Didier Helmstetter

RÉUSSIR SON POTAGER DU PARESSEUX

UN ANTI-GUIDE POUR JARDINIERS LIBRES

Photographies de **Stéphane Olivier**
Illustrations de **Leïla Helmstetter** et **Gaëtan Such**



INTRODUCTION

OU QUOI QUE JE FASSE, JE CRAINS DE VOUS DÉCEVOIR !

Il existe toujours au moins deux façons d'appréhender un sujet. C'est donc aussi le cas pour ce qui nous intéresse ici : réussir un potager, mais de manière clairement paresseuse, tout en étant totalement respectueux du vivant.

Pour les uns, un projet commence par une approche théorique solide. Pour faire simple, ils n'entreprendront rien de sérieux avant d'avoir longuement réfléchi, avant d'avoir collecté un maximum d'informations et d'avoir fait le tour complet de la question. Les pédagogues appellent cela une « démarche déductive ». Hélas, du coup, les déductifs passent parfois leur temps à tourner et à retourner les questions dans leur tête, et à s'en poser de nouvelles. Sans jamais avancer ! Je comprends bien ces personnes : je me compte plutôt parmi elles.

Pour d'autres, ces prises de tête sont inutiles : il s'agit d'abord de faire, et puis on verra bien… Éventuellement, on essaiera de comprendre ensuite. Ou pas, d'ailleurs. Si ça marche, pourquoi s'interroger ? Et si ça ne marche pas — et donc preuve étant faite que « c'était nul » —, n'est-il pas plus simple d'essayer autre chose ? Pour les pédagogues, c'est la « démarche inductive ». Bien sûr, certains ne cessent de papillonner, sautant de tentative en tentative, sans progresser à force de ne jamais se poser la moindre question sérieuse et d'essayer tout et n'importe quoi. Parfois, ça marche, mais à quel prix pour soi, pour l'environnement ? Si on ne se questionne pas, on a vite fait de

multiplier les bêtises à l'insu de son plein gré… À ce propos, je ne manquerai pas d'égratigner quelques fausses évidences au fil des pages.

Qui a raison ? Bien évidemment, les deux ! Chacune de ces approches a ses avantages et ses inconvénients. Alors, après avoir été déductif dans un premier temps, je vais essayer de me corriger et, dans cet ouvrage, d'être plus inductif. De décrire davantage ce que je fais, comment je le fais et pourquoi je le fais. Photos à l'appui !

Écrire des recettes toutes faites n'a, pour moi, guère de sens…

Il me faut cependant être clair d'emblée : je ne suis pas favorable à la diffusion de recettes toutes faites, car ce serait tromper mes lecteurs. Cela, je me refuse de le faire ! Et même si je voulais faire plaisir à ceux qui ne réclament que ça — ils sont sans doute largement majoritaires —, je n'y arrive pas. Surfer sur des recettes faciles, simples à mettre en œuvre, identiques pour tous, c'est ce qui se fait souvent. Hélas ! le vivant dans un potager est un système très complexe, que je vais essayer de vous décrire simplement.

Ce livre n'a pas pour objectif de vous proposer des solutions basiques pour tous vos problèmes. Je n'y crois pas, tout bêtement ! C'est ce que la plupart des gens réclament, sans se rendre compte qu'en attendant des solutions clés en main ils s'enferment parfois dans une position de soumission totale. Je ne peux pas croire qu'ils veulent vraiment, au fond d'eux-mêmes, se contenter d'exécuter ce qu'on leur dit de faire, et surtout ne pas réfléchir, ne pas décider en conscience…

Pour mieux cultiver mon potager, je fais l'éloge de la paresse… mais il ne s'agit que d'une paresse physique. Dans mon transat, je réfléchis beaucoup. J'espère vous convaincre d'en faire autant. Sous son bordel apparent, le Potager du Paresseux est un concentré de matière grise !

Et vlan ! je viens peut-être de perdre 50 000 lecteurs ! Tant pis, je continue pour les autres…

Défendant l'idée d'un jardinage entièrement basé sur les mécanismes naturels qui se déploient dans les sols, et plus précisément dans celui du potager et autour de ce dernier, je ne peux me résigner à l'idée d'énumérer des recettes toutes faites. On devrait jardiner de la même façon de Bonifacio à Terre-Neuve ? De Tallinn[1] à Ouarzazate ? Cela n'aurait aucun sens… Ce serait une sorte de degré zéro de la réflexion écologique (au sens de science qui étudie les rapports entre les êtres vivants).

Ouvrez les yeux : avec les mêmes mécanismes, le vivant — pourvu qu'on le laisse faire — ne produit pas les mêmes forêts. Selon l'endroit où on se trouve, ce sera une hêtraie (ici, chez moi), une forêt de bouleaux sur les sols sableux pauvres de Lettonie, une sapinière ailleurs en altitude (par exemple dans le Jura), une garrigue dans le Midi, un maquis en Corse, une peupleraie dans une zone humide, une palmeraie dans le désert… Et parfois, la forêt est remplacée par des prairies dans les alpages, par des steppes sur les hauts plateaux arides de Mongolie…

Tout cela se fait naturellement. Que le climat, ou le sol, ou la roche-mère, ou le relief, ou encore l'exposition au soleil change, et la nature réagit. Elle est sensible. Très sensible. Elle s'adapte. Tout le monde peut le voir. Il suffit d'ouvrir les yeux.

Jadis, chaque endroit, chaque terroir avait, question agriculture, une « vocation naturelle ». Ce terme, coutumier des agronomes, a disparu du langage de ceux qui entendent nous « guider ». On savait que tel ensemble de cultures était adapté à tel endroit (sol, climat, exposition), que telles espèces étaient à leur place ici, et pas là-bas. Elles réussissaient. Naturellement. Pas besoin alors de béquilles…

Pour respecter les mécanismes du vivant, un potager devrait respecter cette vocation, et par conséquent être en adéquation avec le climat,

l'exposition, le sol. Je vous inviterai à examiner ces points, et à y devenir sensibles, vous aussi.

Vous pousser à ignorer tout cela et à vous calquer benoîtement sur ce que je fais, ce serait trahir mes convictions. Ce serait m'asseoir sur les principes mêmes sur lesquels j'ai construit MON Potager du Paresseux. Ce serait vous décrire comment brutaliser, comment maltraiter le vivant chez vous, là où les conditions sont, dans la majorité des cas, différentes des miennes. Certes, vous le malmèneriez moins que d'autres, qui recourent encore à la brutalité du travail du sol ou à ces bombes atomiques que sont les pesticides (parfois même naturels), mais vous le brutaliseriez néanmoins plus que nécessaire !

Vous l'avez compris, je pense : la notion d'anti-guide s'est imposée à moi. Par honnêteté intellectuelle, en quelque sorte. N'attendez pas que je vous décrive une recette unique de jardinage « paresseux » dans un livre qui serait devenu un « guide » (à mes yeux, un très mauvais guide !), c'est niet !

En plein changement climatique, comment peut-on vous faire croire que la solution serait dans les techniques de nos grands-parents ?

Dans la seconde partie du mois de juillet 2019, une deuxième canicule est arrivée alors que, chez moi, il n'avait toujours pas plu depuis la première, fin juin. Au cours de cet épisode, le record de la température la plus élevée jamais enregistrée en France avait été battu le 28 juin 2019 à Vérargues, dans l'Hérault, avec 46 °C. Soixante-dix départements avaient dû mettre en place des restrictions d'eau à divers niveaux, et vingt et un étaient déclarés en situation de crise. Ces restrictions ont empiré au mois d'août : interdiction de tout prélèvement d'eau non prioritaire — y compris donc les prélèvements à des fins agricoles, les jardins notamment (sauf à partir d'eaux de pluie stockées) — ou restrictions sévères.

Ce type de problèmes n'a pas été un privilège réservé à la France. Ces dernières années, de nombreux pays ont été concernés : incendies meurtriers au Portugal (58 morts en août 2017), sécheresse en Écosse ou en Suède (été 2018), forêts qui brûlent en Russie (2018, 2019), morts aux USA (au moins 71 décès en 2018), ciel qui s'obscurcit au-dessus de Sydney (2018, 2019) ou de Rio de Janeiro (2019), 34 °C mesurés au-delà du cercle polaire (juillet 2019), Bagdad sous la neige (février 2020)… À chaque journal télévisé, des images plus impressionnantes les unes que les autres arrivent droit dans notre salon : inondations, voitures qui flottent et s'entrechoquent, couche de grêlons qui bloque le Tour de France… Le spectacle est maintenant permanent !

Face à ça, chacun comprend qu'il faut changer notre façon de vivre, et donc, pour ce qui nous intéresse ici, notre façon de jardiner. Cela me paraît évident, pas vous ? Et pourtant, nombre de ceux qui professent la nécessité d'un changement radical de comportement préconisent un retour aux méthodes de nos grands-parents : ils cherchent des solutions dans les variétés anciennes, rappellent les bons vieux dictons météorologiques et évoquent, comme repères, les saints de glace !

Il est vrai que, quand les incertitudes gagnent, quand la crainte s'installe, quand les phénomènes sont plus puissants que les hommes, le recours aux incantations a la vertu des prières ! Ça n'est sans doute pas très pertinent d'un point de vue technique, mais cela rassure tellement. Ah, ce bon vieux temps ! Se réfugier dans le passé quand l'avenir fait peur ? Dans les croyances ? Cela a toujours existé. Il y a toujours eu des faiseurs de pluie moyennant le sacrifice de quelques poulets…

Le Potager du Paresseux n'est certes pas inoxydable. Il a trinqué, en 2019. Cependant, certains légumes, bien que jamais arrosés, ont produit. On parlera donc aussi des adaptations qui sont nécessaires. J'y réfléchis. J'essaie de trouver comment je pourrais produire suffisamment, sans grands efforts (la paresse potagère m'accompagnera jusqu'à ma mort…), et cela malgré les

changements climatiques. Je cherche des adaptations agronomiques, pas des incantations. Travailler moins permet de réfléchir plus, de se documenter, aussi, et puis d'essayer à peu de frais — qu'est-ce je perds si ça rate, vu que je ne fais pas grand-chose ? —, avec l'espoir de trouver parfois… Des pistes existent, en tout cas, et j'en évoquerai quelques-unes.

Vous apprendre à pêcher plutôt que de vous distribuer des poissons !

Vous voulez cultiver des légumes et je vous parle de poissons ! Vous pensez peut-être que je divague ? Je vous rassure tout de suite : je suis conscient du fait qu'il faut tout de même que je vous oriente, que je trace des lignes conductrices qui vont vous aider à comprendre votre système, à vous adapter à votre situation géographique, à évoluer dans le sens qu'exigent les changements en cours…

J'ai œuvré une douzaine d'années en Afrique, dans l'aide au développement, et ai dû faire face aux échecs répétés des approches dites *top-down,* « du haut vers le bas » : l'ingénieur, qui prétend savoir, impose ses solutions aux « bénéficiaires », qui sont supposés être ignorants, donc qu'on n'écoute pas. Cela revient finalement à parachuter des solutions techniques toutes faites, adaptées à nos pays développés ou à nos façons de voir les choses, mais peu en adéquation avec la « brousse profonde ». L'échec était annoncé. Cela n'a pas raté !

Face aux échecs de ces parachutages, une idée maîtresse avait fini par s'imposer dans les années 1980 : apprendre à pêcher plutôt que de distribuer des poissons ! Cet adage a été formulé de diverses façons[2] au cours des siècles, mais il est limpide : si on veut vraiment aider quelqu'un, il s'agit de l'émanciper plutôt que de le rendre dépendant.

Je me suis inspiré de cette période de ma vie pour écrire ce livre : il ne va pas vous donner des recettes toutes faites, mais il va vous donner, je l'espère,

les moyens de trouver celles qui seront adaptées à vos envies, à votre situation, à votre environnement. Vous allez apprendre à pêcher, ou plutôt à jardiner, bien sûr… À vous de créer VOTRE propre Potager du Paresseux.

Je donne seulement des connaissances qui guideront les curieux vers leurs solutions et, je l'espère, vers un potager-plaisir qui leur offrira des satisfactions de toutes natures, dont intellectuelles. Il n'y a quand même pas que le ventre dans la vie d'un être humain !

J'écris en faisant l'hypothèse que je m'adresse à des personnes qui veulent comprendre, réfléchir et progresser. Contrairement à elles, je ne connais rien de leur potager. De sa situation, de son sol, du climat… Rien de leurs envies, de leur vie, des contraintes qu'elles leur imposent. Comment dès lors, même si j'étais tenté, formater pour elles des recettes adaptées ?

Je m'adresse au lecteur avec l'ambition de faire de lui un jardinier libéré. Pas un jardinier prisonnier de règles que j'aurais inventées et qui s'imposeraient maintenant à lui. Pas un jardinier angoissé, tétanisé à la simple idée de mal faire. Je souhaite plus que tout faire de lui un jardinier curieux et ouvert, une sorte de chercheur-découvreur à l'échelle de son potager, qui cultive d'abord la curiosité.

Et je rêve que, dans SON Potager du Paresseux, il trouve d'abord du bonheur ! Pas des emmerdes !

1. Non, je ne délire pas : j'ai été interrogé, par mail, par un Français installé en Estonie.

2. « Si tu donnes un poisson à un homme, il mangera un jour ; si tu lui apprends à pêcher, il mangera toujours » (Lao Tseu, ou Confucius, ou la Bible…), « Ne me donne pas de poisson, apprends-moi plutôt à pêcher » (Mao Zedong).



1

UN CADRAGE PRÉALABLE

DE QUOI EST-IL QUESTION ICI ?

Si vous êtes kangourou, vous pouvez sauter ce chapitre… ou le lire pour réviser vos connaissances, c'est vous qui voyez…
Les kangourous me comprennent !

Mais peut-être ne savez-vous pas encore ce que c'est, cette histoire de Potager du Paresseux ? Pour ceux qui n'auraient pas lu mon précédent livre (dans sa deuxième édition), je précise que les kangourous sont ceux parmi mes lecteurs qui, de temps en temps, sautent un passage qui leur semble un peu trop ardu, ou un peu trop long. On va dire tout simplement que cela ne les intéresse pas, du moins à ce moment-là. Je comprends. Les kangourous sautent, et retombent sur leurs pattes un peu plus loin. C'est pour cela que je les appelle des kangourous !

Si vous n'avez pas l'intention de lire mon premier ouvrage — ce qui est votre droit le plus strict —, je vais avoir la délicatesse de résumer en quelques pages ce qu'est le Potager du Paresseux. Je ne voudrais surtout pas faire de la vente forcée. Cela dit, en deux ans, deux ou trois dizaines de milliers de lecteurs y ont découvert une autre façon d'envisager leurs activités (je devrais plutôt dire « inactivités ») potagères.

Quoi qu'il en soit, je vais résumer, rien que pour vous. Je vais survoler. Car, sans ce minimum de cadrage, la suite du livre ne serait guère compréhensible.

LE POTAGER DU PARESSEUX, C'EST QUOI ?

Le Potager du Paresseux a été conçu pour produire en abondance des légumes « plus que bio ». J'entends par là le fait que je m'impose des règles bien plus strictes que celles des cahiers des charges bio (au sens du label AB ou du label européen correspondant).

Je produis sans aucun engrais, y compris ceux autorisés en bio. Il faut savoir que les phosphates naturels ou les engrais potassiques naturels sont autorisés tels qu'on les extrait des mines, au motif justement qu'ils sont naturels. Cela n'élude nullement la question de l'épuisement des gisements, et donc celle de la durabilité de leur utilisation. Pour les phosphates, se pose aussi la question de la présence possible de métaux lourds. Pour ces raisons, j'essaye de m'en passer. Cela m'épargne aussi quelques scrupules que j'aurais à utiliser ces matières importées de pays qu'on ne peut pas toujours classer parmi les modèles de démocratie.

Je produis sans pesticides, y compris ceux autorisés en bio, dont certains ont des effets négatifs parfois majeurs sur le potager, son sol et les

organismes qui s'y trouvent. Je m'interdis notamment l'usage du sulfate de cuivre, dit bouillie bordelaise.

Je produis quasiment sans travail. En tout cas, sans aucun travail du sol (aucun et jamais : même pas de grelinette, surtout pas de buttes). J'admets qu'il me faut tout de même encore semer ou planter. Et puis récolter. Des fois, je me préoccupe éventuellement de transformer les récoltes pour les conserver : congélation, mise en bocaux, fermentation (ah, la choucroute !)… Et manger.

Je produis d'autant mieux que je m'épargne le compostage. C'est, pour moi, un gaspillage évident de l'énergie que renferment les « déchets ». Dans le composteur, celle-ci est dissipée sous forme de chaleur. Elle est « perdue », alors qu'elle peut nourrir les micro-organismes du sol, partout dans le potager. Pour qu'ils travaillent plus, à ma place.

Mieux nourris — ravitaillés en énergie, devrais-je écrire — par ce qui est appelé à tort « déchets » organiques, ainsi que par le foin que j'apporte, tous les organismes du sol vivent mieux, sont plus actifs, plus nombreux. Ils « aggradent » mon sol, l'aggradation étant le contraire de la dégradation.

Les arrosages sont réduits, à quelques exceptions près : semis ou repiquages en plein été, élevage des plants sous châssis, cultures en serre-tunnel, ou encore sauvetage en cas de sécheresse sévère. Cela arrive…





Ce que beaucoup appellent malencontreusement « déchets organiques » ou « déchets verts », ou même « poubelle », est, d'un point de vue biologique, de la précieuse biomasse nutritive (non consommée par l'homme).

Tout cela marche mieux que je ne le pensais et me permet d'obtenir des rendements équivalents, voire supérieurs, à ceux d'un potager classique. Mais il n'y a pas que le rendement, ce n'est même pas l'essentiel. Il y a l'énorme surprise du goût, des arômes, la différence notable avec les légumes du commerce ou du marché, y compris, souvent, ceux qui sont labellisés bio.

Pour beaucoup de jardiniers, cela ressemble à un rêve. Dans le Potager du Paresseux, c'est une réalité ! Des fois, je me dis qu'il est dommage que certains n'y croient pas et passent leur chemin… Mais c'est leur choix. Je le respecte. Ils ne sauront jamais ce qu'ils ratent ! Les plus malins, eux, essaieront, au moins sur 2 m^2. Qu'est-ce qu'ils risquent ?

Je dis dommage, mais en même temps, au nom de quoi imposerais-je mon point de vue ? Je donne des idées comme un jardinier sème des graines. Certaines germeront tout de suite. D'autres, en dormance, mettront plus de temps. Vous l'avez aussi observé : parfois, des coquelicots surgissent après trente ans ! Certaines tomberont sur un roc et ne germeront jamais… Ainsi

va la vie. Paresseux dans mon potager, je consacre toute l'énergie qui me reste à semer à tout vent… Ce n'est pas le moindre des paradoxes : pour que la paresse progresse, il faut que je me décarcasse !

L'idée d'un « potager sans travail » m'est venue après un infarctus, qui aurait pu m'emporter. Il n'a fait que me laisser avec des séquelles sérieuses. Dans ma tête, cette nuit-là, je me suis cru mort. Par chance, je vis encore… Bien diminué physiquement, incapable de faire encore de grands efforts. Réduire le travail s'est donc imposé à moi. C'était ma chance ! J'étais tellement content d'être là encore. Tellement libéré par cette pensée magique : « Pourquoi m'enquiquiner alors que je pourrais être mort ? » Il n'y a que de très mauvaises réponses à cette excellente question !






Est-il possible de travailler moins et de ramasser plus ?
Ces légumes du Potager du Paresseux, obtenus dans ce qui était une prairie, sans aucun travail du sol, sans engrais, sans pesticides, sans compost, sans purins, semblent le confirmer.

Par chance, le cerveau fonctionnait correctement ! Agronome, je connaissais bien les techniques culturales simplifiées (TCS) et le non-labour, l'agriculture biologique, la biodynamie, la permaculture… Pour mon potager, le déclic est venu très tard, à la suite de deux rencontres avec Manfred Wenz, un agriculteur autodidacte allemand qui cultive ses 50 hectares de polyculture depuis une trentaine d'années sans aucun travail du sol. Absolument aucun ! Et jamais ! J'ai vu ses champs. J'ai touché sa terre. Ni une, ni deux, mon potager, très classique jusque-là mais qui partait en friche faute de force suffisante pour le travailler correctement et au bon moment,

était converti au « zéro travail du sol » ! Zéro absolu. Je ne suis pas du genre à faire les choses à moitié. Oubliée (l'idée qui m'avait effleurée) d'acheter une motobineuse. Comme quoi on peut être con longtemps, et finalement changer d'avis quand même ! Un espoir pour certains ? Un encouragement ? Depuis, je vais de stupéfaction en stupéfaction, et c'est ce que je vous propose de partager.

Ma façon de faire est, dans son principe, sur le papier pourrait-on dire, très simple : il s'agit de faire les yeux doux aux organismes vivants du sol pour qu'ils veuillent bien faire le boulot à ma place… comme ils l'ont fait, avec beaucoup de succès, pendant quelques centaines de millions d'années avant que l'homme n'apparaisse sur terre. Comme ils l'ont fait au carbonifère, il y a un peu plus de 300 millions d'années, où se sont formées les accumulations de biomasses ayant donné des quantités faramineuses de charbon (qu'on n'a pas fini d'extraire et de brûler !). Sans l'efficacité de ces organismes, l'homme ne serait jamais apparu…

Bon, j'en conviens, il faut un peu d'imagination pour faire des yeux doux aux bactéries ou aux champignons…

UNE PREMIÈRE CLÉ : COOPÉRER AVEC UN SYSTÈME VIVANT COMPLEXE, ET NON LE MATRAQUER CONNEMENT...

Le Potager du Paresseux est conçu pour optimiser le système complexe qu'est un sol vivant. Si je veux perfectionner la paresse, selon une expression que j'affectionne, il est évident qu'il faut optimiser le système du point de vue de ceux qui font le travail à ma place. Sans vouloir être exhaustif, il s'agit de trois acteurs majeurs, décrits dans mon premier livre : anéciques (des vers de terre), champignons et bactéries. Il y en a d'innombrables autres… J'en

évoquerai quelques-uns (cloportes, mille-pattes, collemboles…) plus loin dans ce livre, un peu pour leur rendre justice.

Les anéciques

Coup de griffe

TOUS CES GASPILLAGES DE BIOMASSES…

Des biomasses très utiles sont souvent gaspillées. Il n'y a guère de différence entre les épluchures (que nous jetons en tant que déchets organiques ménagers) et ce que nous mangeons, sinon en faveur des épluchures, plus riches, plus fibreuses…
En présence d'air, leur décomposition ne produit pas de mauvaise odeur. Avez-vous senti quelque chose en vous promenant dans la nature ? Pourtant, ce sont des millions de tonnes de biomasse qui se décomposent ! Partout ! Tout le temps !
Au mieux, l'homme composte. C'est une autre forme de destruction, lente et douce, mais une destruction néanmoins (nous en parlerons), et cela même si on récupère un produit qui amende le sol…
Tous les automnes, bien que cela soit interdit, on voit des feuilles mortes qui sont brûlées. L'hiver, ce sont les résidus de taille…
Chacun peut voir ces panaches de fumée, une pollution parfois sévère.
Pendant ce temps, dans nos potagers nus, les organismes du sol meurent. De faim. Mais tout est propre. Les voisins n'auront rien à redire… ■

Il s'agit des vers de terre qui creusent des galeries verticales profondes (jusqu'à 3 m), à ne pas confondre avec les endogés, qui vivent dans les premiers centimètres de terre et creusent des galeries plutôt horizontales, ou avec les épigés, des vers de surface. Ce sont ces derniers qu'on voit le plus souvent et qui nous réjouissent, trop vite et à tort. Les anéciques, le jour, sont dans leurs galeries, là où il fait environ 12 °C et où le sol est humide. Ils sortent la nuit, une fois tout danger écarté (oiseaux), pour se ravitailler en brins d'herbe (c'est leur nourriture favorite), qu'ils entraînent en profondeur. Dans un sol riche en anéciques, les matières organiques « descendent » toutes seules. Durant leur digestion, ces lombrics mélangent sol minéral et matières organiques. Lors de leurs sorties nocturnes, ils forment en surface des turricules, ces petits monticules de terre stables, résistants et collants, avant de redescendre dans leurs galeries. Non seulement celles-ci ne sont pas rebouchées, mais environ 1 cm de terre par an est ainsi remonté à la surface sous forme de fines particules de terre et d'éléments minéraux. C'est ce qu'on appelle le lombrimixage.

Les galeries que creusent et entretiennent les anéciques augmentent la surface d'échange entre l'air et le sol, ce qui garantit l'indispensable aérobiose (présence d'oxygène), sans laquelle les mécanismes biologiques utiles du sol se grippent, sans laquelle les racines meurent, puis pourrissent. Elles permettent l'infiltration rapide de l'eau, nécessaire à la vie du sol et aux plantes. Ainsi, l'eau ne ruisselle plus et ne produit plus d'érosion, même pendant des orages violents.



Les anéciques sont les véritables architectes et ingénieurs en matière de construction d'un sol vivant. Ils sont invisibles le jour, mais on a une preuve de leur activité par les turricules qu'ils laissent en surface. C'est un mélange stable de terre, de matières organiques et de glus.

Les racines profitent de ces galeries pour mieux s'enfoncer, même en l'absence de tout travail du sol. Elles bénéficient des substances azotées (ions ammonium) relarguées par les vers : ils excrètent à travers leur peau de l'ammoniaque, un déchet du métabolisme des protéines (chez l'homme, c'est l'urée dans les urines). Sous l'action de certaines bactéries spécifiques, en présence d'air, les ions ammonium se transforment très vite en nitrates, qui intéressent beaucoup les plantes ! Du coup, elles n'hésitent pas à faire faire un petit détour à leurs racines… Dans le vivant, tout se tient. Tout est utile. Tout est recyclé.

Quelques chiffres pour mesurer l'importance de ces anéciques : sous 1 m^2 de prairie, il y a de 200 à 300 anéciques, qui entretiennent environ 400 m de galeries ; cela représente une surface d'échange air-sol d'environ 5 m^2, soit cinq fois plus que la surface du sol.



Devenue un élément de décoration, cette pelle ne tuera pas de vers !

Il peut y en avoir nettement plus dans un potager où l'on cesse de les ennuyer — par exemple si le jardinier, devenu paresseux, a renoncé à les massacrer avec sa bêche ou sa motobineuse — et où l'on cesse de détruire leurs galeries avec une grelinette alors que cela n'est pas indispensable. Si, en plus, on pense à les nourrir en leur apportant du foin, c'est le bonheur ! D'après le nombre de turricules dans mon potager, j'estime mon troupeau entre 500 et 1 000 anéciques par mètre carré.

Les champignons

Les champignons dont je parle ici sont des réseaux de filaments si fins qu'on ne les voit pas, ou que difficilement. Imaginez une gigantesque barbe à papa souterraine et oubliez ces chapeaux façon champignons de Paris (qu'on mange) ; ce ne sont que des appareils reproducteurs. L'apparition des

filaments est à interpréter comme un bon signe : tout va bien, nous disent-ils, on prospère, on se propage…

Ces champignons ont une forte capacité d'extraction de l'eau et des minéraux. Leurs réseaux peuvent les concentrer et les faire circuler sur des distances appréciables (parfois 1 mètre, voire plusieurs mètres), ce qui ravitaille les plantes.



Août 2019, Potager du Paresseux, côté sud d'une haie sans ombre portée et sans arrosage. Sur une largeur d'environ 1 m, les céleris (ci-dessus, à gauche) souffrent gravement de la concurrence pour l'eau que leur font les arbustes (à droite, casseilliers) et les arbres (à l'extrême droite, frênes), qui ont installé leurs racines et les réseaux de champignons avec lesquels elles sont en symbiose. En trufficulture, cela s'appelle un « brûlé ».

Les champignons saprophytes, décomposeurs des matières mortes

Les champignons saprophytes (« mangeurs de matières mortes ») sont des acteurs importants de la décomposition des matières organiques, en particulier de celles formées de fibres (celluloses, lignines).

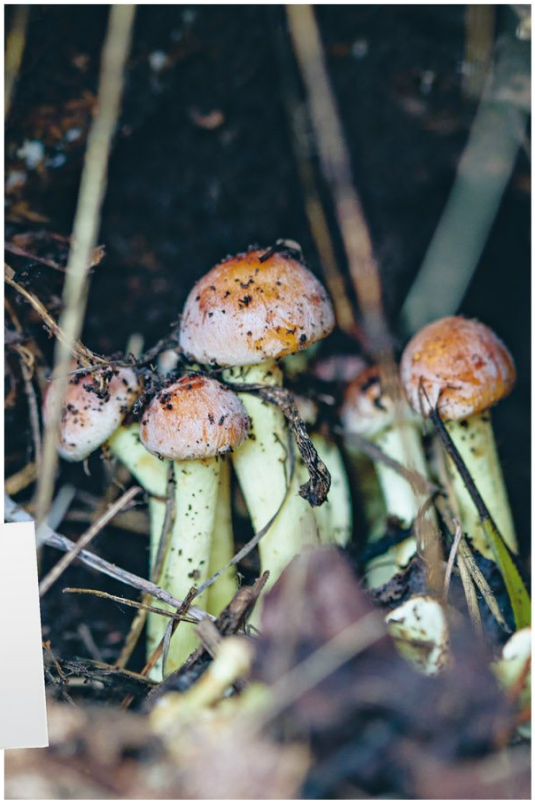





Difficiles à voir, surtout si on les détruit par un incessant travail du sol ou un usage intensif de bouillie bordelaise, ces réseaux de filaments occupent l'ensemble d'un sol vivant : on dénombre de 500 m à 5 km de ces filaments dans 1 cm^3 de terre de jardin. Difficile à croire ! Ici, ils sont photographiés à la surface du sol du Potager du Paresseux, qui n'est « jamais travaillé ». Ces « moisissures » inquiètent énormément de jardiniers, qui craignent une menace, un danger, une maladie. C'est tout l'inverse : une bénédiction !

Ils ont même le monopole de la décomposition de la lignine, le constituant essentiel du bois. Ils sont impliqués dans la formation des substances humiques, aussi appelées « humus stable », essentiellement à partir de ces fibres. Ces substances humiques sont un des colloïdes du sol (les colloïdes sont des molécules particulières, qui se comportent comme une sorte de colle et qui ont des propriétés d'adsorption sur leur surface). Elles sont à l'origine de ce qu'on appelle le « complexe argilo-humique ». C'est aussi ce qui est à l'origine de la capacité d'échange cationique, c'est-à-dire la capacité à retenir, parmi les éléments minéraux solubles du sol qui sont utiles aux plantes, ceux qui sont des ions positifs (cations). C'est grâce à cela qu'un sol va retenir la « fertilité chimique » issue de la décomposition des minéraux du sol, mais aussi des cycles de vie précédents (décomposition

des cadavres et des restes de plantes) ou des apports humains. C'est comme cela qu'un sol peut s'enrichir toujours plus si on apporte toujours plus de biomasse… dans une spirale ascendante de « toujours un peu plus de fertilité ». Une forme de capitalisation ? Évitons le bourbier des débats politiques !





Ces carpophores sont les appareils reproducteurs d'un champignon saprophyte, c'est-à-dire qui se nourrit des matières organiques mortes, fibreuses. Ils sont alimentés par un vaste réseau de filaments invisibles. Les saprophytes participent au recyclage des matières organiques et à la fabrication des substances humiques. Ce sont de bons signaux, indiquant que le sol a une intense activité fongique.

Les champignons mycorhiziens, les acolytes des plantes

Trop peu connus, car on ne les voit jamais — ils ne forment pas de chapeaux —, les champignons mycorhiziens vivent en symbiose avec les racines de 80 % des légumes. Ces derniers les nourrissent en leur consacrant jusqu'à

30 % des produits de leur photosynthèse. C'est beaucoup. C'est dire s'ils y tiennent ! S'agissant ici des légumes, ce sont des gloméromycètes, encore appelés « champignons mycorhiziens arbusculaires ». Les filaments vont, dans ce cas, s'insérer jusqu'entre les cellules des radicelles. Cette interpénétration facilite les échanges plante-champignon. Chose surprenante, ces filaments ne sont pas un assemblage de cellules cloisonnées, mais un « tuyau » dans lequel se mélangent des noyaux et du cytoplasme. Tout cela peut se déplacer librement, en tous sens. On appelle ce type de champignons des « siphomycètes ». Dès lors, une intense circulation des substances peut prendre place : eau et minéraux absorbés dans le sol par le champignon dans un sens, sucres produits par la plante dans l'autre. En échange de la nourriture qu'ils reçoivent ainsi, les champignons ravitaillent les plantes avec une efficacité environ cent fois supérieure à celle des radicelles. On peut trouver des images spectaculaires sur le Net, en particulier sur le blog du professeur Fortin, un des spécialistes. À l'extérieur de la radicelle, dans le sol, ces champignons forment des spores, riches en lipides, résistantes, qui assurent survie et propagation.

C'est une famille strictement symbiotique, qui n'a rien à voir avec les champignons saprophytes. Inutile d'espérer les entretenir ou les « cultiver » avec du bois mort ! Pour qu'ils prospèrent, il faut supprimer les fongicides, et les nourrir après la récolte des légumes en laissant prospérer certaines adventices. Le plantain est un bon exemple : c'est une plante fortement mycorhizée de façon naturelle. Le laisser s'installer, c'est l'autoriser à nourrir ces amis du jardinier paresseux que sont ces gloméromycètes et à maintenir leur présence dans le sol durant l'hiver. Jusqu'à la prochaine culture…

Ces échanges de services, cette façon de vivre ensemble avec des bénéfices réciproques, c'est ce qu'on appelle une symbiose, une coopération gagnant-gagnant. Les mycorhizes ne sont pas des champignons, comme je le lis parfois, ce sont des « êtres autres », ni champignon ni racine, mais les deux à la fois ! C'est l'association intime d'un champignon avec des racines.

Les champignons mycorhiziens fabriquent une des autres glus du sol, les glomalines. La structure du sol, son côté plus ou moins grumeleux, s'améliore… toute seule.

Les fongicides, même bio, un poison pour ce système !

Les champignons du sol sont extrêmement sensibles aux fongicides. Ces substances, destinées à tuer les champignons parasites, tuent aussi ceux qui sont utiles. Pour cette raison, le sulfate de cuivre, ou bouillie bordelaise, bien qu'autorisé en bio, est totalement prohibé dans le Potager du Paresseux… qui est plus que bio ! Sur le long terme, l'usage répété de ces fongicides est, pour moi, criminel vis-à-vis de ces partenaires essentiels que sont les champignons. Le cuivre est également toxique pour les vers, mais à une teneur plus élevée, d'environ 150 parties pour million (ppm), soit 150 mg de cuivre par kilo de sol. Cela dit, il faut prendre en compte le fait que le cuivre ne s'élimine pas du sol, qui le fixe. Pulvérisation après pulvérisation, il s'accumule…

La paille (sauf à employer de la paille bio) est porteuse des résidus de fongicides utilisés quelques semaines seulement avant la récolte. Elle n'est donc pas utilisée non plus, d'autant qu'elle peut renfermer des résidus d'autres traitements subis par la céréale, comme des raccourcisseurs et des herbicides. Le foin issu de prairies naturelles, lui, n'a pas été traité. Quand on réfléchit bien avant d'agir, c'est une raison de plus pour le privilégier à la paille, comme nous le verrons !

Je rassure tout de suite ceux qui ont fait usage de ces produits : un apport occasionnel de-ci de-là n'est pas dramatique. Pour le cuivre, c'est l'accumulation, année après année, d'une dizaine de traitements répétés qui finit par empoisonner le sol. Dans le cas de la paille, paradoxalement, les fongicides de synthèse devraient se décomposer, et leur activité, disparaître.

Autre précision : c'est vis-à-vis du sol et des organismes vivants qu'il héberge que le cuivre est considéré comme étant gravement nuisible, en

aucun cas pour le consommateur (qui a même besoin de quelques milligrammes de cuivre). Quelques traces de résidus sur les légumes vous feront donc peut-être même du bien ! Si vous en employez, ou si vous achetez bio, je m'en voudrais de vous dissuader !). Je trouve néanmoins que le consommateur ferait bien parfois de penser un peu plus loin que son seul ventre et donc, quand il le peut dans son potager, de produire « plus que bio »…



Coup de griffe

MAUVAISES HERBES ? ADVENTICES ?

Les jardiniers considèrent comme indésirables toutes les plantes qui ne sont pas les légumes qu'ils cultivent. Ils ignorent ou ne veulent pas voir les multiples rôles bénéfiques que la majorité de ces « mauvaises herbes » peuvent jouer dans un potager. Dans ce terme, il y a un jugement, celui du jardinier.
Pour ma part, j'utilise le terme « adventice », qui veut dire « plante qui advient » : la plante n'a pas été installée par le jardinier, mais tout à coup elle est là… Certains parlent de flore spontanée. Il y a une toute petite nuance : parmi les adventices, on comptera aussi des repousses d'une culture antérieure (quelques pommes de terre oubliées qui poussent parmi des haricots…). Des repousses non souhaitées, mais qui adviennent quand même. ■

Inoffensif pour le consommateur, le cuivre, bien que naturel, est un fongicide qui s'accumule dans le sol. Il nuit à l'activité des champignons, mycorhiziens ou non. De plus, à une certaine teneur, il est toxique pour les vers de terre. Du fait de ces effets négatifs, la bouillie bordelaise n'a donc pas sa place dans le Potager du Paresseux.

En somme, je considère qu'on ne peut pas à la fois tuer ses partenaires et vouloir coopérer efficacement avec eux… bien que, de temps en temps, les chroniques judiciaires mentionnent ce genre de comportements criminels chez les humains.

Du coup, n'utilisant jamais de fongicides, même bio, et n'usant jamais de la grelinette, j'ai le plaisir de voir les réseaux de champignons prospérer jusqu'en surface (photos). La vie s'installe et prospère. Et c'est la preuve que tout ce que je vous dis là n'est pas tiré par les cheveux… lesquels sont environ dix fois plus gros que les filaments des champignons (qui s'appellent des hyphes).

Les bactéries

Bien que plus primitives (et microscopiques) que les champignons, les bactéries sont essentielles dans le sol, où elles sont présentes par milliards dans chaque centimètre cube de terre, soit à peu près la taille d'un Apéricube, avec plusieurs dizaines de milliers d'espèces différentes. C'est difficile à imaginer. Alors, en général, on n'imagine pas. Et on préfère ignorer. On se contente de massacrer.

Or, ce sont les chimistes du sol. Elles étaient à l'origine de la vie sur terre, et elles peuvent encore nous faire bénéficier de quelques recettes de grand-mère. Elles font tourner les « laboratoires souterrains et clandestins » du sol… mais ne sniffez pas ce dernier pour autant !

Elles décomposent très vite les matières organiques fraîches, humides et assez riches en éléments solubles, notamment en azote, et cela grâce à leur

remarquable capacité à se diviser très vite, par simples divisions. Elles ne s'embarrassent pas avec des histoires de sexualité, souvent un peu compliquées… Quand les conditions sont favorables, elles se coupent en deux toutes les 20 minutes, et le tour est joué : 1 donne 2, qui donnent 4, qui donnent 8… Continuez comme ça, et vous constatez que, 24 heures plus tard, elles sont des milliards !

Les bactéries sont essentielles au cycle de l'azote : ce sont les seuls organismes du sol capables de transformer l'urée (déchet du métabolisme azoté des mammifères) en ammoniaque (ions ammonium), et l'ammoniaque en nitrates. Ces derniers sont absorbés ensuite par les légumes, dont c'est le principal aliment azoté, base de la fabrication de leurs protéines (et de leur ADN/ARN). Tout se recycle.

D'autres familles de bactéries, symbiotiques ou non, fixent l'azote contenu sous forme gazeuse dans l'atmosphère (78 % de l'air est de l'azote). Cette forme abondante, gratuite, de l'azote, les plantes sont incapables de la mobiliser. Amené via la porosité du sol et via la circulation de l'air dans les galeries des vers, l'azote pénètre gratuitement dans votre potager grâce aux plantes de la famille des légumineuses, ou fabacées. Dans votre potager, ce sont les haricots, les petits pois, les fèves, les lentilles… Dans vos prairies et vos allées, ce sont les trèfles, la luzerne, le lotier… De la fertilité gratuite, sans tromperie ni abonnement caché !

C'est encore une symbiose : en échange de protection et de nourriture, les bactéries vont céder à la plante une partie de l'azote capté. Certes, beaucoup de bêtises ont été écrites sur les « légumineuses qui donnent de l'azote aux plantes associées » : la vérité est, en ce qui concerne l'azote, c'est qu'elles ne se nourrissent même pas entièrement elles-mêmes ! En revanche, les restes de ces légumineuses se décomposent dans et sur le sol, ce qui libère bel et bien de l'azote gratuit, provenant initialement de l'air et qui est devenu assimilable. Bien que moins idyllique que souvent décrit, ce mécanisme est essentiel dans un sol vivant.



Dans ces nodules, les légumineuses hébergent, protègent et nourrissent des bactéries d'une espèce particulière, les rhizobiums. Ces derniers sont capables d'assimiler l'azote gazeux (gratuit) de l'air, et ce d'autant mieux que le sol est pauvre en azote ! Un système naturel corrige lui-même ses défauts...

Plus généralement, on s'est rendu compte que les plantes nourrissaient et entretenaient autour de leurs racines une ribambelle de bactéries, formant des sortes de gants appelés rhizosphère. Les exsudations faites par les racines

pour entretenir ces micro-organismes s'appellent des rhizodépositions. Comme pour les mycorhizes, si les plantes consentent à cette dépense, c'est que c'est dans leur intérêt. On connaît aujourd'hui toute une série d'effets bénéfiques qu'a cette rhizosphère sur les plantes : production d'hormones favorisant la croissance, contrôle de micro-organismes parasites, synthèse de molécules, échanges d'éléments nutritifs… On regroupe les micro-organismes en question sous un acronyme : PGPR (pour *plant growth promoting rhizobacteria,* « bactéries de la rhizosphère favorisant la croissance des végétaux »).

Les bactéries, comme les vers ou les champignons, produisent des glus, qui contribuent à « fabriquer » un sol meuble. Elles participent donc à son aggradation.

Le travail du sol est avant tout… nuisible !

Non seulement le travail du sol est fatigant, mais il est aussi nuisible au potager et à ses habitants. J'ai donc décidé de cesser de les perturber. Détruire les galeries soigneusement installées et entretenues par les vers n'a, pour moi, pas plus de sens que de déchirer un réseau de filaments de champignons avec une grelinette ou de mettre les bactéries sens dessus dessous en retournant la terre. Je ne parle même pas des brutes qui hachent les vers de terre en menus morceaux avec leur motobineuse.

Même la grelinette ne me paraît pas très pertinente, bien qu'elle tranche moins les vers qu'une bêche, bien qu'elle ne retourne pas la terre. Peut-on à la fois souhaiter que les plantes coopèrent avec les champignons afin de mieux se nourrir et en même temps déchirer ces réseaux que les champignons construisent avec l'énergie que leur donnent les plantes ? Je ne vois pas la cohérence. Donc, je n'ai pas de grelinette, cet outil emblématique de la culture bio ! Cela dit, je ne cherche pas à être bio. Je n'ai pas non plus besoin d'emblème. Je laisse ça à ceux qui ont besoin de dogmes. J'ambitionne

d'être plus que bio… et libre ! Pour cela, mes connaissances me suffisent, connaissances que je veux bien partager (livres, vidéos, conférences…). Toute cette « théorie » que je décris est corroborée par ce que j'observe. J'en passe des heures dans mon potager ! J'appelle ça rêvasser, puisque je ne travaille pas… physiquement du moins, car ça frise parfois la surchauffe sous le chapeau quand j'essaye de mieux comprendre. Nuance…

Pour ceux, nombreux, qui ont fait un usage intensif de la grelinette et peuvent tout à coup se sentir stigmatisés, je précise tout de suite : cela n'est pas très grave, les champignons réparant assez vite les réseaux abîmés. Ma réflexion n'est pas là pour vous culpabiliser, mais pour vous inciter à réfléchir : comment peut-on penser qu'il est utile de casser pour que ça marche mieux ?

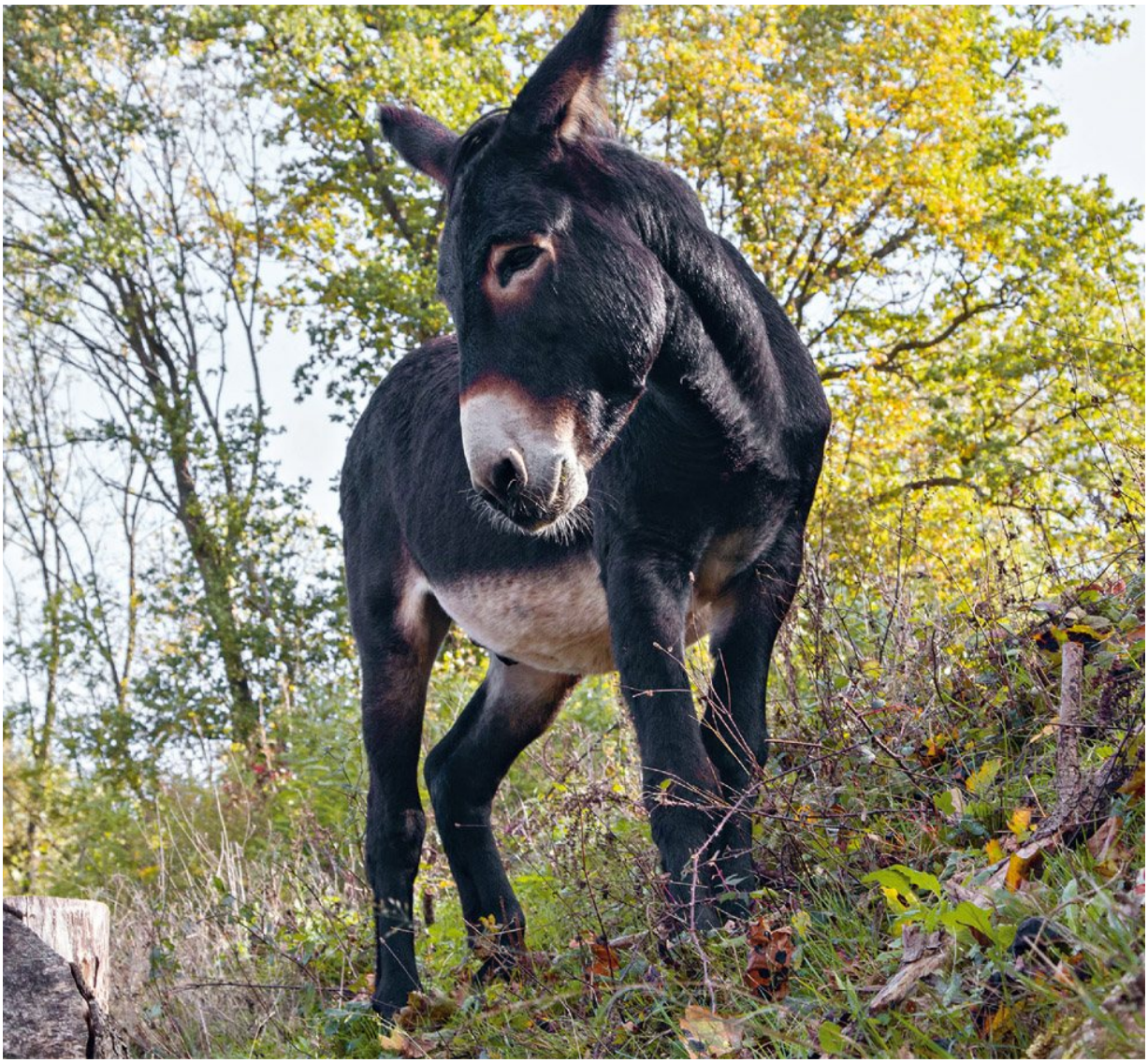
Un jour, il m'a semblé que l'homme avait le chic de toujours s'inventer des prétextes pour justifier son action destructrice. Certes, dans mon transat, des idées étranges me frappent parfois, mais je ne risque guère d'être aussi dévastateur que ceux qui courent après leur motobineuse ou qui se défoncent à manier la bêche. Au contraire : cela m'offre le temps d'une bonne lecture. Tous les jours, je peux progresser en comprenant mieux ce système si complexe au lieu de m'agiter en vaines actions. Pires que vaines : néfastes ! J'ai donc fait du transat le symbole de ma façon de jardiner… Notez qu'un hamac marche tout aussi bien !



En jardinant de la sorte, peu de risque de faire des dégâts au système vivant ! En revanche, la possibilité que germe une idée originale est élevée…

Il devient en tout cas logique de penser que la suppression de tout travail du sol peut s'accompagner d'une augmentation des performances du potager ! « Mais c'est bien sûr, pourquoi n'y avais-je pas pensé plus tôt ? » Cette question, je me la pose parfois. Il m'en aura fallu du temps : une bonne quarantaine d'années, « un long chemin vers la liberté ». C'est le titre que Nelson Mandela avait donné à son autobiographie. Voyez-y un hommage, pas un plagiat, ou un conseil de lecture pour le cas où vous craindriez de vous ennuyer sans toutes ces tâches dont on vous avait dit qu'elles étaient

nécessaires pour bien produire. Car la majorité des jardiniers, endoctrinés de toutes parts, craignent l'échec. Ils sont aveuglés par la tradition (« On a toujours fait comme ça », « L'homme a de tout temps labouré »…), apeurés par les guides de toutes sortes, dont certains sont de vrais best-sellers, endoctrinés sur Internet, piégés par les « conseils » des amis, du voisinage, du beau-père ou encore du conseiller de la jardinerie la plus proche (dont on oublie parfois un peu vite qu'il a d'abord des objectifs commerciaux à atteindre s'il veut toucher sa prime en fin de mois)…



Pas besoin d'être ingénieur pour découvrir ce que tout âne sait : le foin nourrit bien mieux et de façon plus équilibrée que des matériaux tels que la paille, le carton, les feuilles mortes ou le broyat de bois…

Bien sûr, il va falloir songer à bien nourrir tous ces organismes du sol qui font le boulot à notre place si on veut qu'ils soient en forme. Leur travail n'est pas sans contrepartie !

LA SECONDE CLÉ : MAINTENIR LE SOL COUVERT, AVEC ESSENTIELLEMENT DEUX « MATÉRIAUX » ET, PARFOIS, DES ADVENTICES…

Ma façon de faire repose sur un second élément-clé : un couvert permanent de matières organiques. Est « matière organique » tout ce qui a été produit par des organismes vivants. Par exemple, les légumes, le bois, les feuilles, la paille, le foin, les sciures, les poils, la laine, la viande, les écorces… Même le carton, bien que l'homme ajoute quelques autres produits. Au Potager du Paresseux, la matière organique est utilisée sans être décomposée d'abord. En particulier, elle n'est pas compostée ! Elle est épandue sur toute la surface du sol, sur une épaisseur suffisante, une vingtaine de centimètres. Notez bien ces trois préceptes : « non décomposée », « sur toute la surface du sol » et « épaisseur suffisante ». Mettez-y un coup de surligneur jaune fluo !

Mais attention : je n'utilise pas n'importe quelle matière organique !

- Sur environ 80 % de la surface du potager (les légumes), j'utilise du foin. Celui-ci est bien plus riche, plus nutritif que la paille, généralement recommandée dans les techniques de jardinage nécessitant de couvrir le sol (action qui se nomme d'ailleurs « pailler »). Mieux nourris, les organismes vivants du sol travailleront plus et mieux pour le jardinier paresseux. J'ai envie de dire : c'est aussi simple que ça. Ce serait un peu exagéré.
- Pour certaines cultures, tels les fruits rouges (fraisiers, framboisiers, cassissiers…), originaires des lisières de forêts, c'est le bois raméal fragmenté (BRF) qui sera préféré.

Le foin : la facilité (essentielle pour un paresseux), mais aussi l'efficacité !

L'utilisation de foin en lieu et place d'autres matières (paille, compost, écorces, feuilles mortes, carton…), plus habituelles, est une des clés du dispositif. Cela peut surprendre ! Le foin est un super-matériau 6 en 1, c'est-à-dire qu'il joue six rôles essentiels dans un potager réussi. Son usage permet au jardinier paresseux d'atteindre son objectif premier : paresser… mais paresser avec une stupéfiante efficacité.

Comme toute couverture opaque, si l'épaisseur de foin est suffisante, les adventices sont bloquées. Surtout les annuelles. En l'absence de lumière, elles ne germent pas ou, si elles germent, ne se développent pas. Trop de jardiniers oublient une notion de base : la lumière est la source d'énergie des plantes. De toutes les plantes, cultivées ou pas. Les graines n'ont des réserves que pour traverser quelques centimètres de terre (2 ou 3 cm, en général, même si quelques grosses graines telles que celles des haricots ou les petits pois ont assez de réserves pour percer une dizaine ou une douzaine de centimètres). Si les feuilles cotylédonaires — il s'agit des deux premières feuilles, celles qui sortent de la graine, généralement très différentes des autres feuilles — ne trouvent pas de la lumière suffisamment vite, c'est la fin de l'aventure ! Panne sèche. Mort. Plus tendre, plus fin que la paille, le foin se compacte mieux. Il forme plus facilement une couverture opaque, une sorte de moquette. Du coup, pas besoin de biner, de sarcler ou de piocher. Si la couche de foin fait une bonne vingtaine de centimètres au départ, elle disparaît suffisamment lentement pour assurer ce blocage jusqu'à l'approche de la récolte des légumes. Le paresseux est tranquille.

Le foin entretient une intense vie biologique dans le sol. Les vers de terre, en particulier ceux du groupe des anéciques, seront plus nombreux et très actifs, car bien nourris (ce sont les vers habituels des prairies, et ils s'y nourrissent naturellement de brins de foin tombés au sol). Par « bien nourris », il faut comprendre « bien nourris en énergie », celle qui n'a pas déjà été vainement dissipée lors du compostage, puisque celui-ci est supprimé. Dans le compost, ce sont les vers d'un autre groupe qui excellent :

les épigés, des vers de surface, trop mous sur l'avant pour s'enfoncer dans le sol.

Contrairement à une idée largement répandue, le compost active très peu les micro-organismes du sol puisque l'énergie[1] est déjà partie ! Il s'est créé toute une mythologie autour de cette idée d'activation, alors que toutes les mesures objectives prouvent le contraire. Les matières fraîches sont, en comparaison, des bombes énergétiques. Cette activité aboutit à la sécrétion de glus, qui enclenche le processus d'aggradation du sol. Ainsi, cela conduit naturellement, sans aucun travail, parfois en quelques mois quand la texture du sol[2] est favorable, à un sol qui se présente comme du couscous. Inutile de bêcher ou de passer la grelinette. Attention : cela peut être plus long si votre sol est très lourd. Il n'y a pas que les hommes qui peinent, alors !

Je sais, c'est difficile à croire… alors ne me croyez surtout pas : essayez ! Déposez une épaisse couche de foin sur un coin de pelouse bien compacte de 2 m² et ne faites plus rien d'autre. Gratouillez avec la main de temps en temps, juste pour voir. Si 6 mois ne suffisent pas, remettez une couche. Le foin disparaît ? C'est normal. Les organismes travaillent. Ils se nourrissent. Ils se multiplient. Le sol s'enrichit, s'améliore. Tout seul, vous dis-je.









Le foin est un matériau de couverture du sol qui réunit toutes les qualités requises, sans présenter de défaut majeur autre que la difficulté, parfois, à en trouver (cela dépend de l'endroit où l'on se trouve). D'autre part, il arrive qu'à la longue il se révèle trop riche !

Nombre de jardiniers, trop agités à faire « ce qu'il faut », n'ont pas compris qu'un sol est le fruit d'une construction : aux matières minérales — sables, limons et argiles représentent environ 95 % d'un sol, et proviennent pour l'essentiel de la dégradation des roches — s'ajoutent par le dessus des matières organiques produites par le vivant — un peu moins de 5 % sous nos climats dans les sols cultivés —, transformées puis mélangées à ce sol par l'activité biologique… C'est l'énergie solaire qui rentre dans le sol ! Environ 65 % de la surface totale de la France n'est jamais travaillée (forêts, prairies permanentes), et pourtant ce n'est pas là que la végétation est le plus minable, les zones boisées de haute montagne et de quelques dunes mises à part. Cela devrait interpeller, non ? J'ai envie de dire un peu brutalement : il faut parfois ouvrir les yeux. Beaucoup de bonnes réponses à vos questions

sont dans la nature. Hélas, l'endoctrinement, les habitudes, la tradition nous empêchent de les voir. Ou sont-ce les écrans de toutes sortes qui nous empêchent de voir clair ?

Par ailleurs, la couverture de foin protège le sol et ses organismes contre les agressions : pluie, vent, soleil… Les agrégats qui se forment (ces sortes de grumeaux du sol) ne sont pas dégradés par le choc des gouttes de pluie. Pas besoin de sarcler pour que le sol reste meuble et aéré. Même sous des orages violents, il reste en parfait état. Chez moi, il est en pente, mais il n'y a aucune érosion : pas de particules fines emportées, avec les éléments minéraux fertiles fixés à leur surface. La fertilité reste sur place.

Le sol étant protégé du vent et du soleil, l'eau s'évapore moins. La terre est maintenue humide, ce qui favorise l'activité des organismes et la croissance des végétaux. En général, pas besoin d'arroser. Quoique. Avec les sécheresses, plus fréquentes, mieux vaut rester prudent. On en reparlera. Les variations de température du sol à la surface sont estompées. Les organismes vivants sont actifs, plus près de la surface, plus longtemps.

Enfin, la décomposition du foin fournit aux plantes et aux organismes vivants du sol tous les éléments nutritifs indispensables à leur croissance. Il n'y a pas d'effet dépressif à craindre. L'activité biologique du sol, qui va se développer après un apport massif de matières organiques, ne va pas se faire par emprunt d'azote au sol, comme ce serait le cas avec de la paille ou avec d'autres matériaux encore plus pauvres en azote, souvent utilisés pour « pailler » (cartons, broyat de bois, sciures, divers mulchs commerciaux). Lorsque les organismes du sol ne trouvent pas l'azote dont ils ont absolument besoin dans le matériau apporté, ils vont l'emprunter au sol. Il en résulte une pauvreté temporaire, qui va handicaper la croissance des légumes, lesquels seront en manque. Ce phénomène est appelé « faim d'azote » ou « effet dépressif », l'un étant la cause et l'autre, la conséquence ! Le foin est neutre du point de vue de son rapport carbone/azote (rapport

C/N). Au moins dans les premières années, la différence est nette. Le paresseux préfère donc le foin.

La décomposition ne produit pas seulement les quelques éléments dits majeurs — les fameux N-P-K apportés par les engrais et que connaît tout jardinier —, elle libère aussi les mésoéléments et les oligoéléments, ainsi nommés car utilisés en quantité moyenne (méso) ou très petite (oligo), et qu'on oublie souvent. C'est encore peut-être un peu obscur pour vous, mais je vous rassure : on en parlera.



Sol du Potager du Paresseux sous sa couverture de matières organiques (foin, déchets, restes de cultures, qui ne font pas partie du sol). Aucun sol n'est tombé tout fait du ciel. Tous sont le résultat d'une construction par des organismes vivants, construction qui s'étale sur des centaines, des milliers d'années ! Et, comme toute construction mal entretenue, un sol peut partir en ruine… Il doit être nourri par le haut. Il prend une couleur plus ou moins sombre, en raison des substances humiques qui s'accumulent dans les couches supérieures.

Ces minéraux ont été prélevés dans la prairie, lors de la croissance de l'herbe, qui a alors absorbé tout ce dont une plante a besoin. Le foin est constitué de plantes entières, séchées. La paille, à l'inverse, n'est qu'un amas

de tiges creuses laissées par l'homme après qu'il a pris les épis, dans lesquels la plante a mis le meilleur pour sa descendance. Le foin ayant conservé tous ses minéraux, sa décomposition va les libérer dans votre potager, qui s'enrichit sans apports d'engrais d'aucune sorte. Le Potager du Paresseux n'a rien de magique. C'est de la science très *hard*.

Le foin contient tout. C'est de fait un engrais organique très complet, à libération lente puisqu'il doit d'abord être décomposé. Cela se fait naturellement, selon le rythme de croissance des plantes, et ce n'est pas une coïncidence : les organismes du sol qui se chargent de sa décomposition suivent eux aussi le rythme des saisons. Le vivant est un système cohérent.

Résultat : peu de risque d'overdose chez les légumes. Bien nourris, à travers le sol vivant, ils ne seront pas shootés aux engrais solubles, dissous dès leur apport. Ils seront plus résistants. Par chance, le foin se décompose suffisamment vite, en une saison, pour libérer ces éléments juste à temps. Inutile de fertiliser, que ce soit sous forme d'engrais de synthèse ou d'engrais naturels (souvent très chers à l'unité fertilisante s'ils ont le label bio) !

Le fumier, qui est du foin qui a traversé le tube digestif des animaux — qui au passage y ont prélevé leurs nutriments —, qui s'est humidifié au point de comporter désormais environ 50 % d'eau et qui a été mélangé à de la paille, est moins riche (pour le même poids transporté, j'entends, c'est ce qui intéresse le paresseux !). Les résultats d'analyse qui portent sur la seule masse sèche sont trompeurs.

Une partie du foin, les fibres que renferment les tiges des plantes, va prendre un autre chemin, et s'orienter vers le processus d'humification, c'est-à-dire la production de substances humiques, ou humus stable. Ces substances humiques assurent la fertilité et la stabilité du sol sur le long terme. Par tonne transportée, la formation de ces substances est équivalente à celle générée par le fumier ou le compost frais. Cela surprend, mais c'est un fait.

Le BRF

Le bois raméal fragmenté, ou BRF, est constitué de rameaux d'arbres feuillus hachés après la chute des feuilles. À l'automne, les feuillus cessent de renouveler les molécules permettant aux feuilles de faire la photosynthèse. Elles arrêtent de fabriquer des pigments, d'où le changement de couleur. Tout ce qui est précieux est stocké dans le bois vivant (aubier) : les sucres, les acides aminés, les minéraux. Le bois vivant entoure, sur quelques centimètres, le bois mort (duramen), qui constitue le cœur des troncs et des branches épaisses. Peu de gens savent que le centre du tronc d'un arbre vivant est en fait mort !





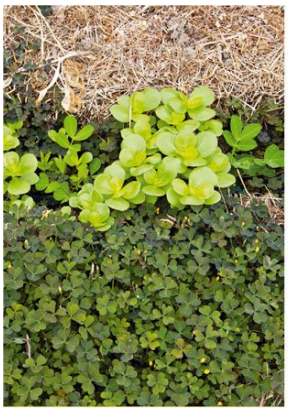






Le BRF est constitué de rameaux de feuillus qui ont été hachés. Ces rameaux sont faits uniquement de bois vivant (aubier). Les éléments nutritifs (sucres, acides aminés, minéraux…) qu'ils renferment sont destinés à être réutilisés au printemps pour former très vite de nouvelles feuilles (l'arbre n'ayant pas de feuilles à cette période pour faire la photosynthèse)… quand cette richesse n'est pas détournée vers un potager, où elle constitue un apport ligneux assez équilibré (C/N de 35 à 50) ! Le BRF convient donc bien pour pailler les arbustes ornementaux ou à fruits rouges.

C'est en hachant les branches de moins de 7 cm de diamètre qu'on récupère ce bois encore vivant, truffé de substances nutritives mises de côté par l'arbre pour faire les premières feuilles au printemps, l'arbre ne pouvant alors recourir à la photosynthèse puisqu'il n'a pas encore de feuilles. Ce bois est donc bien différent du bois mort (fait de duramen essentiellement), ou de la sciure, ou encore des plaquettes de bois ou du carton.





Pour perfectionner encore la paresse, l'astuce consiste à installer les légumes dans une couche de foin juste suffisante, voire légèrement insuffisante. Ainsi, ils auront le dessus : c'est un coup de pouce pour qu'ils prennent de l'avance. À l'approche de la récolte, le foin aura été digéré et les adventices sympas prospéreront, évitant au jardinier la corvée de semer des engrais verts… Les avantages seront les mêmes, et la quantité de foin à mettre au printemps suivant sera réduite. C'est toujours ça de gagné !

L'usage de BRF vise à stimuler plus spécifiquement l'activité des champignons et à limiter celle des bactéries, incapables de digérer la lignine, ce constituant spécifique du bois. Il est utilisé prioritairement pour les fraisiers et les arbustes à fruits rouges. Cela revient un peu à reconstituer, pour ces plantes, leur milieu d'origine (lisière de forêt, clairière). Lorsqu'on en a suffisamment, un saupoudrage, en complément du foin, permet de soutenir l'activité des champignons et de stimuler la synthèse de substances humiques, très bénéfiques sur les propriétés du sol.

Le BRF étant constitué de lignine, sa décomposition favorise la synthèse des substances humiques, or cet humus stable joue un rôle fondamental dans le sol. En particulier, il augmente la stabilité de celui-ci (sa résistance à

la dégradation, sous l'action de la pluie ou… de l'homme !), mais aussi sa capacité à retenir l'eau et la plupart des éléments minéraux. L'usage de BRF vise donc aussi une amélioration du sol sur le long ou le très long terme.

Jardiner sous couvert vivant

Avec le temps, le sol est de mieux en mieux aggradé. Si on ne le retourne pas, les adventices se font de moins en moins pressantes : le stock de graines en position de germer, c'est-à-dire dans les 2 ou 3 premiers centimètres du sol, diminue année après année. Tout simplement.

De plus en plus souvent, je fais donc des tentatives de cultures de légumes sous couverts vivants, sous-jacents. J'aurais l'occasion de vous expliquer cela. C'est ce que j'appelle « perfectionner la paresse ». Dans mon transat, quel boulot !

Il n'y a, du point de vue des organismes vivants dans le sol, aucune différence entre un engrais vert (ces plantes cultivées après les légumes pour être incorporées au sol ensuite) et des adventices. Pour le jardinier paresseux, il y en a une, et de taille : il faut semer l'engrais vert ! Pourquoi alors ne pas laisser pousser les adventices ? Au moins les sympas, celles qui ne poseront pas de problèmes par la suite… car il y a aussi quelques emmerdeuses ! C'est ce que fait le paresseux, qui ne trouve aucune objection à ce raisonnement.

Comme le ferait un engrais vert, les adventices sympas protègent le sol. Elles font de la photosynthèse et nourrissent le sol, lui apportant l'énergie du soleil. Elles entretiennent des mycorhizes et nourrissent la rhizosphère, cette multitude de bactéries qui entourent leurs racines. Elles fragmentent et structurent le sol. Elles captent les reliquats de nitrates en fin de culture et évitent leur lessivage durant la saison humide, et donc la pollution des nappes d'eau potable.

Et dire que les jardiniers les appellent « mauvaises herbes » ! Ils étaient pourtant prévenus. Allez, un petit plongeon dans les grands classiques : « Mes amis, retenez ceci, il n'y a ni mauvaises herbes ni mauvais hommes. Il n'y a que de mauvais cultivateurs. » C'est de Victor Hugo dans *les Misérables*. J'avoue que j'ignorais ses compétences agronomiques !

FINALEMENT, IL NE SUFFIT PAS DE CHANGER DE TECHNIQUE

Petit à petit, c'est une tout autre vision du jardinage qui prend place. On appelle cela pompeusement un « paradigme », une façon globale de voir le monde, de comprendre ou d'envisager les choses. Un modèle cohérent qu'on se forge dans sa tête… Le Potager du Paresseux ne se réduit pas simplement à une autre technique, même s'il est construit à partir de bases agronomiques et techniques…

Paradigme 1 : se demander ce qu'il faut faire...

Je distingue d'un côté des systèmes où l'homme se préoccupe d'installer les conditions dont il s'autorise à penser — et l'on sait ce que cela donne généralement quand l'homme « s'autorise à penser » — qu'elles sont idéales pour les légumes. Il se préoccupe d'abord de SES légumes et n'a que ça en tête. Pour cela, ignorant la complexité du système, il commence en général par casser. Une vieille habitude. Un atavisme (selon le Larousse, c'est un « ensemble de traits de caractère transmis par les ascendants »). Défricher, etc. En agriculture conventionnelle, il le fait avec des pesticides, des engrais de synthèse, de puissantes machines et du carburant. En bio, il le fait avec des pesticides naturels, des engrais naturels, souvent de puissantes machines

et du carburant ou, parfois, de la main-d'œuvre… Parfois, même les adeptes de la permaculture — au sens de « technique de jardinage » — chamboulent d'abord tout, avec la construction de buttes, de carrés, à gros renfort de muscles… et pourquoi pas, tant que leur cœur tient bon ! Parfois, c'est l'appel à la solidarité ou le recours à des stagiaires « gratuits »…





Que c'est beau… mais que c'est désastreux ! Les belles revues sont pleines de photos de ce style. L'homme croit trop souvent qu'il doit FAIRE : aménager, entretenir, travailler… En agissant ainsi, il nuit au système vivant. Il affame (par un sol maintenu nu). Quand il se demande « Que FAUT-il que je fasse ? », il présuppose que, s'il n'agit pas, son potager ne produira pas : c'est le paradigme 1. Son imagination lui fournit des réponses à l'infini ! Pendant ce temps, comment se construit le sol dans ses plates-bandes nues ? Comment les auxiliaires peuvent-ils circuler avec ses « barrières » ? Quand il voit ça, le paresseux est triste. Pour les hommes qui s'imposent de telles corvées. Pour les hommes qui se sont fait endoctriner alors qu'ils pensaient bien faire. Il est triste aussi pour la biodiversité.

Dans ce paradigme 1, la réflexion du jardinier est trop souvent guidée par l'angoissante question : « Que dois-je faire pour que mes légumes poussent ? » Chacun apporte sa réponse. Internet fourmille de propositions : il faut faire comme ceci… il faut absolument faire comme cela… Qu'importe ce qu'il faut faire, il FAUT le faire ! On va parfois chercher loin. On emprunte à d'autres civilisations, vivant dans d'autres conditions : la *milpa* des Mayas, un système de culture, dit des « trois sœurs », qui associe la courge, le maïs et un haricot grimpant, et qui est pratiqué en Amérique du Nord et en Amérique centrale, ou la *terra preta* des Indiens d'Amazonie. Ce sont des exemples exotiques, donc ça fascine. Forcément écolos, ces « sauvages ».

Bien sûr, dans les trois systèmes évoqués, les moyens techniques utilisés changent radicalement. Je ne sous-entends pas que ces trois approches sont

équivalentes. Pas du tout. Je dis juste qu'elles partent du postulat qu'un potager réussi est d'abord le fruit des actions de l'homme. Elles consistent toutes les trois à concevoir et à faire à la place du vivant.

Paradigme 2 : se demander ce qu'il ne faut surtout pas faire (comme bêtises)

Si je me suis permis de vous interpeller comme « jardiniers libres », c'est parce que mon objectif est de vous libérer des carcans que constituent les méthodes ou les astuces qu'inventent ceux qui restent piégés dans le paradigme 1, et de vous épargner bien des corvées. Inutiles, au mieux. Contre-productives, souvent. Le système que je propose fonctionne un peu à l'envers : ce n'est pas l'homme qui produit, c'est ce système vivant qu'est le potager. Le jardinier se préoccupe de respecter, de protéger, de bien nourrir ses alliés que sont les organismes du sol et ceux des environs du potager. Ce sont eux qui font pousser les légumes. Le jardinier est un éleveur d'organismes vivants, invisibles pour l'essentiel. Il connaît et comprend certaines choses, bien entendu, et il en ignore d'autres. Eh oui, bonne nouvelle : vous avez le droit de ne pas tout savoir ! Et je suis moi-même loin de tout comprendre dans mon potager. Qui marche, pourtant ! Et pas mal du tout ! Vous avez le droit de faire des erreurs, et vos protégés s'empresseront de les corriger.

Le paresseux recherche une optimisation de la coopération entre lui et ses organismes. Il a ses objectifs légitimes : produire les légumes dont il a envie. Il veut des céleris, pas les branches de saule que la nature produirait s'il la laissait faire. S'il la laisse faire, il obtiendra quelques années plus tard une forêt de feuillus (chez moi, des hêtres). Il doit donc agir.

Pourtant, il souhaite obtenir ses céleris, en respectant le plus possible la biodiversité, en travaillant le moins possible — paresser est revendiqué, c'est dans le titre — et en coopérant avec les organismes vivants (micro-

organismes du sol, plantes cultivées ou adventices, auxiliaires, parasites…). Ceux-ci ont des dizaines, voire des centaines, de millions d'années d'expérience dans la cohabitation. Ils s'entraident parfois, se combattent souvent, mais parviennent à une sorte d'équilibre fluctuant. Toujours.





Le paresseux jardine dans un joyeux bordel qui offre autant de niches écologiques à des auxiliaires, qui vont l'aider à entretenir son potager sans aucun pesticide. Il offre des fleurs à tous les butineurs, utiles ou non (tous sont utiles, même si ce n'est pas au jardinier !).

À gauche, des larves de coccinelle s'attaquent aux pucerons sur un rameau sans intérêt, mais que le paresseux a laissé (il avait encore une fois oublié de nettoyer). Qu'est-ce qu'il est sympa avec la biodiversité !

À droite, l'orvet, gros mangeur de limaces, profite du « désordre » le long de la haie.

Cette coopération avec le vivant n'est efficace que s'il y a le plus grand respect réciproque. L'homme laisse à chaque organisme le soin de développer sa niche écologique. Du coup, il s'oblige non seulement à cesser de détruire, mais aussi à cesser de rêver de propreté… laquelle n'est rien d'autre que la propagation de l'idée de mort dans un potager ! Aïe, la formule est brutale. Elle fait même mal, peut-être. C'est pourtant la vérité.

Le jardinier paresseux nourrit bien les organismes vivants, leur apporte l'énergie dont ils ont besoin pour être en forme et faire le boulot. Il estime ne

pas avoir besoin de leur installer des paradis artificiels : hôtels à insectes, ruches, etc. ! Il se contente de ne pas saccager l'écosystème naturel dans lequel ils vivent. Nuance. Dans ce « joyeux bordel qu'est le système vivant », il y a une place pour tout le monde. Des fleurs, des tiges creuses, des haies, des galeries dans le sol, du bois mort…

Notons au passage que ces saccages sont parfois dus à la peur de ce que pensera le voisinage, et perçus comme des corvées. Un comble !

Dans ce paradigme 2, l'homme se demande : « Que dois-je surtout ne pas faire pour ne pas nuire, ne pas perturber, ne pas abîmer ? » Cette question, recopiez-la cent fois pour être sûr de ne plus l'oublier. Ce faisant, vous renoncez à être le roi du potager.

Voilà, d'un point de vue un peu plus philosophique, l'essence du Potager du Paresseux.

Une autre philosophie, et pas juste une nouvelle technique !

Coup de griffe

HALTE AU JARDINAGE DE COMPÉTITION !

Jardiner est malheureusement trop souvent une affaire d'ego : avoir la première, avoir la plus grosse… La fierté l'emporte sur le reste, et notamment sur le respect du vivant ! Cela me fait penser à ces champions olympiques d'haltérophilie, aussi « naturels » que des bœufs charolais piqués aux anabolisants ! Beaucoup l'ont payé ensuite. Ne caressez pas les mêmes idées pour votre potager.
Pendant longtemps, le dopage des légumes aux pesticides et aux engrais encourageait le jardinage de compétition (mais sans éthique). Dans les jardins partagés, ou jardins ouvriers, la promiscuité exacerbait cela, et pouvait pousser au crime. On ajoutait parfois une cuillerée d'ammonitrate en cachette, la nuit…
Aujourd'hui, on préférera un engrais bio, mais l'état d'esprit compétitif persiste, malheureusement. Bassesses des hommes, qui jardinent dans l'attente de compliments. Un potager juste pour flatter l'ego ?
C'est une dérive typique des jardiniers du paradigme 1, qui se sentent jugés par les résultats qu'ils obtiennent.
Le jardinier du paradigme 2 renonce à frimer devant ses amis. Il ne brame pas : « Goûtez, ce sont MES tomates ! » Non. Conscient du fait qu'il n'a pas fait grand-chose dans tout ça, il annonce : « Voici les tomates de mon potager. » Cela ne l'empêche pas de

s'enflammer très vite dans un discours sur sa façon de jardiner ! Modeste, mais passionné ! ■

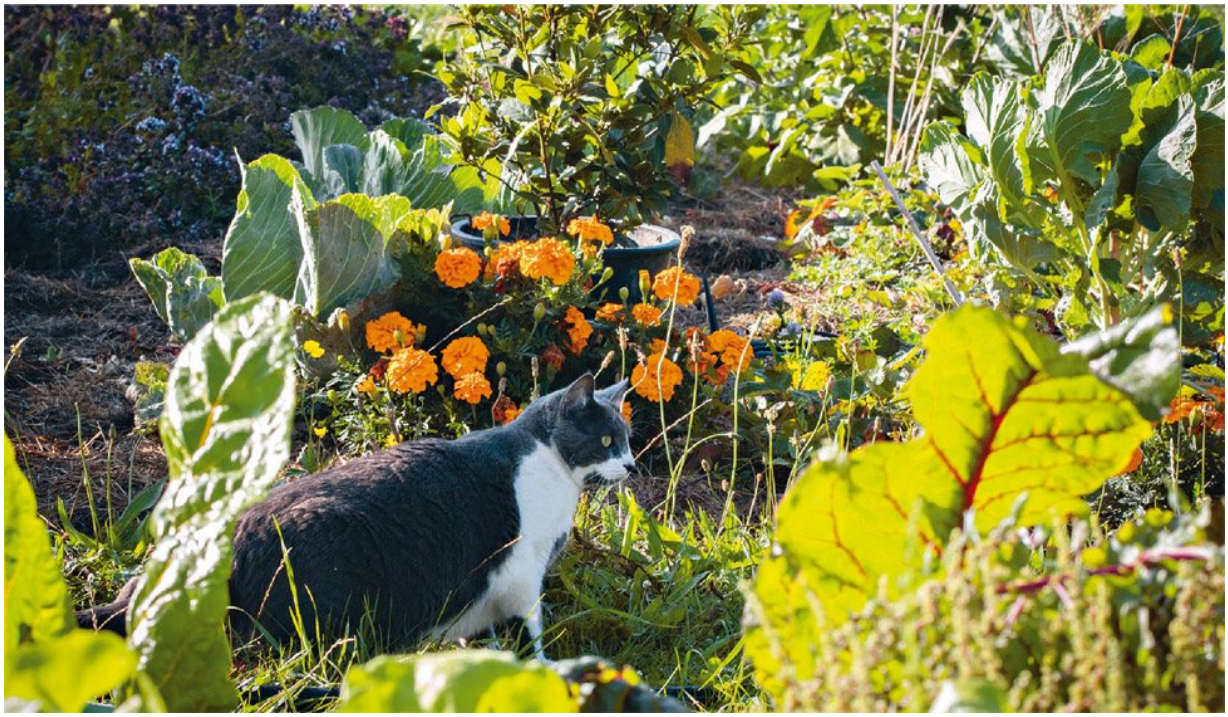
Le Potager du Paresseux n'est pas l'application d'une méthode, au sens de règles à respecter, de recettes. Il n'y a pas de dogme. Pas de « il faut » ! Pas de « il ne faut pas », non plus. C'est une simple façon de faire. Beaucoup des actions habituelles d'un jardinier consciencieux en agriculture conventionnelle, en bio ou en permaculture sont écartées, simplement parce qu'elles sont contraires à l'objectif fondamental : produire beaucoup en faisant le moins possible. Pourquoi faire quand ne rien faire marche aussi bien, ou presque, et parfois même mieux ?

De temps en temps, des actions sont écartées juste parce qu'elles sont contraires à l'idée de respect des organismes vivants, de leur niche écologique. Pourquoi avoir des allées propres alors que des allées enherbées facilitent la circulation de certains auxiliaires, comme les carabes (nous en parlerons) ? Pourquoi mettre des bordurettes, qui sont autant d'obstacles pour ces mêmes organismes ? Pourquoi encadrer des légumes et les cultiver en carrés rehaussés ? Ces cadres, ces murets seront, là encore, des obstacles pour les carabes, les orvets… Tant pis si, sans eux, c'est moins présentable, moins propre, moins ordonné. En général, ne vaut-il pas mieux respecter la façon dont les organismes ont eux-mêmes aménagé leur espace (galeries, réseaux…) ? Après tout, ils sont les mieux placés pour savoir. Où, dans un système naturel, a-t-on vu des êtres vivants construire des carrés ? Des buttes ? Des allées rectilignes propres ? Quand vous vous posez une question, observez la nature pour voir de quelle façon elle y répond plutôt que d'écouter ce que prêche tel gourou dévoué au paradigme 1.

Aucun propos n'est jamais absolu. J'apporte une nuance de taille : les personnes en situation de handicap. Ainsi, une personne en fauteuil roulant peut demander qu'on lui installe des tranchées surélevées pour jardiner à

hauteur de main. Il suffit qu'on aménage une pente douce à chaque extrémité pour favoriser la circulation de la faune…

À force de rêvasser dans un transat, une idée s'impose : celle que le vivant est un système complexe qui s'est mis en place bien longtemps avant l'apparition de l'homme. Pourquoi l'homme serait-il, tout à coup, devenu indispensable ? À ceux qui s'inquiètent parfois de savoir où va le monde, à la vue de la maltraitance que les hommes infligent à la planète, j'ai une réponse simple : l'homme disparaîtra peut-être s'il continue comme ça, à foncer droit devant sans rien changer. Pour certains, il n'y a pas de doute ! Moi, je ne sais pas. La vie sur terre, elle, ne disparaîtra sûrement pas (sauf turpitude extrême, de type bombe atomique). Et encore. Au contraire, le vivant se portera sans doute mieux lorsqu'on arrêtera de l'embêter ! J'ai commencé. Dans mon potager. Tel le colibri, j'ai fait ma part.



Pas d'allées propres, pas de bordurettes… Quel bordel, ce potager, et donc quelle vie ! Et beaucoup de travail en moins. Travailler moins pour ramasser plus est, d'un point de vue biologique, extrêmement cohérent.





Certaines adventices vivaces ont la capacité de percer le foin grâce à leurs organes de réserve : racines charnues, rhizomes, bulbes… Si elles sont dominantes, il faut les extraire. Une fois le sol aggradé, on peut souvent les arracher sans outil, comme ici ce chardon ou ce rumex. En quelques années, elles disparaissent ou régressent fortement…

Allez, une dernière surprise. Cette façon de faire marche bien mieux et plus vite si on installe son potager dans une prairie, un gazon ou même une friche. Dans un jardin classique, le sol aura souvent été matraqué, abîmé, plus ou moins empoisonné. La population de vers anéciques sera faible, voire inexistante en cas d’usage intensif de la motobineuse, d’engrais minéraux et de certains pesticides, même bio (comme le cuivre… petite piqûre de rappel). Les populations d’auxiliaires, dont nous reparlerons, auront été décimées par certains insecticides. Même ceux dits « naturels », donc autorisés en bio. Ainsi qualifiés, on ne s’en méfie pas. Par exemple, les insecticides à large spectre tuent énormément d’espèces différentes, celles ciblées, bien entendu, car considérées comme nuisibles, mais aussi tout plein d’autres, dont les auxiliaires, reconnus comme utiles. Le pyrèthre par exemple, autorisé en bio, est à très large spectre. Bien entendu, je me

l'interdis. Dans les sols ainsi abîmés, il faudra persévérer pendant une demi-douzaine d'années parfois avant que les mécanismes naturels ne se rétablissent, au moins partiellement, en tout cas suffisamment pour que « ça marche ». C'est qu'il restait une ardoise à solder ! Dans une prairie, il suffira souvent de 6 mois à 1 an pour que tout soit au top ! Une fois débroussaillée, une friche le sera tout de suite. Une fois débroussaillée, ai-je écrit : car oui, parfois, il ne suffit pas de feuilleter un livre, de claquer des doigts et de penser que tout se fera tout seul.

Restent néanmoins quelques tâches !

Pour finir, et j'espère que vous l'avez compris, il faut encore, après avoir couvert le sol, semer ou planter, et il faudra récolter, voire transformer ! Dans tous les cas, préparer les légumes. Certains prennent le mot « paresseux » du titre au pied de la lettre et se plaignent, alors je serai clair : quand la nourriture arrive toute cuite directement dans votre assiette sans que vous n'ayez rien eu à faire, cela s'appelle un restaurant, pas un potager !

Pour être honnête, il y a aussi un peu d'entretien : quelques vivaces percent la couverture et il faut les arracher en passant à côté. Elles seront nombreuses au début, mais cela ne perdurera pas… Il faudra aussi protéger les jeunes semis contre les oiseaux : friands des vers de terre vivant à la surface, ils grattent, referment les sillons et arrachent ou recouvrent les jeunes plants. Quelle plaie, certains oiseaux !

Il se peut qu'il faille également piéger des campagnols si la zone en est infestée. Les limaces peuvent, elles aussi, trouver votre potager très attrayant et apprécier la qualité inimitable de vos légumes… Elles ont du goût (ou du flair ?) ! Plus largement, divers parasites, qui font partie d'un système vivant, tenteront leur chance : ne comptez pas sur eux pour vous laisser l'intégralité de si beaux et bons légumes ! Vous ne voudriez pas qu'ils aillent s'empoisonner chez le voisin, qui continue de sulfater !

Tout cela est très succinct, mais je n'en dirai pas plus ici. Ceux qui, intéressés, seront restés sur leur faim trouveront bien plus d'informations dans mon premier livre, qui développe cela sur plus de 340 pages. Ils pourront aussi écouter, par exemple, les trois conférences faites aux Rencontres nationales de permaculture en 2018 (c'est gratuit sur YouTube), ou visionner les 76 vidéos — à l'heure où j'écris ces lignes — de la chaîne « Le Potager du Paresseux ». C'est improvisé, donc plus désordonné, moins précis. Mais il y a les images !

Si ce cadrage général vous parle, je vais compléter et détailler certains des aspects concrets par la suite, dans ce livre, et en aborder d'autres.

Dans le cas contraire : il existe des centaines de livres sur le jardinage. Le secteur est fécond ! En cherchant un peu, vous trouverez sûrement des recettes standards toutes faites, mais ne comptez pas sur moi pour vous conseiller : je les trouve en général sans grand intérêt…





Dans un système aussi vivant, certains parasites, forcément, tenteront leur chance. Cet artichaut est attaqué, sous terre, par des campagnols terrestres, ou rats taupiers, que j'essaye de piéger. Les limaces peuvent être très embêtantes pour les jeunes plants à la sortie de l'hiver.

1. Les gens qui en douteraient peuvent regarder cette vidéo de Xavier Salducci : https://www.youtube.com/watch?v=Fbdjoyi9kNQ&t=3363s
2. Composition du sol en argiles, en limons et en sables.

2

DIS-MOI SOUS QUEL CLIMAT

TU INSTALLES TON POTAGER...

De retour en France après une douzaine d'années passées en Afrique, j'ai, par le plus grand des hasards, trouvé un travail dans ma région natale, l'Alsace. Pour être honnête, il ne m'aurait pas déplu de perfectionner mon héliotropisme quelque part nettement plus au sud (selon Wikipédia, l'héliotropisme est l'attirance des populations d'un pays ou d'une région vers une région plus ensoleillée)...

J'avais, dans mes souvenirs d'enfance, des images de vitres gelées à l'intérieur de ma chambre, et je n'avais pas oublié la difficulté de s'habiller en grelottant. Je le savais donc : le climat continental sait être rude du côté des Vosges du Nord, où j'ai grandi. Question jardinage, je me souvenais de la grande inquiétude de mon père, quand, au printemps, après une journée fraîche et couverte, le ciel se découvrait subitement le soir, signe probable de gelées. Le rayonnement nocturne, si le ciel est clair, et les gelées tardives, sont deux autres caractéristiques du climat ici. Il fallait alors abandonner les devoirs pour dérouler de toute urgence des rouleaux de paille sur les vitres des châssis qui protégeaient les jeunes plants à peine levés, une lampe de poche à la main — les frontales n'avaient pas encore été inventées, ce que les plus jeunes auront peut-être du mal à imaginer. Mon père dormait sans doute bien mal ces nuits-là. Il était debout avant le lever du jour. Souvent, ça

passait, la production était sauvée. Parfois, ça cassait : telle culture, plus fragile, ou à un stade plus sensible, y restait !

QUESTION CLIMAT, CERTAINS SONT PLUS ÉGAUX QUE D'AUTRES...

Plus tard, découvrant lors de mes études la plaine d'Alsace avec 2 ou 3 °C de plus en moyenne, je me dis qu'ils avaient de la chance, ces gens-là. Encore un peu plus tard, quand mes choix m'ont amené à Montpellier, j'ai cru halluciner quand je me suis retrouvé en tee-shirt sur la terrasse de l'École d'agronomie quelques jours seulement avant mon retour en Alsace pour les fêtes de Noël.

Et tout cela n'était rien comparé aux souffrances physiques endurées quand, bien plus tard, des températures supérieures à 38 °C la nuit m'empêchaient, en mai-juin, de dormir et de récupérer au cœur de la brousse tchadienne.

Voyager forme la jeunesse. J'ai pigé très vite que, question climat, nous n'étions pas égaux, et que, question agriculture (ou jardinage), il fallait commencer par tenir compte du climat si on ne voulait pas s'égarer. Beaucoup de choses découlent en effet du climat qui règne à l'endroit où se trouve le potager, ce que cinquante ans d'artificialisation des méthodes de culture (ce que j'appelle l'anthropisation du potager) et de pensée unique dans les médias nous ont un peu fait perdre de vue.

En réalité, ce retour m'a permis de constater que les choses avaient déjà un peu changé par rapport à ces années où, enfant, j'avais appris à jardiner avec mon père. Le changement climatique est bel et bien perceptible… À l'échelle d'un aller-retour sur une trentaine d'années, c'est même frappant.

Quand on n'a pas eu la chance de pouvoir sonder d'autres cieux, c'est peut-être plus difficile de percevoir les choses : le climat change un peu chaque année, régulièrement, mais on ne le perçoit pas. Et puis, sans avoir vécu d'autres possibles, beaucoup ont du mal à envisager d'autres façons de faire… Le risque qu'ils s'obstinent à trouver des solutions dans les vieilles recettes du grand-père est alors élevé.



Sur ce versant du piémont vosgien, que cultiver ? Et quand ? Des questions que doit se poser tout candidat jardinier paresseux s'il ne veut pas trop se fatiguer à lutter…

Peu importe le chemin de chacun. Ce qui est important, c'est d'abord de prendre conscience que l'endroit où l'on se trouve devrait nécessairement inspirer notre façon de jardiner, et ensuite qu'il va falloir s'adapter à la situation plutôt que de s'épuiser à vouloir adapter la situation à nos caprices !

Le vivant s'est toujours adapté — avec plus ou moins de bonheur —, ou alors il a dépéri quand le changement s'est révélé trop brutal. L'apprenti jardinier risque de se décourager face à des échecs répétés. En réfléchissant bien avant d'agir, il pourrait éviter ces échecs, et c'est ce que je vous propose de faire.

JE PEUX T'AIDER À COMPRENDRE CE QUI, PARFOIS, TE SURPREND !

La lune est la même partout : est-ce pour cela que nous y prêtons autant attention ? Ce n'est pas le cas des facteurs climatiques, qui influencent de façon majeure le fonctionnement de notre potager, la vie des organismes d'un sol vivant et les légumes qui s'y développent ! Parfois, c'est tout ou rien.

Souvent, certains effets du climat se cumulent : quand il est froid, le sol n'est pas favorable à la reprise des plants, on le sait, mais à cela s'ajoute le fait que les bactéries ne décomposent pas les matières organiques, privant en plus les légumes de nourriture. Double peine.

Les facteurs climatiques sont d'autant plus importants que nous envisageons de jardiner de façon naturelle, ce qui consiste à faire le plus possible avec notre environnement. Le climat propose, le jardinier, lui, dispose.

Ils le sont encore plus quand on veut jardiner de façon naturelle et paresseuse. Comme on fait l'effort de respecter le vivant, on espère être récompensé en retour : « Plus je respecte le vivant et mieux cela devrait marcher », pense-t-on benoîtement, en bonne logique humaine… C'est le contraire : plus nous respectons le système naturel qu'est notre potager et moins nous l'« artificialisons », moins nous maîtrisons les différents facteurs qui l'influencent. En somme, plus notre potager est conduit de manière paresseuse, plus il dépend du travail des organismes vivants. Or, nous ne

commandons pas ces organismes et ils sont très sensibles, plus que les humains, à un certain nombre de conditions extérieures : températures moyennes, températures extrêmes, sol, exposition, environnement…

Je ne cesse de pointer du doigt les énormes différences entre les forêts qu'on observe d'un coin à l'autre de notre Hexagone, qui n'est pourtant pas si grand. Et si j'étends le regard à l'échelle du globe, on va de la forêt équatoriale à la toundra ! Avec les mêmes mécanismes, le vivant ne produit pas la même chose partout.

Donc, avant de nous lancer, commençons par nous situer : où suis-je ? Avant d'imiter untel, interrogeons-nous sur les conditions dans lesquelles il obtient ce qu'il vous montre. Sommes-nous certains que, chez nous, le système réagira de la même façon ? J'ai reçu des courriels de gens enthousiastes qui, voulant faire comme moi, me posaient des questions techniques, mais habitaient des régions aussi différentes que l'Italie, le Kazakhstan, Chicago ou le Sud marocain. J'ai systématiquement répondu : « Attention… »

Comment s'adapter à sa situation ? Voilà la première question à se poser.

Le climat : la machine thermodynamique à l'échelle mondiale

On confond souvent climat et météo. Le climat est la description de la météo moyenne considérée sur le très long terme. Le climat du Sahara est aride, chaud et sec, mais il peut y faire froid certains jours et il arrive, rarement il est vrai, qu'il y pleuve. Un jour, j'ai été bloqué par un oued en crue. Là, c'est la météo qui l'a voulu. Et les prévisionnistes l'avaient peut-être annoncé.

Trop souvent, le jardinier raisonne d'emblée comme s'il devait corriger, s'opposer… Ses réflexes : arroser, chauffer, couvrir… Le climat est juste vu comme une contrainte qu'il faut surmonter, quelque chose contre lequel il faut lutter.

Restons cool… et on se portera mieux. Souvent, la sagesse réside d'abord dans une appréciation correcte de la situation climatique dans laquelle on se trouve, pour voir comment on peut en tenir compte au lieu de s'y opposer, pour voir ce qu'il est facile de cultiver, comment et quand ! Une fois cela réussi, on peut songer à étendre ses choix, ses périodes de culture, en artificialisant…

Bref, le climat est un paramètre tout à fait fondamental quand on veut faire pousser des plantes. En un endroit donné, il influence directement l'énergie lumineuse reçue, qui est le carburant du vivant. Il conditionne aussi les températures. Or, le vivant, qu'il s'agisse des légumes ou de tous les organismes vivants du sol, ne supporte pas les extrêmes. Les réactions biochimiques du vivant sont optimales pour des températures situées dans une fourchette de 20 à 30 °C pour les végétaux (c'est un ordre de grandeur). Le climat détermine enfin les quantités d'eau qui tombent (l'élément le plus indispensable au vivant). Tout cela, ce sont des éléments essentiels contribuant à ce que j'appelle la « vocation » d'un terroir. Avec le sol, dont nous parlerons ensuite.



Au-dessus de nos têtes, les masses d'air se chamaillent…

La machine climatique terrestre

Pour comprendre ce qui nous tombe parfois sur la tête, il faut élargir notre champ de vision. Regarder juste le bout de ses pieds ne nous aide pas à avancer droit… et risque de nous faire tomber dans un gouffre. Les climats résultent fondamentalement des différences entre les apports d'énergie solaire sur les différentes zones du globe terrestre. C'est ce qui fait fonctionner la machine thermodynamique qu'est la terre. En gros, elle reçoit beaucoup de chaleur au niveau de l'équateur et très peu du côté des pôles (parfois rien du tout, au-delà du cercle polaire, durant le long hiver polaire).

Cette inégalité crée des tensions, et il n'y a pas que les hommes qui se chamaillent quand il y a des tensions… Les masses d'air se mettent à circuler. L'air froid est plus dense, il « descend ». L'air chaud est moins dense, il « monte ». C'est le principe des montgolfières. Des hautes pressions (anticyclones) s'installent ici, et des dépressions (basses pressions) surviennent là. L'air va des premières vers les secondes, pour rétablir

l'équilibre (les systèmes naturels tendent toujours vers l'équilibre), mais la terre tourne très vite[1], et l'air n'arrive pas à l'endroit visé. Anticyclones et dépressions se mettent à tourner, les premières dans le sens des aiguilles d'une montre et les autres dans le sens contraire (dans l'hémisphère Nord). Les bulletins météo que proposent les chaînes de télévision, avec leurs images satellite et leurs schémas, nous y ont habitués.



Plusieurs phénomènes perturbent la météo…

Le tout est perturbé par plusieurs phénomènes. D'abord, le fait que l'axe de rotation de la Terre est incliné. On le constate en observant le soleil au cours d'une année, qui est plus ou moins haut au-dessus de l'horizon, alors qu'en fait, bien sûr, il ne bouge pas. En un endroit, les quantités d'énergie

solaire reçues varient donc : c'est le mécanisme de base des saisons, qui sont calées sur la rotation de la Terre autour du Soleil, en une année. Il y a cependant un décalage, lié à l'inertie thermique de la terre : le jour le plus court, celui qui reçoit le moins d'énergie solaire, est le 21 décembre, solstice d'hiver (dans l'hémisphère Nord), mais les plus grands froids surviennent fin janvier-début février. Le solstice d'été est le 21 juin, mais c'est en juillet et août qu'il fait le plus chaud.

Les journées s'allongent à partir du 21 décembre, et raccourcissent après le 21 juin. Ces variations créent un signal auquel certaines plantes sont sensibles…

Autre perturbation : les masses d'eau océaniques ne réagissent pas comme les masses terrestres. Elles se rafraîchissent par évaporation. Leur température est plus homogène, en raison du brassage permanent de l'eau. Elles opposent une grande inertie aux variations de température. Sur la terre ferme, les températures varient plus vite, et plus en superficie. Après quelques centimètres de profondeur, les variations quotidiennes ne sont plus perceptibles. Sur les continents, les écarts de température entre le jour et la nuit, ou entre l'été et l'hiver, se creusent, et ce d'autant plus qu'on s'éloigne de la mer.

Les précipitations sont également très variables, selon que les masses d'air océaniques, chargées d'humidité, font des incursions plus ou moins facilement, selon la distance et selon les obstacles.

Le relief et l'altitude sont un troisième facteur de variation. Le relief dévie les masses d'air, et peut même les bloquer, créant derrière lui les déserts parmi les plus arides, parfois le long des côtes. Le désert du Namib, par exemple, est un désert côtier, à l'abri des alizés venant d'est, qui se heurtent au plateau central. Le désert d'Atacama, en Amérique du Sud, est un autre exemple de désert « abrité » derrière une chaîne de montagnes, la cordillère des Andes.



Le beau temps donne le sourire aux gens, pas aux jardiniers !

Mais le relief peut aussi accélérer le mouvement des masses d'air dans des sortes de couloirs. La vallée du Rhône, avec le mistral, en est un bel exemple chez nous…

Plus on monte en altitude et plus l'atmosphère perd facilement des calories vers l'espace. En effet, la couche d'air au-dessus de l'endroit où l'on se trouve est alors moins épaisse, or l'air est un isolant. L'air y est aussi moins dense et plus clair. En très simplifié, à chaque fois que l'on s'élève de 150 m, les températures moyennes chutent d'environ 1 °C…

Il existe une classification des climats mondiaux, la classification de Köppen. La première lettre indique le climat : de tropical (A) à polaire (E). La deuxième lettre indique le régime pluviométrique, et la troisième, les variations de température. La plus grande partie de la France est classée en Cfb, alors que le Sahel est classé Bsh et le Sahara, Bwh. Passons, on va s'égarer… On va cependant voir tout de suite qu'avoir un « C » pour première lettre de notre classement n'est pas anodin quand il s'agit de jardiner !

Les dépressions : indispensables !

Les frontières entre les grandes masses d'air ne sont pas bien établies, particulièrement au printemps ou en automne. Des tiraillements entre elles font que ce sont les masses humides venues de l'Atlantique qui défilent, dépression après dépression, sur la France, laquelle constitue le front ouest du continent européen, ne l'oublions pas. Elles ont plus de mal à arriver au cœur du continent : Bretons et Alsaciens ne voient pas les nuages à la même fréquence.

Au printemps ou en automne, les conflits entre masses d'air conduisent aux brouillards chaque fois qu'une masse d'air froid percute une masse d'air plus chaud et plus humide. Certaines régions françaises sont plus souvent que d'autres le témoin de ces rencontres : Dijonnais, Val de Saône, Lorraine…

Et puis, cela signe l'arrivée des pluies. Les présentateurs météo à la télé semblent toujours tristes de nous annoncer de la pluie. Pourtant, sans elle, pas de cultures ! Pas de potagers prospères. Pas d'eau dans les nappes phréatiques, et pas d'eau au robinet plus tard. Donc, heureusement que les dépressions gagnent souvent cette bataille ! Quelle chance nous avons, sur ce front ouest ! Quand serons-nous raisonnables et saurons-nous nous réjouir à l'annonce de la pluie ? Se réjouir de l'arrivée de la pluie comme se réjouir de l'arrivée du soleil : un luxe réservé au jardinier paresseux ? Toujours content, lui !

Ce sont les versants ouest de nos massifs qui ramassent le plus, puisque c'est là que les nuages porteurs de pluies doivent s'élever. Ils rencontrent des masses d'air plus froides. La vapeur d'eau se condense et se transforme en pluie ou en neige.

En hiver, au cœur du continent, les masses d'air froides, sèches, s'installent et bloquent les incursions, qui seront confinées aux zones périphériques — nos lèvres se gercent, c'est un signe qui ne trompe pas ! Mais que l'anticyclone mollisse, et ces entrées d'air plus humide dans des masses d'air froid conduisent à de la neige. En automne ou au printemps, ce

sont des giboulées ou des pluies « froides », celles qu'on n'aime pas du tout. La grippe n'est pas loin !

Voilà très schématiquement les mécanismes auxquels nous devons tant de réussites dans nos potagers, sans trop d'efforts.

Oui, mais ça, c'était avant, me dira-t-on, avant le réchauffement climatique. Aujourd'hui, cette réponse semble remplacer le traditionnel « il n'y a plus de saisons ! » de nos grands-parents. Il traduisait en langage simple le fait que le climat est une chose, mais que depuis toujours la météo de l'année n'en fait qu'à sa tête, bref qu'elle n'est jamais comme l'homme voudrait qu'elle soit — je vous laisse cependant imaginer la pagaille si c'étaient les gens qui décidaient !

Alors, le réchauffement climatique, réel ou une belle invention des hommes politiques pour justifier de nouvelles taxes ?



Un plaisir réservé aux jardiniers ? Se réjouir d'une bonne pluie ! Raison de plus pour jardiner, alors…

Réchauffement climatique ou changement climatique ?

J'aurais aussi pu écrire : « Pourquoi, alors qu'on s'inquiète du réchauffement climatique, de la neige tombe-t-elle sur Denver un 21 mai 2019 ? » Pour ou contre le réchauffement climatique n'est pas le propos de ce livre. Je ne suis pas climatosceptique. J'ai la conviction, qui n'est pas une preuve, que tous les indicateurs vont dans le même sens : celui d'un réchauffement global. Rapide. Très rapide, même, à l'échelle des mécanismes du vivant. Sans doute trop rapide. J'apporterai quelques preuves plus loin. L'homme préfère manifestement faire l'autruche et s'inventer mille excuses pour ne pas changer son train de vie, son style de vie, pour toujours consommer plus et aduler la croissance, même si tout le monde sait depuis longtemps qu'elle ne préserve plus du chômage. Encore et toujours, surtout ne rien changer. Au printemps 2019, le froid et la neige bloquent les grandes plaines aux USA. Début mars 2019, les minimales sont passées sous les – 30 °C dans les États des Grandes Plaines. À Chicago, le mercure est descendu jusqu'à – 19,4 °C. Plus au sud, il a fait – 6 °C à Dallas. Vite, vite, allumons *les Feux de l'amour* pour nous réchauffer ! Si 7 à 8 cm de neige sont tombés sur la ville de Denver, au Colorado, entre le lundi 20 mai et le mardi 21 mai 2019, c'est bien la preuve que le climat ne se réchauffe pas, pense-t-on, trop content de s'acheter une bonne conscience pour pas un rond. D'ailleurs, le président Trump l'a twitté tout de suite. La preuve, donc !

Je reviendrai plusieurs fois sur les conséquences agronomiques possibles du changement climatique et j'évoquerai comment je pense qu'il va falloir s'adapter. Pour moi, le changement climatique est déjà là. Mais nous regardons ailleurs, selon la célèbre phrase prononcée par Chirac au sommet de Johannesburg. Nous regardons notre Smartphone, par exemple, ou des conneries sur Internet…

La France se situe autour du 45^{e} parallèle, c'est-à-dire exactement à mi-chemin entre les climats équatoriaux et les climats polaires (arctique). C'est la raison pour laquelle notre climat est classé « C » (à mi-chemin entre A et

E). Denver est près du 40e parallèle, légèrement plus bas, donc, mais dans les mêmes parages à l'échelle du globe.

Les deux blocs climatiques, avec les masses d'air tropical d'un côté, polaire de l'autre, se chamaillent sans cesse au-dessus de nos têtes. Dans cette position, le fait que la machine thermodynamique terrestre s'emballe en se réchauffant à l'échelle du globe se traduit par un renforcement des mécanismes de turbulences : dépressions plus puissantes (plus creuses, disent les météorologues), avec des vents plus violents, des tempêtes plus fréquentes. On le ressent de plus en plus : toits arrachés, morts par chute d'arbre, centaines de milliers de personnes privées d'électricité… Les assureurs commencent à le ressentir dans leurs comptes, et donc nous le ressentirons de plus en plus dans nos cotisations. Attention, il y a un piège : les catastrophes naturelles, c'est une cotisation, fléchée pour un fonds spécial qui se rajoute tout à la fin ! En somme, la cotisation pour votre habitation ne change pas, mais ce que vous payez augmente ! Chez moi, cela fait presque 10 % de l'ardoise qui sont ajoutés à la fin. Jetez un œil sur votre appel de cotisation… Revenons à la météo, sinon on va s'échauffer nous aussi ! Les anticyclones également sont plus puissants, et « tournent plus fort ». Dans l'autre sens. Une étude[2] toute récente confirme que, depuis 2010, la vitesse globale du vent a augmenté d'environ 7 % dans les régions de latitude moyenne du Nord, c'est-à-dire chez nous, en termes clairs.

Cela peut vouloir dire que ces ventilateurs géants que sont les anticyclones ou les dépressions, nous remontent plus d'air saharien plus haut, jusqu'en Alsace par exemple, alors qu'avant, en des temps où les choses étaient plus paisibles, ils étaient plus mous : on avait droit à un coup de sirocco sur le nord de l'Algérie, au pire sur Marseille. À l'inverse, en plein mai, ces ventilateurs géants, dopés au réchauffement climatique, postés un peu trop à l'ouest, peuvent tout aussi bien nous rabattre de l'air polaire, qu'auparavant, à cette même période, ils laissaient aux descendants des Vikings ! La conséquence chez nous, ce sont des gelées tardives.

Même si cela surprend, je pense que ces coups de froid anormaux sont aussi la conséquence du réchauffement climatique ! À propos des abondantes chutes de neige sur la Drome et les départements alentour en novembre 2019, qui ont fait pas mal de dégâts, j'ai entendu, sur France Info, un prévisionniste de Météo-France raconter combien il lui était difficile d'expliquer aux Français que ces coups de froid et ces chutes de neige abondantes étaient dus au réchauffement climatique. Ce sont les deux faces de la même turbine à gaz, devenue désormais plus puissante. Difficile à comprendre si on ne regarde pas ça d'un peu plus haut. Sous nos latitudes, il me semble donc qu'il serait plus juste de parler de changement climatique ou de plus grande agitation atmosphérique plutôt que de réchauffement climatique, ce dernier étant plus un mécanisme à l'échelle du globe, et le moteur de l'ensemble. Telle est ma conviction, étayée, on le verra plus loin, par des données statistiquement certaines et vérifiables.

Pour beaucoup, cet argument est perçu comme étant fumeux. C'est nécessairement fumeux, quand on ne veut pas voir clair, quand on se cherche des prétextes pour ne rien changer. Mais la situation est de plus en plus difficile à gérer, surtout pour un jardinier ! On réfléchira à ça plus tard, plus loin… Avec les kangourous. Mais sans les autruches, qu'on va laisser la tête dans le sable et les fesses au soleil ! Préparez la Biafine, il y a des coups de soleil qui se préparent ! Après les kangourous, les autruches… Ça devient un zoo, ce livre, ou est-ce une arche de Noé ?

Nous ne sommes pas toujours conscients des avantages de notre position géographique : en gros, à l'exception de quelques dérapages, parfois embêtants mais qui n'ont rien à voir avec les ouragans tropicaux, cette situation à mi-chemin est une chance. Elle explique la prospérité de notre agriculture et l'abondance, sans trop d'efforts, de nos récoltes au potager. Plus au nord, nous ferions comme les Inuits : chasse au phoque et pêche au flétan. Plus au sud, nous ferions comme les Touaregs : élevage de chameaux et de chèvres. Notons au passage qu'il nous serait difficile de devenir

d'authentiques végans dans ces zones où les plantes ne poussent pas, ou si peu (quelques broussailles dans le Sahara, quelques lichens au Groenland) !

C'est un fait

SAINTS DE GLACE : QUE NOUS DISENT LES STATISTIQUES ?

Les saints de glace sont, pour la majorité des jardiniers, une pierre angulaire. Qu'en est-il en réalité ? En France, nous disposons de données météo dûment archivées et normées (comparables), il est donc assez facile de faire tourner des ordinateurs pour les traiter. Et y voir clair. Si on le veut…

Selon des données de Météo-France, les 11,12 et 13 mai ont très peu justifié leur réputation ces dernières années. Voici quelques informations tirées d'un bulletin d'analyse[1] publié par cet organisme. Entre 2007 et 2017, il n'y a eu des gelées qu'une seule année durant les saints de glace (en 2010). Il y en a eu immédiatement après en 2012. En 2013, mai était remarquablement froid, mais il n'y a pas eu gelées durant la période. Une demi-douzaine de fois, la période a été remarquablement douce.

Une autre analyse de La Chaîne Météo[2] portant sur les années 1946 à 2001 indique, je résume, qu'il n'y a de véritables gelées (avec risque de dégâts sur les végétaux) durant les saints de glace que pour 10 % des années. Dans 30 % des cas, il peut y avoir des gelées blanches (gelées avec givre, à – 1 ou – 2 °C, qui posent rarement problème pour les cultures). Et dans 60 % des cas : rien !

Force est de constater que les gens n'ont pas tellement envie de savoir. Tout semble donc indiquer que l'homme a surtout besoin de croyances… et qu'il préfère rabâcher certaines fausses informations, comme autant d'incantations. ▪

1. http://www.meteofrance.fr/actualites/6511621-fraicheur-aux-saints-de-glace
2. https://www.lachainemeteo.com

Les saints de glace, vrai ou faux ?

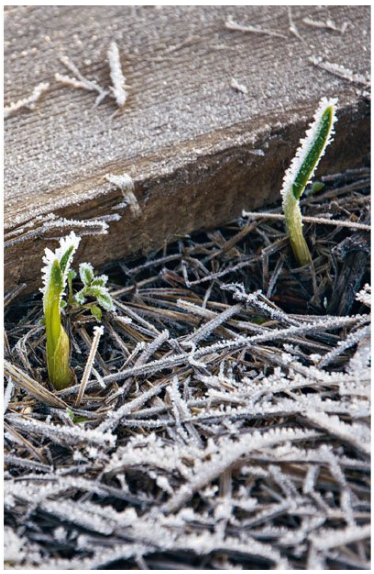
Dans les chamailleries entre ces deux masses d'air, on a souvent de surprenants retours de flammes assez tardifs, vers début mai. Enfin, plutôt des retours de froid. Cette intrusion tardive d'air polaire est attribuée aux saints dits « de glace », qu'on fête les 11,12 et 13 mai. Malgré le changement climatique, ces saints ont toujours bonne presse. Peu nombreux sont ceux qui les remettent en cause. Allez, je me paye un petit luxe : je vais les égratigner un peu, ces vaches sacrées !

Pour ceux qui aiment les précisions, le traitement statistique des données météo montre que ces coups de froid se produisent à peu près aussi souvent dans les jours qui précèdent, et même, en toute rigueur, un peu plus souvent. Statistiquement, la fréquence d'événements gélifs est en réalité un peu plus faible durant les saints de glace eux-mêmes, puis elle augmente de nouveau dans les jours qui suivent ! Ne prenez pas l'expression à la lettre.

Bref, croyez ce que vous voulez. De mon point de vue, mieux vaut ne pas se focaliser sur les saints de glace, mais se rappeler qu'il y a bel et bien un risque de gelées tardives autour de la première quinzaine de mai, en particulier si vous êtes en climat continental, vers le nord-est, ou en altitude. Les coups de froid, avec possibles dégâts, résultent alors de la rencontre de deux choses : les oscillations de masses d'air avec incursion, encore normale à cette époque, d'une dernière vague plus froide, et le fait que le sol, les

roches et les masses sont encore froids ! Il n'y a pas, à cette période, de tampon thermique suffisant pour protéger nos cultures. Une incursion comparable, en octobre, sur des terres bien chaudes, passera inaperçue. Ce n'est pas juste pour les saints du mois d'octobre, qui restent dans l'anonymat. Je serais sainte Adeline (20 octobre) ou sainte Céline (21 octobre), je ferais du buzz sur les réseaux sociaux pour discrimination !





Chaque espèce, selon son stade et sa résistance, souffrira de ces gelées… ou pas. Les jeunes plants de la plupart des espèces cultivées en saison estivale seront menacés, selon la gravité de la gelée et les mesures de protection qui auront été prises.

L'été, chaleur, sécheresses et parfois canicules, orages et inondations…

L'été, la terre penche de l'autre côté. Sous nos latitudes, tout se réchauffe. Le système glisse vers le nord : des masses d'air chaudes s'installent. Parfois, lorsqu'un anticyclone s'établit sur le sud de l'Europe et turbine très fort, l'air surchauffé du Sahara arrive jusque chez nous : ce sont les canicules. Les dépressions passent plus au nord. Trop au nord. Chez nous, il fait alors souvent sec. Normalement, ce sont les Irlandais ou les Écossais qui ramassent les pluies, ce qui leur permet d'avoir de beaux greens, sans

arroser ! Enfin, ce qui leur permettait… En 2018, la sécheresse est allée frapper jusqu'en Écosse et en Suède.

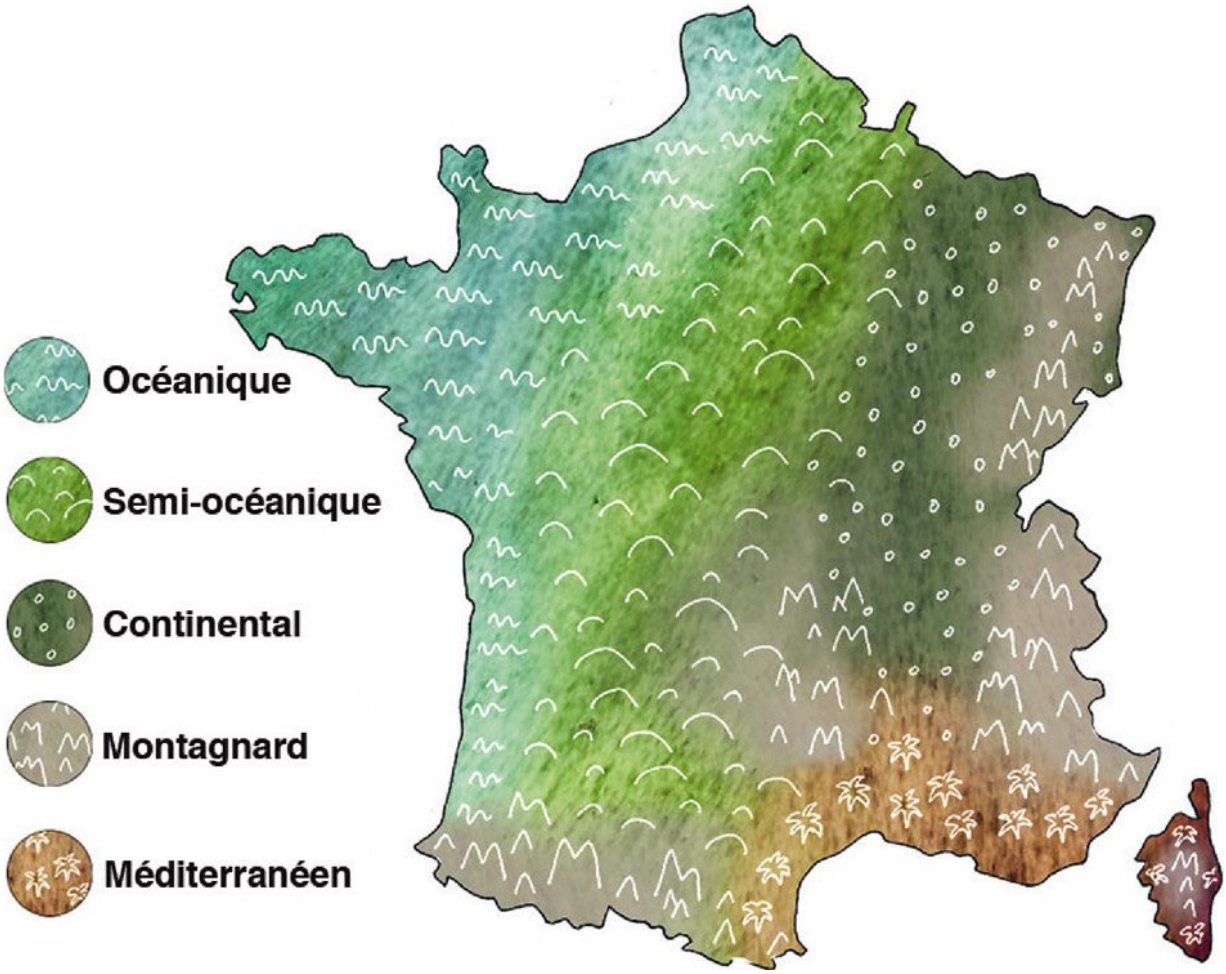
Les températures excessives conduisent, entre deux périodes calmes, à des formations orageuses lors de conflits entre masses d'air. Le résultat, ce sont de violentes précipitations, parfois très locales, et des inondations.

Les médias ne s'intéressent pas assez, je trouve, au fait que tout cela est aussi la cause d'une érosion importante, en amont, exacerbée par les sols nus : les eaux boueuses dévalent les pentes, insuffisamment perforées par les vers anéciques, qui ont été affamés par le maintien des sols nus ou tués par un travail intense et brutal du sol, en particulier par des appareils rotatifs. Ces eaux emportent les éléments fins et la fertilité, et le tout va se déposer dans les maisons inondées, où les habitants, en pleurs, raclent des boues qui étaient, quelques heures auparavant, la terre fertile des champs juste en amont. En haut des parcelles agricoles en pente, il ne reste plus que les éléments grossiers, peu fertiles, des sables et des cailloux, de plus en plus clairs…

À l'échelle de la France

En France, nous avons des données météorologiques suivies et normées depuis quatre-vingt-dix ans, ce qui nous permet, au sein du bloc « climat tempéré » (classé C), de caractériser plus finement différents climats, et d'en dresser des cartes.

Il est d'usage de distinguer cinq grandes zones climatiques en France — même si, comme toujours en matière de limites, on peut se disputer —, zones dans lesquelles il convient d'adapter notre façon de jardiner. Regardons ça d'un peu plus près, pour ne pas commencer en ne faisant que des bêtises.



Pour ceux que cette représentation schématique importune, il existe une carte plus précise, issue d'un traitement statistique avec interpolations, sur la base des données sur trente ans de 651 stations, faite par l'université de Besançon et l'INRA[3]. Attention néanmoins, les climats n'ont pas de limites nettes, tranchées, et vous serez nombreux à être dans l'entre-deux…

Jardiner en climat continental

Petite histoire

DES FROIDS POUVANT ÊTRE GLACIALS…

La nuit du dimanche 8 février 1953, celle où je suis né, la station de Strasbourg-Entzheim a enregistré – 19,6 °C. Mon père m'a raconté que la traction qui emmenait ma mère à la maternité avait gelé en route, dans un col, et calé. Il m'a parlé de – 24 °C. Par chance, une autre voiture, une Dauphine, passait par là, avec son moteur mieux protégé à l'arrière. En ce temps-là, la solidarité était une règle absolue dans les contrées rurales. Le SAMU n'existait pas. On s'arrêtait même si on ne connaissait pas la personne. Et voilà comment je suis finalement né au chaud ! ■

Commençons par là, puisque c'est le climat sous lequel je jardine et que je connais le mieux : à l'exception des zones de montage (voir « Jardiner en climat de montagne »), il recouvre notamment le centre est, l'est et nord-est du pays, de la région lyonnaise aux Ardennes en passant par l'Alsace et par la Lorraine, sans zapper la Haute-Marne, la Haute-Saône et l'est de la Bourgogne. Il se caractérise par des hivers pouvant être très froids et des étés très chauds. Il arrive d'ailleurs que ce soit dans l'Est, à Strasbourg, à 30 km de chez moi, qu'on atteigne des maxima de température en été. Pour cette raison, peu de gens le savent, l'Alsace est une terre de culture traditionnelle du maïs, depuis le XVIII^{e} siècle, soit bien avant l'arrivée des hybrides plus

précoces et l'extension générale de cette culture en France après-guerre. En revanche, en dehors de certaines espèces résistantes (blé, orge, seigle en grandes cultures, et légumes très rustiques, comme le poireau, la mâche, la laitue d'hiver, le chou de Milan, le chou kale, le navet ou le rutabaga), peu de cultures sont envisageables en hiver. Sans artifices, du moins. Il serait même plus juste de dire que celles qui résistent passent l'hiver, mais ne se développent pas réellement.

Par de telles températures, il n'était pas rare que même les blés d'hiver gèlent. Il fallait alors ressemer au printemps.

Des gelées tardives au printemps, ou précoces à l'automne, peuvent être très contrariantes pour les légumes frileux. Pour un grand nombre d'exotiques (dont le haricot vert, la courgette, le melon, le basilic, le poivron…), la fenêtre de tir permettant de les cultiver est étroite. Ces exotiques ne sont tout simplement pas des plantes typiques de ces terroirs ! Qui a jamais vu une choucroute de courgettes ? Il faudra donc user de quelques artifices pour chouchouter les espèces plus délicates…

La préparation des plants peut elle aussi être difficile au printemps. Elle nécessite des abris (serres, châssis, couches chaudes…). Le particulier est parfois mal armé, et il doit alors recourir aux professionnels… à moins qu'il joue avec le feu, comme je le fais.

Pour les cultures maraîchères mises en place tôt dans la saison (ou tardivement), l'usage de voiles de forçage ou de tunnels s'impose à qui veut étendre sa consommation de légumes au-delà de l'étroite fenêtre estivale.

Sous l'influence des anticyclones, des vents d'est froids et secs peuvent exacerber les périodes froides en rabattant de l'air polaire venu de Russie : c'est le fameux Moscou-Paris des météorologues. L'été, ces vents d'est secs rafraîchissent certes un peu l'atmosphère, mais ils accroissent les besoins en eau des plantes en intensifiant l'évapotranspiration. Ça pompe énormément, diraient les Shadocks, ravis.

Des contrastes thermiques très élevés entre le jour et la nuit peuvent vite conduire à des condensations si le ciel est clair et qu'on est sous influence océanique (entrées d'un air un peu plus humide) et dans une zone pouvant accumuler l'humidité (vallon à l'ombre…). Cela va, par exemple, favoriser certaines maladies (oïdium, mildiou, alternariose, rouilles…) très tôt en automne, voire dès la mi-août, en particulier si on est sur le mauvais versant (j'y viendrai). En 2019, cela a commencé chez moi en juillet. Du jamais vu !

Comme en zone de montagne, la conservation des légumes a son importance. Elle permet d'en consommer en hiver sans en produire : lactofermentation, cave, silo enterré… Ce n'est pas par pur hasard que la choucroute et les navets salés sont si populaires en Alsace !



Le climat continental sait être rude…

Jardiner en climat océanique

Ce sont les régions bordant la Manche et l'océan Atlantique. Elles bénéficient de deux avantages. Tout d'abord, l'effet favorable du Gulf Stream, courant marin qui adoucit considérablement la façade ouest de la France (et de l'Europe en général), sorte de radiateur naturel géant, global. New York, avec ses hivers glacés, est à la même latitude que Porto ou Naples, mais ne bénéficie pas de ce courant chaud ! Cela surprend, quand on connaît la différence de climat, mais vous pouvez vérifier sur une mappemonde.



En climat océanique, la proximité de l'océan tamponne les températures.

D'autre part, la proximité de l'océan joue le rôle de tampon thermique : les variations de température sont freinées, ou lissées. Réchauffer ou refroidir un océan n'est pas chose aisée. On le constate au quotidien quand on fait chauffer de l'eau dans une casserole (qui se réchauffe lentement) ou qu'on utilise une bouillotte (qui se refroidit lentement) ! Les touristes aussi en font l'expérience : accablés par la chaleur au camping, ils ont du mal à rentrer dans une eau à 22 °C. À proximité de la mer, les hivers restent doux et les étés, relativement frais. Cet effet tampon reste sensible à plusieurs dizaines, voire à une centaine, de kilomètres. La Bretagne est concernée dans son ensemble, d'où son rôle dans la production de cultures maraîchères de plein champ. Parmi ces cultures, il y a bien sûr les choux, qui, comme quelques autres familles de plantes (betterave, épinard…), ne sont pas mycorhizés naturellement. Sous climat océanique, ils profitent de pluies assez régulières.

Sous l'effet combiné de ces deux phénomènes, on peut acclimater de nombreuses espèces exotiques (palmiers, cactus, agaves, cordylines…) dans certains jardins botaniques bretons [4] situés sur le littoral ou sur certaines îles, sans serre, sans mesures artificielles excessives (et coûteuses).

Ces régions sont aussi relativement humides, sous l'influence des dépressions venues de l'Atlantique. À Dax, la moyenne cinquantenaire des précipitations est de 1 230 mm. À Bordeaux, elle est de 820 mm, à Brest, de 1 100 mm, à Cherbourg, de 896 mm et à Saint-Nazaire, d'environ 825 mm. En revanche, elle n'est que de 690 mm au Havre et de 675 mm à Dunkerque, davantage planqués à l'intérieur de la masse terrestre, derrière la presqu'île du Cotentin et une partie de l'Angleterre. À titre de repère, à Strasbourg-Entzheim (l'aéroport), on enregistre en moyenne 611 mm de précipitations !

Les touristes attentifs au risque de cancer de la peau savent que les indices UV sont plus bas qu'en climat méditerranéen ou qu'en montagne. Cette intensité de rayonnement plus faible est aussi favorable aux plantes, car l'évapotranspiration est réduite. C'est en lien avec une hygrométrie de l'air plus élevée et une abondance de vents plus humides que les dépressions rabattent depuis l'Atlantique.

L'air plus humide est moins « transparent », il y a donc moins de risques de gelées au printemps et moins de végétaux brûlés en plein été.

Cette hygrométrie et l'abondance des pluies ne sont pas que bénéfiques — rien n'est jamais parfait en ce bas monde ! —, car elles favorisent le développement des maladies cryptogamiques (dues à des champignons) déjà signalées. Sans abri et sans fongicides, par exemple, les tomates trinquent souvent !

Bref, ce sont des régions maraîchères importantes, où il est possible de produire sur une grande partie de l'année, en particulier des primeurs. Citons la pomme de terre de Noirmoutier (plantées à la Chandeleur pour être récoltée à partir de la mi-avril) ou, à l'autre extrême, la carotte des sables, cultivée dans le Cotentin et qui est conservée en pleine terre jusqu'en novembre ou décembre.

Bien entendu, cela fait rêver le jardinier de la zone continentale, qui se résigne en se disant que, décidément, il y en a qui sont plus égaux que d'autres, et qui essaye de trouver des adaptations à sa façon de faire. En tout

cas, il se méfie des réussites spectaculaires localisées dans ces régions, qu'il a vues dans des vidéos ou des blogs. Il sait que ce n'est pas pour lui !

Jardiner en climat semi-océanique

C'est la zone la plus étendue en France. C'est un climat hybride, en quelque sorte. Il est moins rude que le climat continental et moins doux que le climat océanique, avec une tendance à s'apparenter plutôt au climat océanique en été, lorsque les dépressions atlantiques s'enfoncent sans obstacle notable jusqu'aux reliefs de l'est, tout en pouvant prendre des tournures de climat continental en hiver, lorsque l'océan est trop loin pour tamponner quoi que ce soit ! Mais bien entendu, le climat, pas plus que la radioactivité, ne respecte des frontières nettes sur une carte. On comprend aisément qu'il y a une sorte de gradation entre les zones subissant des conditions plus proches de celles des climats océaniques près des côtes et les zones plus proches des climats continentaux vers l'est. Une sorte de continuum, dans lequel on trace artificiellement des frontières. Il va falloir se débrouiller avec ça comme description !

Cette zone, c'est le grenier à blé de la France, mais aussi la région où croît traditionnellement l'essentiel des cultures, parmi lesquels beaucoup de légumes de plein champ (pomme de terre, haricot, petit pois, carotte, chicorée…) destinés notamment aux industries agroalimentaires (transformation, plats cuisinés, frites, chips…). Ces cultures, qui se font avec une forte mécanisation, sur de grandes surfaces, sont bien calées, en fonction de fiches techniques, sur la période estivale. Elles s'apparentent alors aux grandes cultures (céréales, oléagineux), et se situent sur la seule fenêtre favorable… sauf quand frappe la sécheresse ! Les blés, qui sont récoltés tôt, souffrent généralement peu. En 2015, la sécheresse de juin et la canicule de juillet n'ont pas empêché les rendements d'atteindre des records. Même en 2019, le rendement de blé a dépassé la moyenne des années 2014-2018 d'environ 10 %. D'autres cultures en revanche, parfois en pleine

croissance, voire à un stade critique de leur développement où elles ont besoin de beaucoup d'eau, peuvent alors souffrir. C'est le cas pour la pomme de terre, le haricot vert, la carotte… Ces périodes critiques correspondent en général à celles où les organes de réserve se remplissent : graines, tubercules, bulbes, racines charnues… Je pense que nous n'en sommes qu'au début de ces difficultés.

Jardiner en climat méditerranéen

Il s'étend sur le pourtour méditerranéen, y compris le bord de mer en Corse, et se caractérise par des hivers doux et des étés très ensoleillés, avec des périodes de sécheresse. Des vents desséchants (mistral, tramontane) peuvent accentuer ce caractère. Les précipitations subissent d'énormes variations d'une année sur l'autre : à Montpellier, sur la période 1998-2017, la hauteur des précipitations annuelles varie de 321 à 1 148 mm. Une variation de 1 à plus de 3, sur vingt ans ! Les pluies peuvent être brutales. Les épisodes cévenols, en particulier, sont à l'origine d'inondations sévères. Même si de telles catastrophes se rencontrent aussi ailleurs désormais, ici elles sont la règle. Une partie des précipitations n'est donc pas utile, elle est même plutôt destructrice ! Une couverture épaisse, permanente, des sols avec des matières organiques et une intense activité des vers anéciques peuvent avoir un effet spectaculaire sur l'infiltration, sur la protection contre l'érosion et sur le tassement (battance), ici plus encore qu'ailleurs.

L'excès d'ensoleillement peut rendre plus pertinentes qu'ailleurs les techniques visant à abriter ou à ombrager les cultures durant la période la plus critique : agroforesterie, haies, brise-vent, cultures intercalaires hautes projetant de l'ombre une partie de la journée… Sans pousser aussi loin, il peut être sensé de s'inspirer un peu des oasis !

Les températures sont là aussi tamponnées par la mer, ce qui permet d'avoir des périodes hivernales sans excès de froid, même si la bande de terre concernée est parfois très étroite du fait de la proximité des montagnes

(Alpes, Cévennes et Pyrénées). C'est le domaine de l'olivier — bien que cet arbre soit devenu tendance un peu partout en France et qu'on le trouve bien souvent là où il n'a rien à faire —, des agrumes et, plus largement, des fruitiers (cerisier, pêcher, abricotier). Ces arbres ont besoin d'une période froide pour fleurir et fructifier, ce qui explique pourquoi ils ne s'implantent pas dans les climats plus tropicaux. Le climat méditerranéen est doux, mais pas tropical. Grâce à l'irrigation, c'est une région de production de nombreuses cultures maraîchères, à large échelle : asperge, melon, tomate, courgette…



Le climat méditerranéen est favorable au maraîchage, à condition d'avoir de l'eau.

Grasse (300 m d'altitude environ), avec ses mimosas, ses agrumes et autres cultures spéciales en lien avec la parfumerie, ou le plateau de Valensole (500 m d'altitude), avec son lavandin, sont des exemples emblématiques des possibilités qu'offre ce climat.

Pour développer l'agriculture dans ces régions, au-delà de la vigne et de l'olivier, des aménagements hydrauliques ont été réalisés de longue date en vue de stocker l'eau excédentaire de l'automne et du printemps pour l'irrigation : canaux distribuant l'eau prélevée dans les fleuves majeurs (canal du Bas-Rhône Languedoc[5], canal de Provence[6]), barrages… Cela s'est fait dans les Trente Glorieuses, période où l'homme doutait peu de sa capacité à aménager l'espace pour le bien de tous ! La construction de telles infrastructures, qui ont modifié considérablement l'économie de ces régions, et notamment leur agriculture, se heurterait sans doute à des oppositions de toutes sortes aujourd'hui. L'eau reste l'élément de base du vivant, et l'économiser, les plantes ne savent pas vraiment le faire (je parle des légumes, pas des cactus, euphorbes et autres espèces peu comestibles que l'évolution a dotées de mécanismes rudement efficaces). Du coup, stocker les excès pour les valoriser ensuite n'est pas une tactique idiote en soi.

À condition d'avoir un accès à l'eau, c'est une zone assez bénie question maraîchage. Mais là aussi, attention : la façon de travailler n'est pas reproductible à l'identique ailleurs !



Cette photo aérienne prise au sud du Potager du Paresseux montre les nappes froides à la sortie de certaines vallées vosgiennes.

Jardiner en climat de montagne

Le climat de montagne concerne les zones d'altitude, dans nos principaux massifs : Alpes, Massif central, Pyrénées, Jura, Vosges, centre de la Corse.

Les hivers sont rudes, et l'altitude joue directement sur les températures (baisse d'environ 1 °C tous les 150 m d'altitude supplémentaire). La fenêtre de tir pour cultiver se réduit au fur et à mesure qu'on monte. La valorisation de ces zones difficiles passait par l'élevage, les animaux pouvant produire une biomasse nutritive (viande, lait, fromages) à partir d'une biomasse non valorisable par l'homme (l'herbe et le foin, un fourrage à base d'herbes séchées, collecté durant l'été et stocké). De plus, les animaux se nourrissent parfois seuls dans des zones difficilement accessibles aux hommes, comme les prairies en forte pente… Le pastoralisme a de tout temps été un modèle de valorisation de ces maigres ressources que sont les alpages, zones au climat suffisamment rude pour que l'arbre ne les colonise pas, mais où, l'été, les graminées profitent de la courte période moins froide et d'un rayonnement solaire très intense. N'idéalisons pas ce système : il y a les loups !

Bon, cela nous a éloignés du potager, mais pour ceux qui essaieront de cultiver des légumes en zone montagneuse, il est bon de savoir que cela ne sera pas aussi simple qu'ailleurs.

En zone de montagne, comme d'ailleurs en climat continental, la conservation des produits du potager joue un plus grand rôle. Comme on ne peut pas produire tout le temps, il faut stocker ! Silos enterrés, lactofermentations et caves permettent de consommer certains légumes en plein hiver… Des variétés dites « de conservation » sont alors essentielles, telles ces poires dures comme des cailloux quand on les récolte et qui deviennent fondantes à partir de Noël, à l'issue d'un long processus de maturation sur clayettes en cave !

À l'échelle locale

À ce cadrage général s'ajoutent des perturbations locales, qui jouent parfois des tours aux jardiniers s'ils n'y prêtent attention. Au sein d'un même ensemble climatique, elles peuvent créer des contraintes particulières à l'échelle de ce qu'on appelle un terroir, voire à l'échelle de son potager ! On a trop tendance à les oublier, alors jetons-y un rapide coup d'œil…

Conduire en sécurité m'aide à jardiner avec plus d'efficacité !

L'observation de différents phénomènes météorologiques assez banals peut constituer une précieuse aide à la décision en matière de jardinage. Souvent, la neige tient chez moi alors qu'elle fond dans la plaine, à une centaine de mètres plus bas. En 100 m d'altitude, on perd 2 à 3 °C, c'est le tableau de bord de la voiture qui me le dit (je ne m'étais jamais rendu compte, avant d'écrire ce passage, que ma voiture était aussi un instrument de jardinage) ! Notez que c'est nettement plus que la moyenne, qui est d'environ 1 °C pour 150 m d'altitude, en plus ou en moins. Je peux en déduire sans grand risque

de me tromper que j'habite dans un coin plutôt froid ! L'altitude seule n'explique pas cette différence de 2 à 3 °C observée, d'autant que je suis sur un versant bien exposé, orienté sud-sud-ouest, où le soleil cogne (en été…) !

Les brouillards sont un autre indicateur. Ils surlignent, dans le paysage, les veines froides. Si régulièrement, à tel endroit, vous observez une nappe de brouillard, c'est que la vapeur d'eau contenue dans l'air s'y condense plus vite qu'ailleurs ; l'air y est plus humide ou plus froid, en général les deux.

Les verglas sont plus fréquents dans les endroits où le soleil est absent, ou ne pointe ses rayons que tard le matin… La chaussée et les sols situés à proximité restent froids plus longtemps. Ce ne sont pas des endroits idéaux pour jardiner : 2 °C de moins, et la gelée printanière peut être fatale.

Ce sont des situations que chacun peut observer, et pas seulement pour rester en vie quand il conduit. Cela peut être ennuyeux au printemps ou à l'automne, avec des légumes qui souffrent de froid et parfois de maladies liées à l'humidité (mildiou, oïdium…).

Il vous faudra un peu plus d'expérience pour observer tout cela avec précision, et notamment pour tenir compte du retard habituel d'un Potager du Paresseux, le sol restant humide plus longtemps, donc plus froid plus longtemps sous l'épaisse couverture isolante qu'est le foin. Si, en plus, vous combinez ça avec un microclimat plus froid, plus humide, la sortie d'hiver risque d'être agaçante. Plus tard, l'été venu, ce sera une bénédiction. Profitez-en pour devenir un peu taoïste, en admettant qu'en toute chose il y a du positif et du négatif, et cessez de penser que lire un livre, aussi excellent soit-il, ou visionner une vidéo de 15 minutes sur YouTube, fera de vous un jardinier sans faille !



Ces nappes de brouillard, qui stagnent toujours au même endroit, signalent un endroit froid, versant orienté nord du piémont des Vosges (nous sommes à 500 m à vol d'oiseau du Potager du Paresseux)… Pas idéal pour jardiner.

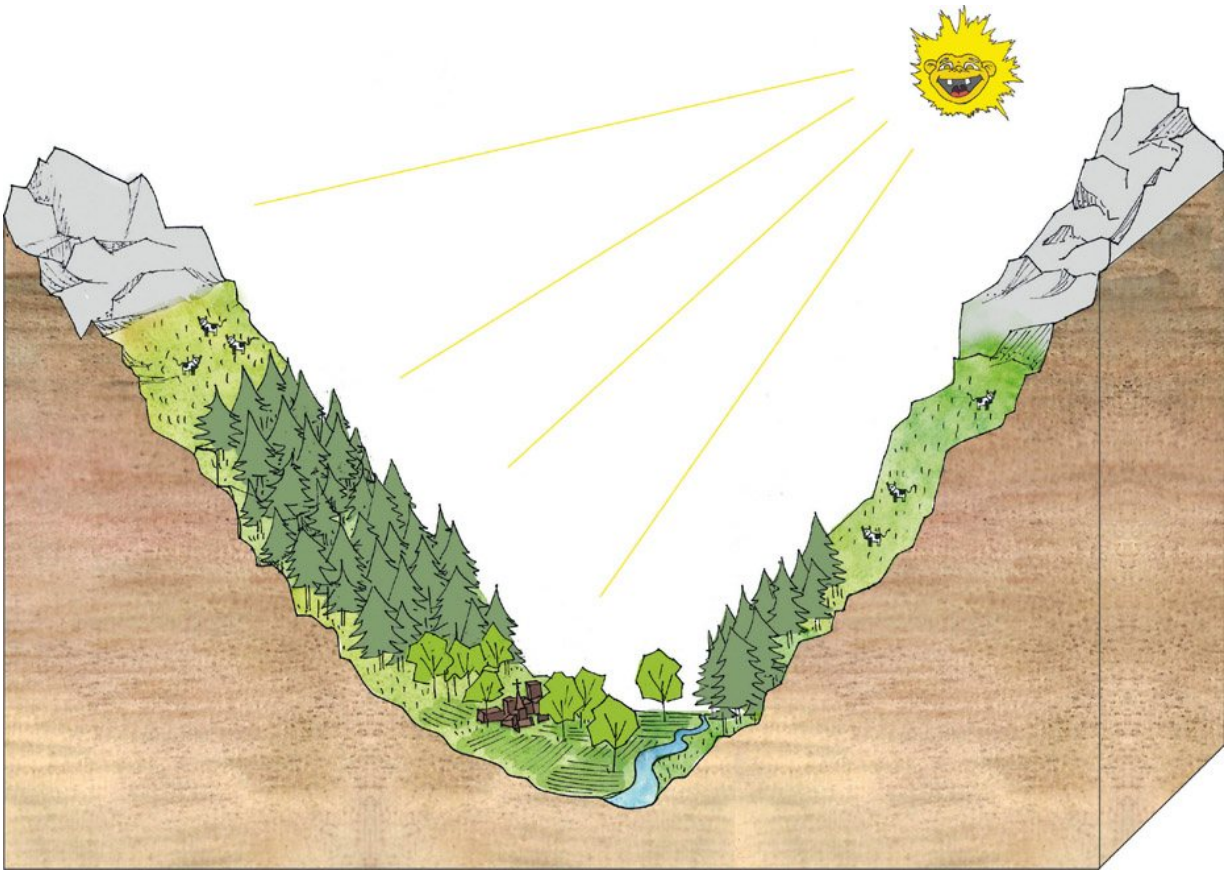
Adret et ubac : quand l'exposition change la donne

En zone de montagne, les microclimats jouent énormément, bien plus qu'ailleurs. Les différences entre un versant exposé au sud et celui d'en face peuvent être considérables. Ici, sur tel versant orienté nord, la neige fond très tard, la forêt descend plus bas… En face, à quelques centaines de mètres à vol d'oiseau, l'exposition au soleil permet des cultures parfois réputées méditerranéennes : fruitiers, vigne, légumes… C'est ainsi que l'on trouve du vin et des fruitiers (abricots) dans le Valais suisse, en plus bien sûr de l'élevage dans les alpages juste au-dessus, avec production de fromages et de charcuteries…

Le relief influence grandement la circulation de l'air, ce qui ravira ceux qui pratiquent le vol à voile : quelques-unes des bases les plus réputées se

trouvent dans les Alpes. Pour le jardinier, en revanche, une coulée froide à tel endroit sans haies de protection du côté nord, par exemple, peut être la cause d'échecs répétés.

Le relief influence aussi considérablement les précipitations.



ADRET	UBAC
Versant qui fait face au sud et au soleil.	Versant qui fait face au nord.
Les rayons du soleil sont perpendiculaires au sol.	Les rayons du soleil sont rasants.
Versant plus chaud et plus lumineux.	Versant plus froid et moins bien éclairé.
C'est généralement la zone habitée (maisons, potagers, vergers).	C'est un endroit souvent boisé et rarement habité. Les zones de végétation sont décalées vers le bas.

À chacun son coin de jardin, différent de celui des autres…

Même en situation moins accidentée, de multiples influences du climat peuvent se faire sentir et modifier significativement la donne question jardinage.

Sur le schéma de principe en bas à droite, on peut identifier différentes situations.

Les versants exposés au sud (E) sont plus ensoleillés. Le sol, érodé, est moins épais. Il se réchauffe plus vite. La situation sera favorable en termes de précocité, mais elle le sera moins pour ce qui est des réserves du sol et de la fertilité : éléments nutritifs entraînés par l'érosion, eau qui pénètre moins, sol moins épais stockant moins d'eau… Le soleil du matin, dès 6 heures en été, y dessèche très vite les condensations nocturnes là où elles se produisent (climat continental, de bord de mer ou montagnard). Ce sera favorable.

À l'inverse, le versant exposé au nord (B, C, D) sera plus froid. Des coulées d'air froid peuvent descendre et s'accumuler dans le fond de la vallée (D), où les gelées peuvent alors être plus tardives et plus fortes (au printemps, une seule nuit avec 2 °C de moins peut faire toute la différence).

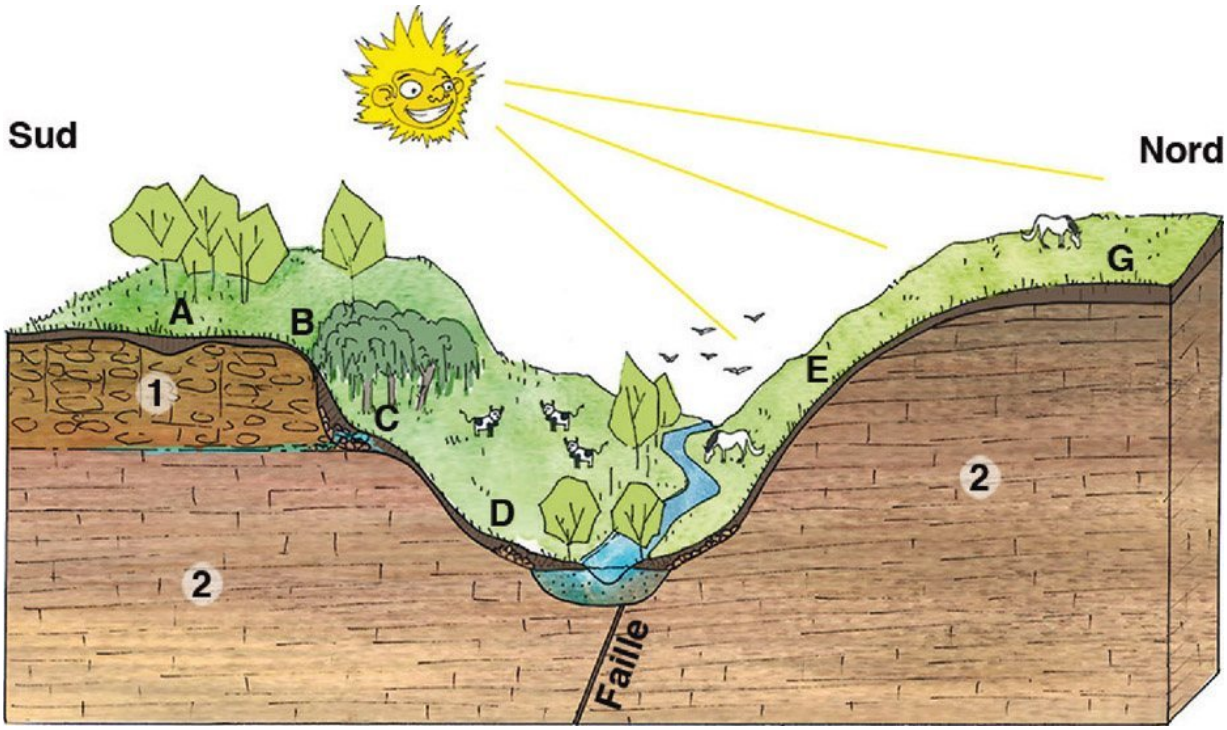
C'est un fait

VERSANTS OUEST ET VERSANTS EST…

En France, les vents apportant la pluie viennent de façon dominante de l'ouest. Ce sont donc les versants ouest de nos montagnes qui trinquent ! Et à l'est, à l'abri, à parfois quelques dizaines de kilomètres à vol d'oiseau seulement, nous avons souvent des « petits déserts »…

Quand on interroge les Français sur l'endroit le plus humide en France, beaucoup évoquent la Bretagne ! Peu savent que c'est le mont Aigoual, à 60 km seulement à vol d'oiseau de Montpellier. Il culmine à un peu plus de 1 500 m d'altitude et enregistre plus de 2 000 mm de pluie par an en moyenne (et 240 jours de brouillard). C'est, à la rencontre des masses d'air océaniques et méditerranéennes, le château d'eau de la France.

Sur le versant ouest des Vosges, à Rupt-sur-Moselle, il tombe 1 780 mm de pluie par an, tandis qu'à Colmar, 55 kilomètres plus à l'est, au pied des Vosges, on enregistre 614 mm seulement, et on y produit des vins d'Alsace parmi les meilleurs ! ■



Sur le versant orienté nord, en C, le soleil peut ne pointer son nez qu'à partir de 9 heures, voire 10 heures, même en été. Les gouttelettes d'eau de condensation gagnent trois ou quatre heures de présence, ce qui favorise les attaques de mildiou ou d'oïdium (tomate, pomme de terre). C'est le cas chez moi. Moyennant quoi, il se peut que telle poudre de perlimpinpin soit très efficace selon tel jardinier dont le potager est situé en E, alors qu'ailleurs, en C par exemple, elle ne marchera pas du tout. Pourtant, quelques centaines de mètres seulement séparent C et E. Inutile de se crêper le chignon : tout le monde a raison… En raison de sa situation, avec le soleil tôt le matin, l'un des jardiniers a une faible pression de mildiou ; chez lui, tout marche. L'autre a une forte pression ; sans cuivre, cela sera bien plus ardu chez lui.

L'évapotranspiration, qui est liée à l'intensité lumineuse reçue, sera plus forte sur le versant exposé au sud (E) ainsi que sur les plateaux balayés par le vent (A et G). Le fond de vallée (D) bénéficiera, lui, d'une certaine humidité, liée à l'air frais qui s'y accumule et aux arbres qui poussent sur les rives, qui produisent de l'ombre et font brise-vent. En intersaison, on y observera

souvent des nappes de brouillard. Dans le fond de vallée, une nappe d'eau associée à la rivière maintiendra une ressource en eau qu'arbres et même légumes sauront exploiter l'été. Grâce aux remontées capillaires et à l'exploration des alluvions par les mycorhizes, il sera souvent inutile d'arroser. En E, en revanche, tout se dessèche… Cela dit, la zone D peut être temporairement inondée lors de fortes précipitations en automne ou en hiver, et la nature du sol, du fait de matériaux apportés (les alluvions), peut être complètement différente : ils viennent parfois de centaines de kilomètres en amont ! On peut être sur des sables ou des graviers charriés par le fleuve, plaqués sur une roche tout autre…

Un mur côté nord ou côté sud !

En 2016, année pluvieuse, la situation de mes tomates n'est pas brillante dans le potager. Sévères attaques de mildiou, en l'absence de tout traitement, et je n'avais pas encore construit mon tunnel anti-mildiou, que je décrirai quand on parlera des maladies.

Hasard — certains diront prémonition —, le long de ma maison, côté sud, j'avais planté deux pieds de tomate. Pourquoi ? Pourquoi pas, ai-je envie de répondre. Il y avait là de la place. C'était exposé plein soleil (je sais tout de même qu'une tomate est une solanée !). Et à portée de cuisine. C'est suffisant, non ? Et puis, si je mets des fleurs dans le potager, il est logique de mettre des légumes dans la partie ornementale, non ? Je n'aime pas les frontières ! Bien sûr, au moment de planter, je n'avais pas prévu que la saison serait humide. Bonne surprise : contre ce mur exposé plein sud, sous le débord du toit qui les a mis à l'abri de la pluie (sauf quand le vent était violent), ces pieds de tomate ont produit jusqu'au début novembre, sans signes particuliers de mildiou. Miracle ? Non, aucun, juste le fait que les conditions favorables au développement du mildiou n'étaient pas réunies. À l'automne, ce mur stockait la chaleur le jour et la restituait la nuit. Même par temps de brouillard, il y avait une lame d'une trentaine de centimètres sans

condensation, ce que peut observer tout automobiliste conduisant par temps de brouillard : il y a toujours une lame d'air claire entre le macadam et le bas des nappes de brouillard qui se forment. C'est le rayonnement de chaleur par le macadam qui empêche la condensation.

↘ Influence des murs

Dans beaucoup de potagers, il y a des murs, mais les jardiniers agencent leurs cultures selon des critères tout autres : les aromatiques le long des allées, les tomates alignées ici, les poireaux ailleurs… Parfois, c'est une question d'esthétique. Parfois, c'est là où il y a de la place.

C'est dans l'air

MUR TROMBE

Si j'étais jeune, fort et beau, j'aurais construit un mur Trombe dans mon potager. Sous ce drôle de nom se cache en fait un épais mur utilisé dans les constructions bioclimatiques pour stocker la chaleur le jour. Il porte le nom de l'architecte qui l'a popularisé.
Je me serais donc construit un tel mur, en terre banchée stabilisée, orienté est-ouest, d'environ 2,5 m de haut. Il serait couvert avec un toit en plastique transparent, qui le protégerait de la pluie. Ce toit dépasserait d'environ 2 m du côté sud, juste pour abriter des pieds de tomate de la pluie. Bien entendu, il aurait fallu bien ancrer cette toiture pour que le premier tourbillon ne l'arrache pas…
Une autre version serait évidemment une serre bioclimatique adossée à un tel mur pour la préparation des plants.
Avec ça, je serais à peu près certain de toujours récolter jusqu'en novembre de belles et bonnes tomates bien mûres, sans aucun traitement… Si vous êtes jeune et fort, je vous prête l'idée. Il n'est pas nécessaire d'être beau. ■

S'ils observaient bien, ils se seraient aperçus que l'emplacement côté sud d'un mur est plus chaud et plus sec. Surtout, ce mur est un tampon thermique : il capte la chaleur le jour et en restitue une partie la nuit. C'est

donc un endroit qui gèle moins vite, moins souvent, idéal pour y adosser des châssis ou une serre, ou pour y installer des fruitiers en espalier. C'est aussi un endroit où les maladies cryptogamiques (mildiou) seront moins prégnantes, et donc un endroit à tomates, pour qui veut ne pas assassiner son sol avec du cuivre. Enfin, c'est un endroit où les aromatiques préférant les conditions sèches seront à l'aise : thym, romarin, origan, sarriette…

Bien entendu, à l'inverse, le côté nord d'un mur est une zone plus fraîche et plus humide. Naturellement, vous observerez le développement des mousses. Peut-être de l'égopode ? C'est un endroit qui conviendra mieux aux végétaux qui aiment les conditions humides. Il n'y en a pas tant que ça, mais essayez tout de même les plantes poussant à la lisière humide des forêts : framboises, fraises… Les légumes non mycorhizés, qui ont plus de mal à trouver l'eau, tels les choux, les betteraves rouges, les blettes ou encore les épinards, devraient apprécier la fraîcheur et l'humidité…

↘ Influence des haies

Les haies agissent également, avec des nuances importantes par rapport au mur. D'abord, elles ne stockent pas la chaleur, ce qui change beaucoup de choses, elles ne jouent pas le rôle de tampon thermique et elles font de l'ombre côté nord. Ensuite, elles puisent de l'eau des deux côtés, sur une distance pouvant aller jusqu'à 2 m de la haie. Côté sud, cela peut créer une zone aride, où les cultures souffriront sérieusement. Des deux côtés d'une haie, ce sont donc des plantes aimant les conditions sèches qui s'imposent. En dehors des aromatiques citées, je ne connais pas véritablement de légumes répondant à ce critère. On trouve plus facilement des ornementales adaptées.

↘ Et les buttes ?

Je ne suis pas favorable à la construction systématique de buttes : beaucoup trop de travail, trop de perturbations du système vivant pour un gain qui ne

me paraît pas évident du tout. Bien souvent, mes légumes sont plus développés et productifs que ceux que je vois sur des buttes, donc cela ne rentre pas dans ma logique. Je pense d'ailleurs que la mode des buttes passera assez vite et qu'il n'y en aura plus, sauf cas particulier, comme l'hydromorphie (sols durablement engorgés d'eau), pour des raisons techniques.

Maintenant si vous avez des buttes, ne les détruisez pas. Inutile de corriger trop de travail inutile par davantage encore de travail inutile ! Inutile de perturber encore le système en place. Cultivez la paresse. Donc la sagesse ! Le vivant a déjà fait son chemin. Toujours, il a le dernier mot. Petit à petit, ces buttes disparaîtront. Une fois les matières organiques transformées, resteront peut-être de légers creux ?

Quelle que soit l'exposition, le haut de la butte sera nécessairement plus sec. L'eau s'écoule depuis toujours du haut vers le bas. Le cœur de la butte, qui est généralement plus drainant qu'un sol du fait de sa composition, se ressuiera plus vite. Par conséquent, le haut, plus vite drainé, sera aussi plus chaud. Cela peut être accentué par l'usage de matières organiques et l'absence de minéraux (argiles). Le haut de la butte sera donc plus précoce.

Si elle est orientée est-ouest, elle aura un côté sud plus chaud et plus sec, plus favorable aux légumes aimant ces conditions (tomate, aubergine, poivron…) et un côté nord plus frais et plus humide, plus favorable à d'autres légumes (fraise, chou, céleri, laitue…).

Sauf à écrire un traité de climatologie, je vais vous laisser avec ce cadrage grossier. Chacun trouvera, je l'espère, ce à quoi il devra être particulièrement attentif. Je voulais juste vous inciter à bien évaluer votre situation climatique. La carte est bien trop approximative pour être opérationnelle. Il existe heureusement de nombreuses données sur Internet en ce qui concerne le climat en France. Le site (associatif) Infoclimat recense près de 750 stations en France, avec des données climatologiques plus ou moins complètes,

librement accessibles dans son onglet « climatologie », puis « données climato ».

Le climat conditionne aussi certaines réactions de nos légumes, que nous constatons parfois avec surprise !

Le climat : pourquoi, parfois, nos légumes en font tout un plat...

Pour jardiner correctement, le climat est un des facteurs fondamentaux ! Si c'est si important, vous dites-vous, pourquoi n'en parle-t-on pas plus ? Et vous avez raison. On n'en parle pas assez, et je me demande moi aussi pourquoi. Concurrence sévère de la lune, qui a de tout temps stimulé l'imaginaire des peuples et de leurs chamans (avant que Kennedy ne mobilise la nation américaine autour de sa conquête) ? Probablement aussi un penchant pour des recettes simples ou, plus simplement, habitude et lassitude ? Chacun est habitué à sa situation et considère qu'elle est normale. Nous ne pouvons pas tous être cosmonautes et prendre un peu de recul… même si j'essaie de vous élever par la pensée ! Enfin, peut-être aussi l'homme a-t-il pris la mauvaise habitude de d'abord penser à maîtriser les facteurs de production. Du temps des énergies peu chères, si le climat était trop rude, la réponse était : « Construisons des serres chauffées, éclairons-les… » Voilà quels sont nos vieux réflexes. Même la production bio n'échappe plus aujourd'hui à ce questionnement. Pourquoi se serait-on posé des questions alors qu'on pensait avoir des solutions ? Fussent-elles mauvaises. Du moins, pas durables.

Bref, jetons un coup d'œil sur ces questions liées au climat. Celles qui se jouent dans un potager. Les facteurs climatiques qui influencent le plus le jardinage sont les précipitations et les températures, mais il y en a d'autres, telle la longueur des jours, qui jouent parfois sur des détails, mais bien plus

qu'on ne le pense. Nous reparlerons des précipitations quand nous aborderons la question de l'eau (voir p. 295). Examinons le reste.

« Zut, mes épinards sont encore montés ! », ou comment un jardinier découvre le photopériodisme

Ce n'est pas à proprement parler un facteur climatique, mais on va quand même l'aborder ici : le fait que les jours raccourcissent, ou rallongent, est bel et bien lié aux saisons. Le mécanisme est d'autant plus marqué qu'on va vers le nord, avec, en été, des journées interminables, voire, au-delà du cercle polaire, le soleil de minuit ! Et l'hiver, elles sont très courtes. Même l'homme en souffre. Dans les pays nordiques, les lampes de luminothérapie évitent que trop de personnes ne sombrent dans des états dépressifs… C'est moins marqué vers le sud : à l'approche de l'équateur, la durée des jours (ou des nuits) varie peu. Tout voyageur qui s'est rendu dans ces régions s'est fait surprendre, l'été, avec une nuit qui tombe tôt. Et vite.

Toute personne curieuse, ayant un peu ses sens en éveil, aura observé que certaines plantes sont sensibles à la durée d'éclairement. Indépendamment de la température, elles fleurissent par exemple toujours à la même époque : les asters à l'automne, les chrysanthèmes pour la Toussaint et les hellébores pour Noël. On le remarque pour ces espèces, dont on se demande bien pourquoi elles fleurissent alors, d'autant plus qu'on ne s'attend plus à des fleurs, qu'on associe au printemps. Ces plantes sont sensibles à la durée quotidienne d'éclairage, ou d'obscurité, c'est selon. Elles possèdent à cet effet, dans leurs feuilles, des chromoprotéines, qui sont des pigments sensibles. Les plantes décident donc — qu'on me pardonne ce vilain anthropomorphisme — de fleurir à un moment précis, par exemple, à la Toussaint. Sans doute, au cours de l'évolution, y ont-elles trouvé des avantages. Peut-être plus de chance pour séduire des butineurs, sur un « marché moins encombré », les autres espèces ayant fini de fleurir…

C'est un fait

UNE DIFFÉRENCE DE 2 H 18 ENTRE LE SUD ET LE NORD… DE LA FRANCE

Cela peut surprendre, mais c'est indiscutable. La durée du jour, le 21 juin, est plus longue de 1 h 36 à Dunkerque qu'à Perpignan, et c'est l'inverse le 21 décembre : le jour est plus long à Perpignan (de 54 min).
L'allongement du jour est donc beaucoup plus net dans le Nord que dans le Sud : on gagne 8 h 54 de jour entre le solstice d'hiver et le solstice d'été à Dunkerque, contre seulement 6 h 36 à Perpignan…
Étonnant, non ? ▪

Ce mécanisme s'appelle le photopériodisme. Il existe ainsi des plantes de jours longs et des plantes de jours courts. Ces dernières ne fleurissent que si la durée de la phase lumineuse durant une journée est inférieure à un seuil, appelé photopériode critique, de l'ordre d'une dizaine d'heures par tranches de 24 heures. En toute rigueur scientifique, on devrait les qualifier de plantes « de nuits longues » : n'interrompez pas l'obscurité par une période d'éclairage, elles se croiraient en jour long et attendraient pour fleurir. Les plantes à floraison automnale en font partie, typiquement. Il arrive que l'éclairage nocturne de nos villes les déroute… Parfois, constatant que ses chrysanthèmes sont en avance, l'horticulteur leur met un petit coup

d'éclairage pour qu'ils fleurissent pile-poil la semaine avant la Toussaint, souvent avec des LED rouges de nos jours. Vous n'hallucinez pas quand vous voyez des serres ainsi éclairées… et ce ne sont pas des boîtes de nuit clandestines !



La plupart des plantes fleurissent toute l'année et sont indifférentes à la longueur du jour, ce qui facilite la vie du jardinier. Tout ne peut pas non plus toujours être compliqué !

Pourquoi parler de ça alors qu'ici on ne parle pas d'horticulture florale ? Parce que, même si c'est un peu marginal, ce sont des choses que vous avez

probablement pu observer dans votre potager, et qui ont pu se révéler agaçantes. Les épinards ont ainsi une tendance énervante à monter en graine l'été, juste au moment où, alors qu'ils sont bien implantés, on voudrait qu'ils grossissent un peu plus avant de les récolter. Le fenouil a tendance à faire pareil. Les laitues également. Malgré le travail de sélection, l'homme n'a pas totalement réussi à faire passer à ces espèces leur héritage génétique de plantes de jour long.



Mi-juin, ces laitues d'hiver sont déjà en fleur. Normal, pour ces plantes de jour long…



Pas eu le temps d'apprécier le fenouil, il est déjà en fleur… Un classique dans les zones continentales…

En raison d'un sol froid au printemps, car couvert, les plantes sont plutôt en retard au Potager du Paresseux ; on est donc particulièrement frappés. C'est pire encore quand on est dans le Nord, où l'augmentation du jour est plus marquée. Pas étonnant que le fenouil soit un légume du Sud ! Voilà donc, en juin, ces plantes qui commencent juste à décoller, dans un sol qui commence à se réchauffer, alors que les jours se sont nettement allongés : vous n'aurez pas le temps de les apprécier, elles viennent de monter en graine. Vous pouvez vous énerver, invoquer la lune, vous pouvez mettre en doute vos qualités de jardinier, tout cela ne changera rien, et pour une raison simple : c'est le photopériodisme qui indique aux plantes que c'est l'été et qu'il faudrait songer à produire des graines pour assurer la survie de l'espèce.

Que faire, alors ? Le secret, c'est de se rappeler que les plantes sont assez cohérentes. Prenons les épinards, par exemple. Pour pouvoir se développer à temps en jours courts, ils sont peu sensibles au froid (voir « Le zéro de végétation, quèsaco ? »). Il convient donc de les planter très tôt. Dans les climats pas trop rudes, on les cultive avant que les jours ne soient trop longs. Sous climat doux, on peut les cultiver en hiver. Dans les climats rudes, on peut les forcer sans trop de risque avant l'été, avec des voiles, des abris, ou les cultiver en automne : on les sème de mi-août à octobre, selon le climat, et ils grandiront alors que les jours sont courts, ce qui leur fera complètement passer l'envie de monter en graine.

Parfois, il n'y a pas véritablement de solution. Pour jardiner avec la nature, il faut commencer par accepter l'essence profonde des légumes, leur héritage génétique. Les mêmes plantes peuvent aussi être sensibles à l'action du froid, ce qu'on appelle la vernalisation[7]. C'est le cas du fenouil. En climat doux, on s'en sort bien avec ce légume méditerranéen, dont une des variétés classiques signe ses origines : le doux de Florence. Si les conditions sont froides, le fenouil installé trop tôt subit une vernalisation et monte en graine. Installé trop tard, il va vers les jours longs et les chaleurs, et il monte en graine. Soyez raisonnable ! Au lieu de vous couper la main — celle dont vous

pensez qu'elle n'est pas assez verte ! —, faites du fenouil commun, une autre espèce, dont la vocation est de produire une graine aromatique au goût anisé, une des épices des cornichons et des concombres en bocaux. Là, vous serez comblé quoi que vous fassiez, car les montées en graine vous raviront ! Faire un avantage de ce qui est un emmerdement, voilà qui sied au paresseux.

On peut aussi essayer de s'adapter, de feinter : pour l'été, remplacer les épinards par l'arroche ou par la tétragone, moins sensibles, ou utiliser à la place des épinards les jeunes pousses d'une « mauvaise » herbe : le chénopode blanc. Pourquoi dit-on qu'elle est mauvaise, celle-là ? Mystère !

La sélection se poursuit, et on essaie de rendre ces plantes moins sensibles à la photopériode (et à la sécheresse, qui joue dans le même sens, un malheur n'arrivant jamais seul). Tentez des variétés réputées moins sensibles. Les variétés d'épinards Renegade (HF1), Norvak ou Java seraient moins sensibles. Je ne les ai pas encore essayées, d'où le conditionnel. Utilisées par les professionnels, même en bio, elles sont parfois difficiles à trouver en semences pour les particuliers.

Pourquoi les bulbes fleurissent-ils tôt, et quel rapport avec mes oignons ?

Autre cas, moins agaçant mais bon à savoir : la formation des bulbes des alliacées (oignon, ail, échalote), cultivées à partir de bulbilles mises en terre, est génétiquement favorisée par les jours longs. Dans ce cas, ce n'est pas la floraison qui est en jeu, mais la bulbaison, un autre mécanisme essentiel pour ces plantes. Il s'agit toujours de faire des réserves pour que l'espèce survive, se propage mieux… Toujours la logique du vivant !

Les alliacées arrêtent leur croissance végétative, donc la production de verdure, quand les jours cessent de rallonger. Ils commencent alors à remplir les bulbes, leurs organes de réserve (à ce stade, attention, les bulbes sont particulièrement sensibles à la sécheresse). Leurs feuilles, devenues inutiles,

jaunissent et se dessèchent… Si vous les avez mis en terre trop tard, leur cycle aura été court, le développement végétatif, faible, et les réserves stockées dans le bulbe, limitées. Le rendement s'en ressent !

L'OIGNON ROCAMBOLE

Curieuse plante que cet oignon, qui va former des petits bulbes au bout d'une hampe, comme d'autres feraient des graines. On peut les consommer, mais force est de constater que la production n'est pas considérable. En avoir au potager, c'est plus une question d'esthétique… et une belle occasion que ne rate pas le paresseux d'admirer l'ingéniosité du vivant : ces petits bulbes grandissent et des feuilles se forment ; les hampes ont alors vite fait de ployer sous un coup de vent, et voilà les petits bulbes à terre, à 30 cm du pied mère, où ils ne tardent pas à s'enraciner. Chaque année, l'espèce gagne 30 cm. En un siècle, cela fait tout de même 30 m ! Sans bruit. ■



Pied d'oignon rocambole au premier plan à droite : sous le poids des bulbilles, qui ont déjà formé des feuilles, les hampes ploient et les plantules peuvent s'enraciner… Il suffit que le jardinier enlève sa planche !

L'ail ne craint absolument pas le froid. Mettez-le en terre à l'automne, il décidera de lui-même à partir de quand il va se développer. En général, c'est tôt. Un peu comme ses cousins ornementaux, le perce-neige, le crocus, la jonquille ou la tulipe… Il y a cependant pour cela des variétés plus adaptées, les ails d'automne. Ne faites surtout pas la même chose avec les petits bulbes d'oignon, qui risqueraient de monter en graine (vernalisation).



10 juin : implantées à temps, ces échalotes ont déjà commencé leur bulbaison. Encore 2 ou 3 semaines, et la croissance va s'arrêter. Les feuilles se dessécheront. C'est normal. Notez qu'elles ont été plantées à travers le foin et que, depuis, rien n'a été fait. Rien du tout… Restera à les récolter.

Dans les climats humides, les bulbeuses peuvent ne pas aimer la saturation en eau du sol l'hiver et avoir tendance à pourrir : il vaut mieux alors les planter au printemps. Dans ce cas, ne tardez pas, surtout pour les espèces qui n'ont pas tendance à fleurir et qu'on multiplie par éclatement des têtes : échalote, ail… Ce sera une de vos toutes premières tâches. D'ailleurs, elles ne craignent absolument pas le gel ! Éventuellement, si votre sol est lourd et si l'eau a tendance à stagner quand il est plat, bombez votre planche, au prix d'une perturbation du système vivant. Jardiner est toujours affaire de compromis. Ah, et puis sachez que ces bulbes peuvent régaler les campagnols terrestres, si votre endroit en est infesté.

Même quand on a décidé de faire aussi simple que possible et de paresser un maximum, c'est parfois compliqué !

La rusticité et le choix des espèces pérennes

Les espèces pérennes restent en place pour de nombreuses années : fraisiers, légumes perpétuels (livèche, chou Daubenton et diverses alliacées, comme le poireau perpétuel, la ciboule, la cive, l'oignon rocambole…), rhubarbe, arbustes, arbres… Elles doivent encaisser. Elles sont certes au stade de repos quand il fait le plus froid et ont souvent perdu leurs organes les plus sensibles, les fleurs et les feuilles, mais elles ont quand même leurs limites. Elles devront être adaptées, bien plus que d'autres, au climat.

Les végétaux ne subissent pas que le froid moyen, une approximative moyenne météorologique, ils doivent aussi supporter les pics. Même s'ils ne sévissent que rarement, les minima extrêmes vont déterminer les plantes qui vont pouvoir survivre, sur le long terme, à un endroit donné.

Avant de planter, il faut confronter ces extrêmes à la rusticité de la plante, un facteur propre à chaque espèce, et même à certaines variétés. Cette rusticité, c'est la température minimale que la plante peut supporter sans subir de dégâts majeurs. Normalement, elle est indiquée dans les catalogues ou sur l'étiquette des plantes pérennes. Par exemple, pour le kiwi, on vous indiquera généralement – 15 °C.

Petite histoire

1956, EN PROVENCE…

Au mois de février 1956, en Provence, les oliviers centenaires sont morts en masse. Les chroniques locales ont retenu qu'après un mois de janvier anormalement doux, la température à Cavaillon était tombée, le 2 février, de +12 à – 10 °C en quelques heures seulement. Un froid sévère précédé par une période douce : la pire situation pour des végétaux.
Le 4 février, 80 cm de neige recouvraient la Provence. À certains endroits, la température est descendue à – 18 °C, et elle a même atteint les – 25 °C. Le mistral soufflant, la température ressentie (même par les plantes) était encore plus basse. Les troncs des oliviers avaient alors éclaté.
À Paris, la Seine a gelé, comme la Saône à Lyon… En Corrèze, la température est tombée à –35 °C. Malgré l'appel de l'abbé Pierre deux ans plus tôt, on compte 147 victimes en France. ■

Là encore, il faut savoir que ces chiffres varient parfois d'un site à un autre, ou d'un tableau à un autre. Ne les prenez pas à la lettre. Pour les uns, une espèce est rustique à – 15 °C si, à cette température, la partie aérienne résiste. Pour d'autres, c'est encore considéré comme bon si la partie aérienne meurt, mais que la souche émet des rejets. La rusticité dépend aussi de

l'implantation — le végétal est-il exposé au vent ? Protégé par un mûr côté nord ? — et des circonstances. Par exemple, elle diminue si le froid s'installe de façon brutale. Parfois, cela dépend de la couverture de neige… La rusticité n'est donc pas un chiffre gravé dans le marbre, d'où les variations qu'on peut constater.

Ne connaissant pas la météo des années à venir, le jardinier sera forcément un peu joueur, par exemple en retenant un minimum décennal — qui a une chance statistique de se produire une fois tous les dix ans —, sachant qu'il pourrait se produire demain ou dans cinquante ans… C'est ça, les statistiques !

De toute façon, il restera les années exceptionnelles, statistiquement imprévisibles.

Le ministère de l'Agriculture américain (USDA) a, il y a fort longtemps, défini une classification des zones de rusticité dont le principe est repris partout dans le monde. Elle est basée sur les minima enregistrés sur vingt ans. Un simple traitement statistique des données météorologiques permet de dresser la carte française. On peut trouver plusieurs cartes de rusticité sur Internet[8].

Pourquoi, parfois, les graines préfèrent-elles dormir ?

Les graines sont des organes truffés de réserves, en vie ralentie. Les substances nutritives y sont très concentrées, et c'est pour cela qu'on s'y intéresse tant pour notre alimentation. Lorsqu'elles viennent d'être produites, en fin d'été, elles sont en général dormantes. Souvent, les graines ne germent pas tout de suite après que la fleur, fanée, les a laissées tomber au sol ou que le fruit, bien mûr, ait chuté, même si toutes les conditions, humidité et température en particulier, sont généralement encore très favorables en août, septembre ou octobre.

La graine préfère dormir, ce qu'elle fera même si vous la mettez dans les conditions idéales. Rien ne semble pouvoir la faire sortir de sa torpeur. C'est un mécanisme fort sympa, vu par le jardinier paresseux du fond de son transat. D'un point de vue philosophique, il se trouve là en osmose totale avec ses graines. Ne pas s'agiter trop vite, cela pourrait nuire !

C'est un fait

LE TREMPAGE DES GRAINES CORIACES…

On peut faciliter leur germination par un trempage. Jetez d'abord quelques graines dans un verre d'eau ; elles serviront de repère. Environ 24 heures plus tard, mettez dans un autre verre d'eau toutes les graines que vous voulez semer (et qui ont la même origine). Lorsque les premières commencent à germer, semez tout de suite les secondes : comme elles ont 24 heures de trempage en retard, elles germeront à partir du lendemain. Une fois semées, elles germeront dans le sol, en place ; leurs racines et leurs feuilles partiront dans le bon sens. Si vous attendez qu'elles germent dans le verre avant de les semer, elles devront se livrer à des contorsions pour pousser dans le bon sens. Oh, elles le feront, mais ce n'est pas une façon de faire que de les embêter ! ■



En effet, si elles ne germent pas, c'est pour une bonne raison : cela serait sans issue pour elles, sans issue autre que la mort. La dormance va les sauver. Pendant quelques semaines, parfois 2 ou 3 mois, elles sont incapables de germer, même placées dans des conditions favorables. Sans ce mécanisme, elles germeraient, les jeunes plants seraient sacrifiés par l'hiver avant d'avoir eux-mêmes produit des graines, et l'espèce disparaîtrait vite. À l'inverse, les graines étant très résistantes au froid, elles attendront et ne souffriront pas. Au contraire ! La période froide modifiera les semences, de sorte à leur rendre leur aptitude à germer : c'est la levée de la dormance.

Celle-ci est donc un mécanisme d'adaptation essentiel dans les climats ayant de vrais hivers, c'est-à-dire les climats rudes. Sans cela, les plantes qui se reproduisent par graines n'auraient, dans ces endroits, aucune chance !

La dormance est parfois confondue avec l'état de vie ralentie, ou diapause, qui est lié au fait que certaines conditions, sécheresse, températures basses, sont défavorables à la germination. Dans ces conditions, même une graine qui n'est pas dormante ne germera pas. La preuve en est les graines en sachet que nous achetons dans le commerce. Elles sont en « vie ralentie ». Dès qu'on les met dans de bonnes conditions, elles germent. Ce n'est pas là la vraie dormance.

Plusieurs mécanismes sont à l'œuvre dans ce phénomène, la nature étant inventive. De plus, elle est souvent redondante quand c'est vital. Elle met plusieurs cordes à son arc.

Parfois, c'est l'enveloppe de la graine qui empêche la germination (fruits à noyau, par exemple) ; on parle alors de dormance physique. Beaucoup plus rarement, la dormance est levée à la suite du passage dans le tube digestif d'un oiseau ou d'un mammifère, où l'enveloppe est attaquée. Sans que cela soit aussi radical, beaucoup de graines ont des téguments peu perméables (graines de carotte ou de persil, par exemple). Elles ne sont pas nécessairement dormantes, elles éprouvent des difficultés à germer, ou mettent beaucoup de temps à le faire.

On parle de dormance physiologique, ou dormance vraie, quand une graine ne germe pas, même si elle est placée dans des conditions idéales. C'est alors la vernalisation, c'est-à-dire l'action d'une période suffisante de froid, qui, en modifiant en profondeur la physiologie de la graine, va permettre la levée de cette dormance vraie chez les plantes, dont beaucoup de nos légumes.

Cela explique quelque chose que beaucoup de jardiniers ont remarqué : souvent, les graines germent mieux quand on les a conservées au réfrigérateur. La période de froid nécessaire peut être longue : plusieurs mois pour les arbres à fruits ayant un noyau ou des pépins. Pour les légumes ayant besoin de vernalisation, un passage au frigo d'une semaine, à une température de 5 à 10 °C, en condition de germination (graines humidifiées)

semble suffisant. Si les graines sont sèches, vous pouvez les laisser bien plus longtemps, cela ne va pas leur nuire. La congélation peut même permettre de préserver des graines facilement grignotées par des parasites[9], et cela sans aucun pesticide. Là, vous faites d'une pierre deux coups.

Toujours à ce propos, nombreux sont les jardiniers à avoir observé, ces dernières années, que certaines semences achetées avaient des difficultés à germer. Je ne peux avancer de certitude, mais il est permis de se demander si ces graines, souvent produites dans des pays à salaires faibles (Égypte, Inde…), ont été suffisamment vernalisées. Les graines du commerce ont normalement été contrôlées quant à leur faculté germinative, qui est garantie à des taux variables selon les espèces. Durant leur conservation, si dormance il y a eu, celle-ci devrait avoir été levée. Hélas, de plus en plus dans l'Union européenne, l'autocertification est la règle : l'entreprise déclare avoir fait les contrôles nécessaires et respecter toutes les normes. Les services officiels, censés vérifier aléatoirement, n'ont plus les moyens d'effectuer tous les contrôles qui s'imposent. Du coup, n'est-ce pas le consommateur qui trinque au final ?

Notez que certaines espèces d'origine exotiques, comme la majorité des solanacées (tomate, poivron…), ne sont pas dormantes. Ce mécanisme n'a aucun intérêt là où il ne gèle pas, aussi la sélection naturelle ne l'a-t-elle pas retenu. S'il ne gèle pas, elle ne sait discriminer, ou repérer, les espèces dormantes des autres, et tout le monde survit !

Mais vous me connaissez maintenant : évidemment, c'est un peu plus compliqué ! Certaines exotiques, tels les tubercules de pomme de terre, une autre solanacée, sont dormantes. Ce ne sont pas des graines, bien sûr, mais le mécanisme est comparable : les tubercules formeront des germes au plus tôt vers janvier ou février (avec de grandes différences variétales). C'est normal car, bien qu'exotiques, les pommes de terre sont originaires des hauts plateaux de la cordillère des Andes, là où les hivers sont très rudes. Exotique, donc, mais pas côté plage ensoleillée !

Pour beaucoup d'exotiques, la situation n'est pas toujours très claire. Les guides se contredisent. L'expérience montre que les graines peuvent être dormantes… ou non. Il y a des contrées froides (en altitude) même dans des pays qui, ici, sont considérés comme exotiques. Ah, les neiges éternelles du Kilimandjaro ! Donc, pour les aubergines, certains piments ou certains poivrons, il semblerait qu'il y ait tantôt situation de dormance, et tantôt non. On peut par conséquent rencontrer des problèmes avec des graines non issues du commerce, non contrôlées, pour lesquelles il n'y a aucune garantie en matière de germination. Dans ce cas, envisagez pour elles, à tout hasard, un petit séjour d'une semaine au réfrigérateur !



Chaque printemps, les plantes ornementales ou sauvages sont des repères précieux pour savoir quand commencer à jardiner, des repères bien plus adaptés à votre situation que les calendriers standards diffusés de toutes parts (médias, Internet, livres)… Sans même que vous connaissiez leur nom, hellébore, forsythia, anémone ou chatons de saule, par exemple, vous alertent.

Une fois la dormance levée, naturellement ou artificiellement (frigo), les graines vont pouvoir germer… si et seulement si elles rencontrent des conditions favorables. Parmi ces conditions, l'humidité, la présence d'air (oxygène) et une température suffisante.

Des repères précieux pour le jardinier : les stades phénologiques !

Chaque printemps, c'est un peu la même chose, mais pas toujours à la même date !

L'apparition de chatons sur les saules ou sur les noisetiers nous dit que la nature se réveille, puis les bouleaux commencent à produire de la sève. Chez moi, c'est généralement début mars. Il faut alors commencer à ne pas oublier de songer à envisager de penser à prévoir de prendre conscience qu'il faudra prochainement mettre un pied hors de son fauteuil au coin du feu… La paresse a ses limites, que la nature signale à ceux qui observent.

Mi-mars (chez moi) : le forsythia fleurit. Les choses s'accélèrent. Ouh ! là, là ! mais c'est que, maintenant, il faut carrément s'arracher ! Il y a quelques semaines, il aurait fallu anticiper et songer à préparer le potager : rabattre les adventices, ou engrais vert, recouvrir de foin… Si cela n'est pas fait, ça urge. Il est temps de planter les plantes les moins sensibles. Sauf à confondre paresse et procrastination[10], on a déjà planté des bulbeuses (bulbilles d'oignon, échalote, ail) et semé les « costauds » : épinard, fève ou petit pois. Ce dernier, contrairement au haricot vert, est très peu frileux. Il ne faut pas le mettre dans le même sac, même si ce sont tous deux des légumineuses, ce qui fait qu'on les trouve souvent ensemble dans la littérature horticole.

C'est aussi le moment de se rattraper si on a un peu traîné, et de préparer d'urgence les plants des espèces bien plus sensibles, à l'abri (dans la maison, dans un châssis, dans une serre, avec un dispositif antigel) : tomate, cucurbitacées, aubergine, piment, poivron…

Les narcisses fleurissent un peu après. À 8-10 cm de profondeur, les bulbes ont perçu le message : cela se réchauffe. Ils sont bien placés. Maintenant, le moment est venu de semer le panais, la roquette, la betterave, le persil, la ciboulette et les variétés précoces de laitue (telle la 'Gotte Jaune d'Or') ou de romaine (telle la 'Parsih Island').

Plus tard, la floraison des lilas ou des cerisiers indique que le sol s'est réchauffé encore. On peut maintenant envisager de semer, si cela n'a pas déjà

été fait, nombre de légumes rustiques : pomme de terre, laitue, carotte, navet, divers choux, betterave, blette, radis, épinard, mizuna, oignon (semis)… ainsi que ceux cités juste avant, si on est un peu en retard !

La floraison des lilas et de divers fruitiers (cerisier, prunier) montre qu'une nouvelle étape est franchie. On peut tenter des légumes plus frileux : pomme de terre, basilic, concombre, cornichon, tétragone…

Chacun trouvera dans son environnement des plantes, sauvages ou ornementales, qui lui permettront de se situer par rapport à la saison. Avec un peu d'expérience, vous élaborerez sans même vous en rendre compte votre propre calendrier de semis, adapté à votre situation précise.

Même dans une vidéo, on peut apercevoir en fond d'image ces repères, qui vous permettent de savoir à quel stade votre jardinier cathodique favori a entrepris telle ou telle activité chez lui… La floraison des arbres fruitiers, espèce par espèce, par exemple, est parlante. Devant ma maison, mon cerisier a une quinzaine de jours de retard sur ceux de la plaine. Rien ne sert donc de courir au motif que j'ai vu quelqu'un planter en bas, dans la vallée ! Des fois, ce retard est un énorme avantage : si une dernière gelée pointe le bout de son nez juste au moment de la floraison des cerisiers dans la plaine, elle ne perturbera pas mes arbres, qui fleuriront quinze jours plus tard… et j'aurai des cerises ! Des fois, c'est l'inverse. En bas, la nouaison (début de la formation des fruits, moment où l'arbre est le plus sensible) est déjà faite quand surviennent des gelées tardives, alors que chez moi, bing, on est en plein dedans. Résultat, pas de cerises cette année ! Au loto de la météo, on ne gagne pas à tous les coups…

Petite histoire

LAITUE DE SAINT ANTOINE : PARFOIS, CE SONT LES LÉGUMES QUI DÉCIDENT !

C'est une tradition en Alsace. Enfin, c'était… Et dans d'autres régions du nord-est (au moins, me semble-t-il). Elle se perd, comme bien d'autres traditions.

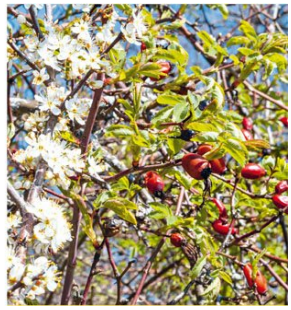
Les jardiniers avaient l'habitude de semer des laitues à la Saint-Antoine, qui était le 17 janvier (de nos jours, à cette date sur le calendrier, Roselyne a remplacé Antoine le Grand, ou Antoine l'Ermite, ou Antoine du désert, protecteur des paysans et des animaux domestiques). Que le sol soit gelé ou non, qu'il y ait de la neige ou pas, on semait des laitues, dont certaines étaient dès lors appelées « de saint Antoine », une variété ancienne revenue au goût du jour, même si ce nom désigne plutôt cette façon de les cultiver plutôt qu'une variété proprement dite.

Une fois en terre, elles restaient bloquées par la température du sol, trop basse, jusqu'à ce que les conditions deviennent meilleures. Elles germaient alors, et c'était les premières récoltes de l'année, juste quand s'achevait celle des laitues d'hiver, semées à l'automne et ayant pommé au printemps, qui, bouclant leur cycle, commençaient à monter en graine.

Comme quoi, quand on se pose une question, il faut parfois voir quelle réponse apporte la nature, et se laisser surprendre. Semer

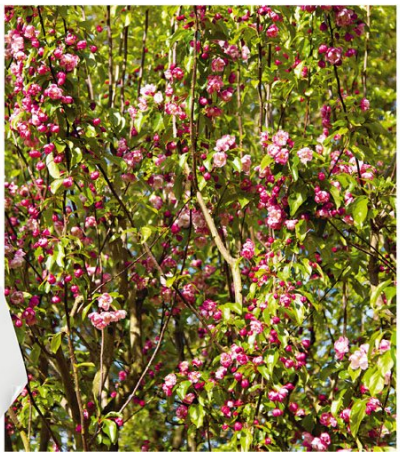
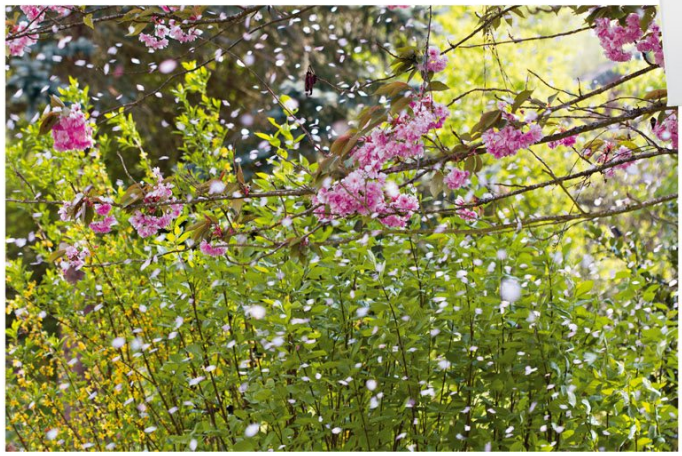
dans la neige en Alsace, l'eusses-tu cru ?
La levée de ces laitues signe le moment où les températures du sol deviennent favorables aux semis ! ■



La floraison de diverses espèces…

Les différents stades de développement d'une espèce sont appelés « stades phénologiques » et sont décrits de façon codifiée pour les plantes cultivées[11]. La phénologie n'a donc rien à voir avec la phénoculture (nom que j'ai donné à la culture sous couche permanente de foin).

… un indicateur de l'avancement de la saison !

Ne déduisez pas trop vite de ce que je viens d'écrire que la nature « sait », ou que les plantes « savent ». Ce sont là des raisonnements anthropomorphiques qui m'horripilent, et qui d'évidence sont faux ! Il n'est pas rare du tout que les plantes se fassent avoir, en témoignent toutes les années où il y a des dégâts par le gel ! Pas beaucoup plus malignes que nous, en somme.

Les graines de tomate qui germent chaque fin d'été ou début d'automne chez moi n'ont aucune chance de survie. Elles ne savent rien, ces tomates. Elles n'ont rien appris. Elles germent parce qu'elles sont tombées par terre, que le sol était humide et qu'il faisait encore bon. Leurs graines ne sont pas dormantes. Une semaine plus tard, la première gelée sérieuse les ratatine. Bien fait pour elles, qui à l'école de la vie ne veulent rien apprendre ! Par chance, le paresseux leur sauvera la mise, en semant au printemps les graines qu'il a soigneusement récoltées et gardées au sec.

La chose doit être claire : je ne pense pas que les plantes « savent » ce qui va venir, même si elles ont des mécanismes adaptatifs qui leur ont permis de survivre, depuis la nuit des temps, dans leur milieu d'origine, celui auquel chacune d'elles est adaptée ; j'ai simplement écrit que la floraison de certaines plantes est un indicateur plus précis, pour votre endroit, que toutes les données standards, moyennes, diffusées par ailleurs. Et en ce sens, c'est précieux. Par exemple, chez moi, tant que les knauties (des scabieuses) ne commencent pas à fleurir dans les prés, j'estime qu'il est risqué d'essayer de semer hors serre ou hors châssis… C'est un repère. Après, on peut toujours jouer au poker et, par une belle journée très douce, se laisser tenter ! Miser 1,50 € sous forme d'un sachet de graines… C'est un jeu. C'est rigolo.



Ici, mon pied de vigne a atteint le stade 13 ou E, selon les deux nomenclatures adoptées pour cette espèce…

J'espère, pour finir sur le sujet, que vous commencez à prendre conscience d'à quel point il est urgent de réapprendre à observer (autre chose que l'écran de son Smartphone, j'entends). Oui, ces fleurs qui apparaissent, c'est beau, et la cohorte d'insectes qui les accompagnent également… Déjà, rien que pour ce plaisir, réapprenons à observer. Cela dit, c'est aussi utile pour ne pas jardiner bêtement comme des robots, à dates fixes.

AU POTAGER, LA MÉTÉO JOUE PARFOIS AVEC NOS NERFS !

Chéri, quand est-ce qu'on sème ?

Les graines sont, pour les plantes, des organismes de résistance très efficaces. Elles assurent la survie et la propagation de nombreuses espèces. À l'état de vie ralentie, elles peuvent subir, sans dommage, des températures très basses. Dans la Réserve mondiale de semences [12], elles sont conservées à – 18 °C et au sec (5 % d'humidité relative dans l'air). Ainsi stockées, elles se peuvent se conserver des centaines voire des milliers d'années, en théorie du moins, car le stock est régulièrement renouvelé par mesure de sécurité.

Pour germer, il faut réactiver le fonctionnement des cellules, et pour cela il faut de l'humidité. Au printemps, le sol est bien pourvu de ce côté-là, en général ! L'été, il faudra parfois arroser, comme il faut le faire sous serre ou sous châssis.

Il faut aussi des températures bien plus élevées, compatibles avec les réactions biochimiques. Là, c'est une autre histoire. Savoir quand il peut semer est, pour le jardinier désireux de bien faire, donc anxieux à l'idée que s'il ne fait pas ce qu'il faut ça ne marchera pas, une question angoissante.

Et si on décidait de se poser un peu moins de questions angoissantes ? J'ai déjà évoqué la laitue de saint Antoine. Un autre exemple pour apaiser les nerfs ?

Semer des carottes mi-août en Alsace ? Sérieux ?

Ce n'est peut-être pas raisonnable, mais ça peut marcher. En 2018, après un semis précoce en serre qui a bien produit, plusieurs semis de carottes sont ratés, pour des raisons en partie encore mystérieuses. Ne soyez pas choqué :

on peut écrire un livre et rater des semis… et ne pas savoir pourquoi. Il y a bien des médecins qui tombent malades ! J'ai évidemment soupçonné les limaces. Elles ont pu jouer un rôle, mais ne suffisent pas à tout expliquer. Je soupçonne mes graines d'avoir été en contact avec des matières organiques fraîches en cours de décomposition. Je soupçonne même les fourmis, abondantes cette année-là.

En 2019, un essai destiné à y voir plus clair (un tiers de sillon semé comme d'habitude, un tiers de sillon ouvert comme d'habitude mais recouvert de terreau après le semis, un tiers de sillon semé d'un mélange de terreau de semis et de graines, le tout avec la même variété, le même jour, sur la même plate-bande) a été saccagé : oiseaux, puis sécheresse… Je n'en sais toujours pas plus ! Mais je recommencerai.

C'est un fait

POURQUOI LES BULBEUSES SONT-ELLES SI PRESSÉES, AU POINT DE PARFOIS PERCER LA NEIGE (CROCUS) ?

Dans le milieu où sont nées les bulbeuses, la prairie, les herbes se développent très vite une fois le printemps venu et elles leur prendraient la lumière. Il leur faut donc avoir bouclé leur cycle avant que les autres plantes ne se développent trop et ne les dominent. Sortir avant les autres, être les premières, voilà leur secret. Pour cela, il suffit de mettre un maximum d'énergie en réserve dans le bulbe l'année *n*, et de déployer très vite ses feuilles, ses fleurs, l'année *n* + 1. Ainsi, on prend tout le monde de vitesse. Tactique gagnante : dans certaines régions, dans les prairies, narcisses, jonquilles et quelques autres bulbeuses resplendissent très tôt. On les voit aussi en bord de forêt, sous les arbres dans un parc… Quand l'herbe monte ou que les arbres se couvrent de feuilles, elles disparaissent, dans l'attente de leur créneau l'année suivante. ■

Revenons en 2018, trois ratages plus loin : pas de carottes en vue, et toujours la sécheresse chez nous. Je ressème donc mi-août, en partie par dépit, mais aussi pour voir. Sur une parcelle à nu après récolte des oignons,

je jette des graines et je piétine (c'est très sec). Oui, je suis un drôle de « mauvais » jardinier : je ne bêche, ni ne bine, ni n'ameublis la terre, mais parfois je la piétine, quand elle est sèche, pour que les graines soient bien en contact avec le sol. Un peu plus loin, dans un sillon ouvert et semé au printemps, là où ça avait raté, je ressème, je piétine également… et advienne que pourra.



Carottes semées en terre nue après récolte des oignons (mi-août).

J'ai peut-être oublié de vous dire que le jardinier paresseux, dans son transat, devient très vite joueur : quand on ne fait pas grand-chose, jeter un sachet de graines et se dire « advienne que pourra » n'est pas ruineux ! Ce n'est pas non plus un gros effort… En revanche, celui qui déploie toute une série de techniques fatigantes (bêcher, piocher, ratisser, amender, fertiliser…), on le comprend, il est piégé. Après de tels efforts, il n'a surtout pas envie de rater ! Le paresseux s'étonne : nombre de Français jouent au Loto, où ils ont une très maigre chance de gagner, mais il faudrait que tout marche sans faille dans leur potager. Moi, dans mon potager, je joue parfois 1,50 €. Le prix d'un sachet de graines. Pour cette somme-là, je nourris ma curiosité, si ce n'est mon corps ! Car le jardinier paresseux est, par nature, curieux. Il ne peut pas trop compter sur les conseils ou sur les guides.

Souvent, il ne sait pas. Il ne fait pas comme les autres. Il veut mieux comprendre son système, alors il essaie…

Mi-août 2018, pour cultiver ma curiosité, je prends quand même soin de choisir une variété tardive, résistante : 'Berlicum 2'. Et j'ai de la chance : l'hiver est doux (les températures ne chutent pas en dessous de – 9 °C), mes carottes lèvent, puis poussent. Un accident de vélo plus loin, je les oublie un peu et ne les récolte même pas. Je les ramasse au fur et à mesure de mes besoins, comme je le ferais sous climat doux, dans les îles bretonnes ou sur le pourtour méditerranéen… J'obtiens des carottes tout à fait honorables à partir de novembre, et je finirai au printemps 2019 avec de très belles carottes. Très, très belles. Y'a plus de saisons… alors jouons !

Dans le Cotentin ou les Landes, de telles cultures tardives s'appellent « carottes des sables », et c'est une spécialité qui se vend à un prix attrayant, pour les producteurs.

Alors… Alors quoi ? Alors cela amène à relativiser les calendriers des semis, les indications moyennes portées sur les sachets, rappelées par les émissions de radio sur le jardinage ou publiées dans les revues et sur les sites Internet… Toujours les données standards, ou moyennes. Cela incite à essayer… pour pas cher (un sachet de semences). Soyez libre !

Températures minimales de germination

Je suis un gros mangeur de salades (au sens culinaire de ce mot). J'essaie, avec plus ou moins de bonheur, d'avoir de la verdure 365 jours par an. Comme beaucoup de rêves, en climat rude, il faut parfois y renoncer en partie. J'ai installé une serre-tunnel dans laquelle je tente d'avoir des primeurs, et donc je jongle avec les semis les plus précoces possible, alors qu'il n'est pas impossible que, chez nous, il neige encore.

Au printemps 2019, début mars, à la faveur d'une période douce, je me lance et sème différentes variétés de laitues, de romaines, etc. Ce n'est pas tout à fait raisonnable, mais j'ai la bonne surprise, alors que les températures

du sol affichent 10 °C au thermomètre-sonde, d'en voir deux qui lèvent comme des poils sur un chien, selon une expression héritée de mon père et traduite de l'alsacien. Deux variétés sont particulièrement sorties du lot : la 'Gotte Jaune d'Or', une laitue pommée, et la 'Parish Island', une romaine. Je ne garantis pas que ce soit toujours comme ça, mais je vous offre le tuyau. À essayer !

De fait, les exigences en matière de température minimale de germination varient très fortement selon les espèces. On ne sème donc pas tout en même temps dans un même endroit. Quand on parle de température minimale de germination, il s'agit bien sûr de la température du sol, car les graines sont en terre. Le thermomètre-sonde, enfoncé à 2 ou 3 cm, est à cet égard très utile. Un sol se réchauffe bien moins vite que l'air. Il lisse les températures… Ce n'est pas parce qu'il vous semble que le fond de l'air est subitement devenu doux qu'il faut mécaniquement se lancer dans les semis à l'extérieur. La nuit, quand il fait froid, vous êtes sous la couette, mais les graines que vous venez de semer n'y sont pas, elles.

Une remarque préalable : la précocité des semis ne doit pas devenir une obsession. Il m'est souvent arrivé de constater que tel légume planté tôt, certes, levait, mais qu'ensuite il végétait, se développant avec peu d'entrain. Au final, il se faisait rattraper, voire doubler, par le même légume de la même variété qui aura été semé bien plus tard, dans de bien meilleures conditions : sol plus chaud, mais aussi plus aéré, micro-organismes plus actifs… C'est fréquent et facile à observer chez le haricot, par exemple. Semé trop tôt, il s'enracine mal, s'installe difficilement. Les bactéries symbiotiques qui devraient l'aider à récupérer une partie de son azote à partir de l'air traînent des pieds. Elles sont frileuses. La mycorhization ne se fait pas bien. Regardez-le, votre haricot : chétif, jaunâtre… Il ne va pas bien du tout ! Si le sort s'acharne, il attrapera une maladie du pied (pourriture des racines, par exemple)… Du coup, les haricots plantés trois semaines plus tard produiront en même temps, et souvent bien plus. Dans le temps, on utilisait des

béquilles chimiques : traitements contre les maladies du pied, engrais-starter…

D'une manière générale, j'aurais tendance à dire de plutôt rester un peu plus longtemps dans son transat. Surtout avec les légumes un peu exotiques.

Petite histoire

INFORMATIONS POTAGÈRES CONSANGUINES : POPEYE…

On a cru, pendant près d'un siècle, que l'épinard était beaucoup plus riche en fer que les autres légumes verts. On en a gavé, des générations de bébés ! En tout cas, une fois ces bébés devenus ados, c'était fini, le gavage aux épinards, il ne restait que les querelles à table. On a créé Popeye, pour essayer de convaincre par le biais de BD et de dessins animés. Vous le croyez d'ailleurs peut-être toujours ?

Un jour, pris par le doute, se demandant bien pourquoi les épinards auraient cette propriété remarquable, un chercheur a refait une analyse, et constaté qu'il n'en était rien. Les épinards frais renferment environ 3 mg de fer pour 100 g. C'est tout à fait correct, mais ça n'a rien d'extraordinaire. C'est moins que des légumes secs ou des oléagineux.

Un historien des sciences, intrigué, a creusé le sujet et a fini par découvrir qu'il s'agissait d'une banale erreur de dactylo : la secrétaire qui avait transcrit les notes manuscrites du chercheur Emil von Wolff, qui avait fait les analyses, avait raté une virgule. Elle avait frappé 27 mg pour 100 g au lieu de 2,7. Sur les vieilles Remington, cela arrivait ! C'est en tout cas une des versions. Une autre dit que ce serait le chercheur qui aurait mal transcrit ses

résultats. En tout cas, c'est une erreur. Pendant un demi-siècle, personne n'a vérifié, mais tout le monde a répété : « Mange tes épinards, c'est riche en fer ! »
Chose étrange : alors que l'erreur est aujourd'hui bien documentée, je suis encore tombé sur des sites Internet reprenant la teneur erronée (d'un facteur 10). Comble d'ironie : c'est un site consacré à la santé !
Il faut garder cette aventure à l'esprit. ▪

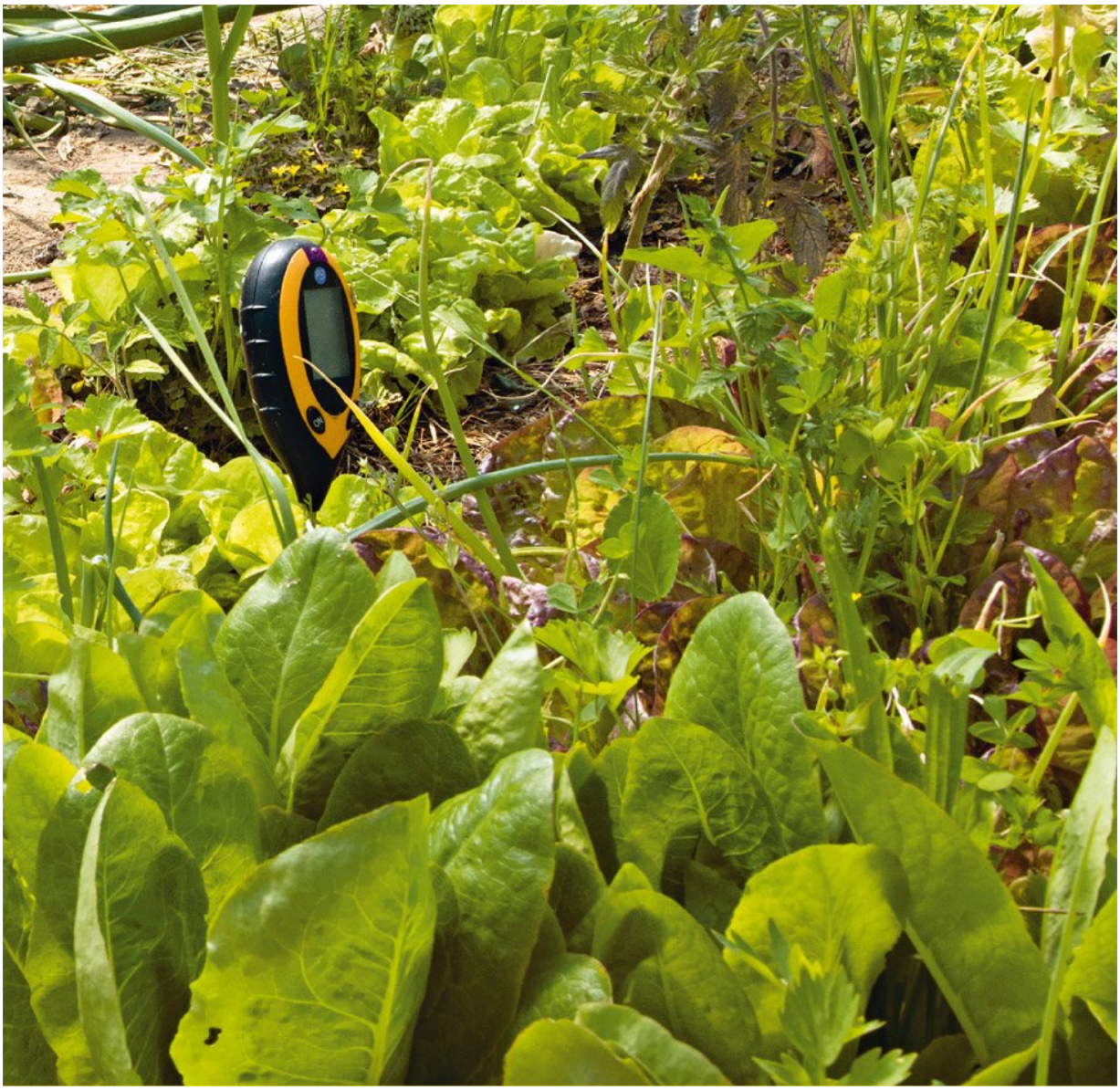
Une seconde remarque : sachez que les données sur les températures minimales de germination que vous trouverez, de différentes origines, sont de qualité variable. C'est parfois une question d'appréciation : suffit-il que quelques graines germent pour considérer que le minimum est atteint ou attend-on un seuil de 80 % de graines qui germent ? Et puis, cela dépend de la patience : les laitues germent en 49 jours à 0 °C contre 15 jours à 5 °C ou 7 jours à 10 °C. Au-delà, elles germent en 2 ou 3 jours seulement. C'est parfois aussi qu'il est facile d'écrire n'importe quoi. Qui vérifie ? J'ai lu pas mal de choses très contradictoires. J'ai sous les yeux un tableau dans lequel la température minimale de germination des navets est indiquée comme étant de 4 °C. Pourquoi pas ? En revanche, la température maximale serait de 7 °C, et là, j'ai un doute sérieux ! Et que penser de ce 28 °C indiqué comme température minimale de germination pour le persil ? Manifestement une erreur. Prudence, donc !

Sachez qu'en matière de jardinage aussi, une partie de la littérature est consanguine. On cite l'homme qui connaît l'homme qui a vu l'homme qui a entendu parler du chasseur qui a tué l'ours… Sans toujours vérifier. L'ours, lui, est de plus en plus féroce au fur et à mesure que l'histoire se colporte…

Certains de nos légumes ont, comme les laitues, des températures de germination opérationnelles (j'entends par là que ça lève rapidement, et de

façon généralisée) assez basses. Ils sont plus nombreux à se contenter de 10 à 15 °C, atteints assez tôt dans la saison. Pourtant, certains ont besoin d'un sol plus chaud : plus de 20 °C. D'autres sont entre les deux…

Température minimale du sol pour une bonne germination	Espèces concernées (à titre indicatif)
De 8 à 10 °C	Épinard, laitue, certains radis, navet, rutabaga, mizuna, petit pois ridé (précoce), brocoli, chou kale, chou-rave, moutarde, fève, oseille…
De 10 à 12 °C	Persil, poireau, oignon, carotte, chicorée endive, majorité des choux, dont chou chinois, laitue, petit pois lisse, blette, betterave, panais, cardon, poireau, épinard, fenouil…
De 15 à 18 °C	Haricot, tomate, céleri, concombre, cornichon, fenouil, chicorée scarole, thym, sauge, sarriette, poivron, piment, tétragone, pastèque, mâche, courge potimarron, potiron…
De 18 à 20 °C	Aubergine, artichaut, melon, courgette, citrouille, basilic, lavande…
Plus de 20 °C	Romarin, origan, pourpier…



Printemps 2019 : levée de laitue 'Gotte Jaune d'Or', au fond, autour de la sonde thermique, et de romaine 'Parish Island', au premier plan.

Certaines espèces germent vite, dès que les températures sont favorables. D'autres, même quand c'est le cas, traînent des pieds…

Durée de germination (moyenne) en conditions favorables	Espèces concernées (à titre indicatif)
De 3 à 5 jours	Radis (un champion !), roquette, un certain nombre de choux ou de laitues, rutabaga…
De 6 à 8 jours	Haricot, basilic, aubergine, bourrache, endive, épinard, navet, chicorée, betterave, céleri, cerfeuil, courge, tomate…
De 9 à 12 jours	Blette, carotte, brocoli, chou-fleur, fenouil, maïs, piment, poireau, poivron…
Plus longue	Arroche, artichaut, asperge, cardon, coriandre, persil, panais, persil tubéreux…

Les tableaux ci-dessus ne doivent pas se lire comme des guides absolus. Pour une même espèce, il y a des différences parfois importantes entre les variétés, certaines variétés dites précoces, notamment, germant à des températures plus basses que la moyenne de l'espèce. Ce sont juste des repères. Un peu comme le célèbre « à partir de… » si fréquent dans nos pubs. Cela vous permettra éventuellement de comprendre telle ou telle réaction, et de corriger les tableaux quand ils sont faux…

Plus le sol est chaud et mieux cela doit germer, non ?

On serait tenté de penser que plus un sol est chaud, et plus vite ira la germination. Une de ces fameuses fausses évidences, qui se révèlent parfois être des erreurs. Eh oui ! Tout est dans la nature, donc aussi son contraire !

Cela dit, c'est quand même souvent le cas, en particulier quand on est du côté des basses températures. La durée de la germination peut varier grandement, et elle se raccourcit en général quand la température du sol augmente, jusqu'à un optimum. Il est donc conseillé d'être un peu patient pour que le sol se réchauffe si on veut avoir de bonnes levées (surtout pour les semis en place) et une bonne installation des plants.

Pourtant, avec ses températures excessives, l'été 2019 nous a montré la difficulté de faire germer des laitues. Peu de jardiniers y ont échappé, mais tous n'ont pas compris ce qui leur arrivait. Beaucoup ont cru avoir perdu leur fameuse main verte…

Dès fin juin 2019, il est devenu très difficile de produire des laitues : une fois la canicule installée, celles qui avaient germé avant se sont dépêchées de monter en graine, échappant au saladier, tandis qu'il devenait très difficile d'en faire germer de nouvelles. Au-delà de 25 à 30 °C, les laitues ne lèvent plus. Pour beaucoup de variétés, c'est souvent dès 20 °C que ça se gâte ! Là encore, ce ne sont pas des limites tranchées : d'abord, ça germe mal, de façon capricieuse, puis ça germe de moins en moins, et enfin, vers 30 °C, plus du tout ! Bien entendu, il y a des différences variétales, comme pour les minima.

La problématique est sensiblement la même pour les épinards ou le panais (une trentaine de degrés), ainsi peut-être que quelques autres espèces qui m'échappent.

À ce sujet, la mâche est une plante un peu curieuse : les variétés classiques ne germent pas quand la température est trop basse, mais elles ont également une température maximale très basse, car aux alentours de 20 °C. Il ne faut pas oublier que la mâche est une sorte d'herbe qu'on ramasse dans les vignes, les vergers, les friches, au bord des chemins… Elle a pour habitude de germer vers septembre, quand ça va s'éclaircir au-dessus d'elle. La germination des graines en place est donc bloquée l'été, justement quand les températures sont élevées. Elles germent quand la température du sol baisse, signe que l'automne est là. Elles ont également gardé de cet héritage le fait d'apprécier les sols compacts, aussi faut-il toujours penser à piétiner, ou « plomber » comme on dit, le sol après semis si on l'a ameubli. Pour ma part, perfectionnement de la paresse, je me dispense d'ameublir, mais comme le sol l'est parfois, à l'insu de mon plein gré, après une récolte de pommes de terre par exemple, je suis obligé de piétiner. Quel boulot ! Il existe

aujourd'hui des variétés modernes, « toutes saisons », auxquelles on a fait sauter ces blocages naturels.

Coup de griffe

DES SALADES, MAIS QUELLE SALADE ! ?

Nombreux sont ceux qui appellent « salade » ce qui est une laitue, parfois une scarole ou une batavia…
Pourtant, une salade n'est pas un légume. On ne cultive pas une salade. On la prépare. Une salade, c'est un plat à base de légumes crus, et parfois de fruits, généralement assaisonnés. On prépare des salades dans sa cuisine, avec des laitues ou d'autres légumes-feuilles, comme l'épinard ou la roquette, avec des fruits, du riz, des pâtes, du gruyère… Que sais-je !
Les légumes-feuilles utilisés pour faire des salades sont la laitue, la batavia, la scarole, le pourpier, le pissenlit… Cela peut être des fruits, comme la tomate, ou des racines, comme le céleri-rave ou la carotte.
Donc on va éviter de faire des salades ! Mais vive les salades : j'adore !
Aujourd'hui, certains dictionnaires tolèrent le terme comme désignation générique des légumes-feuilles utilisés. Vous avez donc acquis le droit de cultiver… des salades.
Notez que c'est aussi un mot pour désigner des propos confus, qui risquent de finir en salade ! Peut-être qu'on risque, quand on parle de trop, de faire une salade de museau… ■

Pour en revenir à nos laitues, fallait-il dans ces circonstances renoncer à la verdure ? Pas du tout ! Il existe un groupe de salades moins sensibles, les batavias, parmi lesquelles certaines variétés, cultivées dans le sud de l'Europe, peuvent germer à des températures plus élevées, et ensuite mieux résister à la montée en graine (la variété 'Canasta' est un bon exemple, qui m'a sauvé la mise en 2019).

On classe en général les chicorées-scaroles parmi les salades, or elles ne sont pas des laitues. Elles lèvent sans difficulté dans les sols chauds. Souvent, ayant en tête que ce sont des salades d'automne, on les sème trop tard, au début de l'automne ! Elles n'ont plus le temps alors d'atteindre la taille phénoménale qui peut être la leur : température moyenne insuffisante, manque de lumière durant des jours de plus en plus courts. Ce sont des salades qui résistent bien aux premiers froids (modérés !), mais qu'il faut cultiver dès le milieu de l'été. Là encore, il y a de grandes différences variétales, certaines passant l'hiver s'il est doux. Ça tombe bien : elles germent dans des sols chauds, pourvu qu'il y ait l'eau ! Parfois, l'arrosage du semis s'impose.

Comme quoi, on a vite fait de faire des salades avec les salades.

Ce qu'il nous faut, c'est une bonne croissance !

Vous pensez que je me moque des économistes ? Moi, me moquer ? Je vous laisse juge, et me concentre sur les légumes. La croissance d'une plante résulte du bon fonctionnement d'une multitude de réactions biochimiques, à commencer par celles de la photosynthèse. Ces réactions complexes sont toutes sensibles aux températures. Pour échapper à cette contrainte, les animaux à sang chaud ont inventé la régulation thermique de leur corps, à laquelle ils consacrent beaucoup d'énergie. Les plantes, contrairement aux mammifères, ne régulent pas leur température. Les usines chimiques que

sont leurs cellules fonctionnent donc plus ou moins bien, plus ou moins vite, selon la température.

Chaque espèce de plante a sa biochimie à elle, sa recette, essentiellement en fonction de la partie du globe terrestre qui a vu ses ancêtres se développer, se perfectionner et, en général, être parmi les plus performants (sinon, elle ne serait plus là !). Une espèce originaire des régions clémentes n'a aucune chance d'avoir été sélectionnée naturellement par rapport à ses performances en conditions froides ! Malgré la sélection humaine opérée ensuite, cet héritage lui colle à la peau. En partie.

La sensibilité des plantes aux températures a conduit à l'émergence de plusieurs notions.

La résistance au gel, ou température critique minimale

Les gelées tardives sont un des caprices de la météo les plus redoutés du jardinier. Là, ce sont des plantes en pleine activité qui sont frappées. Le jardinier a beau avoir respecté scrupuleusement son calendrier de semis, qu'il avait ajusté au plus près après des années d'observation, il n'est pas à l'abri d'un mauvais tour de la météo.

Petite histoire

LE 21 AVRIL 2017, C'EST LA CATASTROPHE AU POTAGER DU PARESSEUX

Ce que je vais vous raconter n'est pas de la théorie. Le 21 avril 2017, j'ai enregistré – 6,5 °C dans ma serre-tunnel. Des pieds de tomates précoces, qui portaient déjà des petits fruits, ont été gelés de bas en haut. Cette nuit-là, beaucoup de fruitiers ont souffert dans toute la France.
Début mai 2019, une autre vague de froid, moins forte, a fait descendre les températures à – 3,5 °C. Dans mes châssis, plusieurs séries de plants ont gelé : tomates, cucurbitacées, aubergines… Dans la serre, les pieds de tomate, « enveloppés », n'ont subi que des dégâts mineurs. Mon cas n'était pas isolé. On a enregistré à cette période des températures très souvent négatives dans une grande partie de la France, de – 1,2 °C à Troyes jusqu'à – 2,6 °C à Gros-Réderching (Moselle). ■

Les différences observées en matière de résistance au gel des diverses espèces s'expliquent par un ensemble de mécanismes physiologiques mis en œuvre par les végétaux pour résister. Cela tourne autour de la concentration des cellules en sucres et en diverses autres molécules pouvant jouer le rôle d'antigel, les acides aminés, par exemple, ou différents minéraux. Les

membranes, de leur côté, sont enrichies en acides gras polyinsaturés. Ce n'est pas un hasard : la mâche, très résistante au gel, est riche en oméga-3, comme le flétan, ce poisson des mers glacées… Pour que la résistance au froid des végétaux soit élevée, il est important que le froid s'installe lentement. Les plantes ont alors le temps de réagir, en augmentant la concentration de ces substances.



22 avril 2017 : ce pied bien développé n'a pas résisté au – 6,5 °C dans la serre-tunnel.





Une simple cagette retournée a suffi pour protéger le plant ci-dessus…



Partis trop vite, les framboisiers souffriront également et seront retardés. Étant d'une variété remontante (qui produit en continu tout au long de la saison), ils se rattraperont.





Par chance, le paresseux ne se presse pas pour arracher : le pied repart du sol. Profitant de son système racinaire déjà installé, il rattrapera ceux plantés après ce gel…



Les laitues d'hiver, plantées à l'automne, endurcies, en pleine formation de leur pomme, ne seront pas affectées…

Certains légumes sont meilleurs après avoir encaissé quelques gelées, notamment certains choux (choux de Bruxelles), le poireau ou la mâche… Ils deviennent plus sucrés. Ils sont aussi plus consistants, car plus concentrés. Vous savez maintenant pourquoi.

La sensibilité dépend beaucoup du stade de développement et de l'organe en question. La grande sensibilité des arbres fruitiers au stade de la floraison est connue. Les organes floraux sont particulièrement fragiles, et des températures de – 1 à – 2 °C au niveau de la fleur — par nuit claire, les températures peuvent être significativement plus basses à cet endroit que celles enregistrées sous abri météorologique — suffisent pour annihiler tout espoir de récolte. Les gelées sont la hantise des arboriculteurs et des viticulteurs, qui ne peuvent ni rentrer ni couvrir leurs plantes !

Le blé résiste à – 8 °C au stade « 1 feuille », juste après la levée, mais peut résister à – 32 °C au stade « début tallage » (3 ou 4 feuilles), une fois la résistance acquise (chiffres variables selon les variétés, certaines résistant

mieux encore). Cela montre la puissance de ce mécanisme chez les plantes rustiques, celles qui ont été, pendant des millions d'années, sélectionnées naturellement selon ce critère.

Un peu de science

FEUILLES COTYLÉDONAIRES ET FEUILLES VRAIES

Quand une graine germe, le plant qui émerge a d'abord deux feuilles cotylédonaires. La plupart des légumes sont de ce fait des dicotylédones (deux cotylédons).
Ces feuilles étaient déjà dans le germe. Elles ont en général une forme très simple : deux languettes chez la tomate ou la carotte, un cœur chez les brassicacées (d'où leur ancien nom de crucifère, en forme de croix).
Ensuite se développent les vraies feuilles, celles qui ont la forme typique de la plante adulte, parfois découpées comme chez la tomate ou la carotte. Elles sont très différentes des feuilles cotylédonaires. On les appelle les feuilles vraies. ■



Le fraisier n'est très sensible aux gelées que lors de sa floraison... Les fleurs peuvent alors « noircir ».

Contrairement à une croyance tenace, à une sorte de réflexe bête, il faut savoir que la résistance au gel diminue avec le développement : plus une plante est « grande » et moins elle résiste au froid. La résistance s'écroule à l'approche de la maturité. Les plantes sont cohérentes : il n'y a normalement plus de risque de gel à ce moment-là, elles ont donc cessé de se préoccuper des mécanismes de résistance. L'énergie est mise ailleurs, dans la formation des réserves. Chez certaines plantes, la résistance est maximale au stade de plantule à 4 ou 6 feuilles. C'est le cas du blé en grande culture, qu'on vient d'évoquer, mais aussi des laitues d'hiver ou de la mâche (type « coquilles ») dans le potager. N'essayez pas d'avoir des plants trop développés à l'automne en pensant qu'ils seront plus résistants, c'est l'inverse. Une toute petite rosette de 4 à 6 feuilles suffit ; elle résistera mieux et se développera au printemps.

Lors de la gelée du 7 mai 2019 évoquée dans l'encadré ici, plusieurs pieds de tomate assez développés, prêts à être repiqués, ont péri, mais un petit plant au stade « 2 feuilles vraies » m'a surpris : il a survécu. Ce plant tout rikiki a résisté ! Variété plus résistante ? Stade plus résistant ? Hasard ? Il est difficile d'être affirmatif. Reste que c'est passé pour le tout petit plant à – 2,5 °C, alors que des plantes qui étaient bien plus développées se sont retrouvées la tête à l'envers, grillées.

Les conditions dans lesquelles le froid s'établit sont importantes. On l'a déjà vu : un froid qui s'installe progressivement moins dévastateur qu'un coup de froid violent. Le vent renforce l'action du froid. Une gelée due au rayonnement nocturne, c'est-à-dire quand la température a baissé progressivement tout au long de la nuit, sera plus courte et fera moins de dégâts qu'un vent glacial qui maintient une température basse pendant 24 à 48 heures en continu ! Ainsi, un même bourgeon sera détruit par une température de – 2 °C durant 24 heures (vent d'est glacial, avec de l'air venant de Sibérie), alors qu'il résistera à – 6 °C pendant 2 heures (gelée au petit matin, par nuit très claire et un rayonnement intense).

Il faut savoir que les températures météorologiques, prises sous abri à 2,5 m du sol, sont plus élevées que celles relevées au niveau des végétaux.

Cultures très sensibles dégâts en dessous de 0 °C	Tomate, concombre, melon, poivron, courge, courgette, haricot, fraise, framboise (floraison)…
Cultures sensibles dégâts à – 1 ou – 2 °C	Pomme de terre, maïs, majorité des fruitiers en fleur…
Cultures moins sensibles	Chou, petit pois, betterave, blette, cardon, poireau, ail, épinard…

Bien sûr, les légumes qui ont passé l'hiver ont vu pire. Ils ne seront guère touchés.

Le zéro de végétation, quèsaco ?

Il s'agit tout simplement de la température à partir de laquelle une plante cesse sa croissance. Elle ne meurt pas : elle stagne, en quelque sorte. J'ai failli écrire « elle végète », avant de me rendre compte que ce terme est ambigu s'agissant de végétaux ! Cette température ne doit pas être confondue avec la température minimale de résistance au gel, qui est bien plus basse.

Là encore, pour le zéro de végétation, les données varient selon les auteurs, mais on peut distinguer différentes catégories de légumes (avec de fortes différences variétales).

C'est dans l'air

DANS NOS POTAGERS, L'EXOTISME EST ROI !

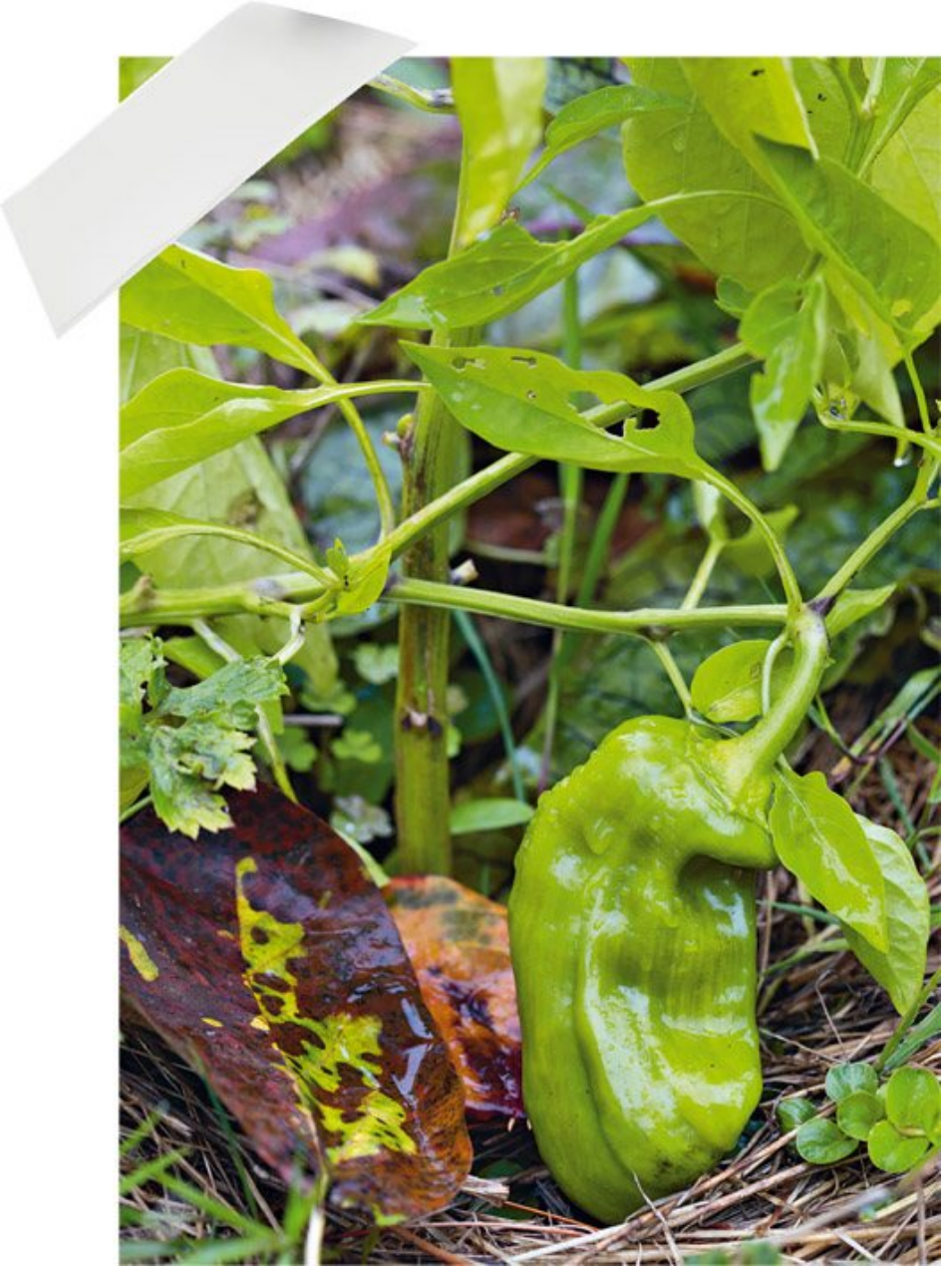
Il faut se rappeler que nos potagers sont largement occupés par des plantes ramenées des quatre coins du globe. Il n'y a plus aujourd'hui qu'un nombre restreint d'espèces qui étaient déjà connues de nos ancêtres au Moyen Âge !
Selon le site Oldcook (www.oldcook.com), qui se réfère à la liste des plantes dont la culture est recommandée, vers 800, par le capitulaire de Charlemagne, on cultivait alors déjà certains des légumes encore connus aujourd'hui — concombre, pois chiche, céleri, carotte, certains choux, poireau, pois, laitue, ail, oignon, échalote et quelques autres — ainsi que des herbes aromatiques : menthe, sauge, cumin, anis, persil, sarriette, coriandre… Cependant, les variétés pouvaient différer grandement de celles que nous connaissons (par la forme ou les couleurs…), et elles font la joie des collectionneurs de variétés anciennes.
Cela dit, beaucoup de plantes citées à l'époque sont aujourd'hui inconnues des jardiniers et, à l'inverse, des légumes très courants aujourd'hui, parfois considérés comme étant la base d'un potager, étaient alors inconnus : pomme de terre, tomate, différents haricots, courge et courgette, ainsi que quelques autres cucurbitacées, l'aubergine, le maïs, le poivron… Ils ont été introduits plus tard.

Quelques autres légumes n'avaient pas encore été sélectionnés, mais descendent de légumes anciens de chez nous (enfin, tout dépend de combien de temps on remonte en arrière !) : endive, chou de Bruxelles, betterave, chicorée… Force est de constater que la majorité des légumes connus de nos ancêtres se classent parmi les costauds. Ce sont surtout les exotiques récents qui nous posent des problèmes, et ce plusieurs siècles après leur introduction et malgré les efforts des sélectionneurs pour les acclimater et leur faire passer leurs mauvaises habitudes (de notre point de vue). C'est un peu comme si leur nature profonde reprenait toujours ses droits ! ■

- **Les durs à cuire,** qui peuvent croître dès que les températures dépassent 0 °C. Ce sont des plantes bien habituées chez nous : graminées (les herbes de nos prairies), céréales (blé, seigle, orge…), mais aussi quelques rares légumes, dont le petit pois et l'ail (venus du Caucase pour l'ail, du Moyen-Orient pour le pois), ou encore la mâche de type « coquilles ». Les durs à cuire ne sont pas nombreux, hélas !
- **Les costauds** se contentent de quelques degrés pour pousser. On va dire de 3 à 6 °C, toujours en ordre de grandeur et sans chipoter. On trouve là pas mal de légumes considérés comme rustiques et qu'il est parfois possible de cultiver en hiver sous les climats les plus doux (méditerranéen, océanique ou bord de mer). Citons la pomme de terre, différents choux (chou pommé, chou de Bruxelles, chou-navet, chou-fleur, chou de Milan et, d'après mes observations, chou kale, pour lequel je n'ai pas trouvé de données chiffrées), le céleri, le fenouil, l'épinard, le radis ou le fraisier ! On peut y rattacher la carotte, qui exigerait 7 °C, comme la majorité des laitues, et probablement la mâche de type « italien » (à grosses feuilles, appelée « mâche à grosses graines »), moins résistante au froid que la mâche « à coquilles » (d'origine nordique).

- **Les sensibles** réclament des températures de 10 °C au moins. On peut citer le haricot (10 °C) et le poivron (8 à 10 °C). La courge se situerait dans cette zone également. L'aubergine, le melon ou la tomate (12 °C) sont légèrement plus exigeants. Ce sont des plantes exotiques, originaires[13] de contrées plus clémentes. L'aubergine vient d'Asie (Indochine, Inde). Les cucurbitacées nous viennent du Mexique ou du sud des États-Unis.
- **Les douillets** seraient le concombre et la citrouille.

Je le rappelle : il ne s'agit pas de la résistance au gel, mais de la température à partir de laquelle ces végétaux connaissent une croissance. Exposés au froid, beaucoup de légumes ne gèlent pas, mais ne bougent pas d'un pouce.



Le poivron est un exotique dans nos jardins. Sensible aux basses températures, il stagne souvent à la sortie du printemps…



Le chou de Milan ne craint pas le froid. Il passe l'hiver dehors, même dans l'est de la France.



L'aubergine a également des exigences de température assez élevées pour que la croissance soit satisfaisante.

Les températures données sont importantes au printemps, mais pas cruciales : pourvu qu'ils résistent aux gelées, les légumes se rattrapent plus tard, quand les températures, inexorablement, montent. On sera davantage focalisé sur les limites au gel.

Elles sont en revanche capitales en automne, pour voir jusqu'où on peut repousser la culture de certains légumes sensibles à la sécheresse et à la canicule (nous traiterons ce sujet plus loin). À trop flirter avec les zéros de végétation, ils ne finissent pas leur développement et n'atteignent jamais une taille raisonnable, une taille qui les rendrait intéressants aux yeux du prédateur qu'est l'homme.

La température moyenne et la croissance : notion de degré-jour de croissance

Au-delà du zéro de végétation, en première approximation, la croissance des légumes est proportionnelle à la température, les réactions biochimiques s'accélèrent. En gros, plus la température monte, et plus les plantes fonctionnent vite. Jusqu'à une limite, celle de la température trop élevée, où elles commencent à être cuites, et jusqu'au moment où le manque d'eau se fait sentir.

Cela a donné le jour à la notion de « degré-jour de croissance », qui est tout simplement la somme des moyennes des températures quotidiennes extrêmes après déduction du zéro de végétation.

Chaque jour d'une période déterminée (par exemple entre le jour du semis et celui de la récolte), on calcule la valeur : *[(température maximale + température minimale) ÷ 2] – zéro de végétation*. Ensuite, on additionne les sommes obtenues afin d'avoir, en degrés-jour, la quantité de chaleur nécessaire au développement d'une plante.

Cette notion est souvent utilisée pour les grandes cultures, afin d'anticiper la date à laquelle sera atteint tel stade de développement en fonction des conditions climatiques passées, des prévisions météo et, au-delà des prévisions, des moyennes saisonnières. Elle permet aussi de savoir quelle variété est, sur une base statistique, adaptée à tel endroit en fonction de son besoin en degrés-jour de croissance.

Elle est aussi utilisée pour prévoir le développement des insectes, notamment les parasites, ce qui permet d'affiner les prévisions. Pour le carpocapse de la pomme, on sait que l'éclosion des larves intervient en moyenne 90 degrés-jour (au-dessus de 10 °C) après la ponte, laquelle a lieu 48 heures après l'apparition des adultes d'une génération (repérée par des pièges).

Les applications en culture légumière sont plus rares. Pour le haricot mangetout, dont les besoins en chaleur sont importants, il faut de 500 à 750

degrés-jour au-dessus de 10 °C (son zéro de végétation) pour passer du semis au stade de récolte, et pour un flageolet, qui réclame encore plus de chaleur, il faut compter de 750 à 950 degrés-jour.

Laissons là cette notion un peu ardue. Le jardinier amateur fera rarement des calculs précis. En revanche, il observera souvent des périodes où ça ne pousse pas ! Le décalage de certaines cultures en arrière-saison, que nous évoquerons à propos des canicules, butera très souvent sur ce manque de « degré-jour de croissance », sans que nécessairement le jardinier fasse le lien. C'est un peu comme la gravité, qu'il résume en trois mots : la pluie tombe…

Cessez d'être un mouton : à chacun son calendrier des semis !

Pour les légumes, la météo va donc déterminer les chances de réussite d'une culture. Les températures du sol à la sortie de l'hiver conditionnent une première chose, celle par laquelle tout commence : la germination. Pour le jardinier désireux de bien faire, se posent des questions telles que : quand faire ses premiers semis au printemps pour que les jeunes plants ne soient pas détruits par les dernières gelées ? C'est la question délicate des calendriers de semis, celle qui préoccupe le jardinier qui piaffe d'impatience aux premiers rayons de soleil. J'y vais ? J'y vais pas ? Les optimistes se lancent. Les peureux attendent… Il y a de la psychologie, chez les jardiniers… Dans le doute, déchiré, on s'en remet aux « conseils extérieurs » : du journal local aux revues spécialisées en passant par les jardiniers experts de certaines stations de radio, les recommandations ne manquent pas.

Le calendrier des semis dépend en grande partie du climat, même si c'est la température du sol qui détermine les levées… et que cette température ne dépend pas que de la météo. Elle est aussi influencée par d'autres facteurs, comme la nature du sol (couleur, composition ou texture, humidité…), l'exposition ou la situation du potager.

Une des grandes difficultés du jardinier est qu'il ne sait pas, au moment où il met en place ses cultures, ce que lui réservera la météo de l'année. Il ne peut se fier qu'aux données climatiques moyennes, faute de mieux, à moins de lire dans une boule de cristal. Peut-être des marabouts se sont-ils spécialisés dans ce domaine (les pubs que je reçois semblent plutôt pencher du côté de la fortune, du sexe ou de l'âme sœur, voire des trois ensemble !). Le jardinier doit donc prendre une décision, tout en sachant que la météo n'en fera probablement qu'à sa tête, parfois loin de ce que les données climatiques laissaient espérer ! On a vu que tout cela est en train de changer : il se doit d'être un peu joueur… dans certaines limites !

Il devra d'abord se méfier du fait que la jardinerie du coin, engagée dans une sorte de course-poursuite avec les supermarchés, qui utilisent les plants ou l'outillage de jardin comme produits d'appel, incite à planter de plus en plus tôt. Jadis, on se rendait chez un professionnel, qui était aussi un vrai producteur, souvent comme vous, débordé et un peu en retard. Il vous donnait de vrais conseils, vous disait comment il fait chez lui ! Aujourd'hui, le « conseiller » est souvent juste un vendeur, avec une prime s'il atteint les objectifs de vente qu'on lui a imposés. La jardinerie, qui fait peut-être partie d'une chaîne nationale, applique les mêmes promotions, sur la base des mêmes prospectus, de Menton à Mouthe. Pour votre information, Mouthe, dans le Jura, se targue d'être le village le plus froid de France. On y a enregistré – 41 °C en 1985. L'endroit est aussi appelé « petite Sibérie ». L'INRA y a une station pour tester la résistance des cultures d'hiver au froid (à Chaux-des-Prés, exactement). Ceux qui nient le réchauffement climatique seront peut-être surpris d'apprendre qu'en juin 2019 on y a enregistré + 34 °C. En 2019, même la petite Sibérie chauffait. Je reviens aux conseillers : en cherchant un peu, vous pouvez encore trouver de vrais professionnels, qui ont du métier.

Le jardinier devra se méfier si son collègue de travail, ne tenant pas en place, lui demande s'il a déjà planté ses pommes de terre avant d'ajouter,

triomphant — car ce n'est pas un paresseux, lui, c'est ça qu'il faut comprendre dans ce qu'il dit — : « J'en ai mis une cagette hier. Il faisait beau ! » La pomme de terre est une solanacée frileuse, dont les pousses gèlent s'il fait – 2 °C. Début mai 2019, un rang que j'avais mis très tôt (je suis joueur, vous le savez !), au cas où le réchauffement climatique ressenti en mars persévérerait, a été totalement grillé par les dernières gelées survenues tard, vers le 7 mai. Rappelez-vous : le réchauffement climatique peut nous envoyer avec vigueur un Moscou-Paris même en mai ! J'avais perdu mon pari. On ne peut pas toujours gagner !

Les cartes des zones de rusticité, qu'on peut facilement trouver sur Internet, permettent au jardinier d'ajuster un peu les dates de semis par rapport aux indications moyennes qui sont diffusées par ailleurs. Les données standards s'appliquent en général à la zone semi-océanique, la plus grande.

On peut, à la louche, avancer les semis de printemps d'une dizaine de jours en climat océanique, voire d'une vingtaine de jours en bord de mer ou en climat méditerranéen. En climat continental, on peut craindre un retard de végétation d'une dizaine de jours, voire d'une quinzaine en particulier dans le Nord. Certaines vallées jouissent de conditions plus favorables et ont de tout temps été des zones maraîchères au sein de leur région. Aujourd'hui encore, nombre de marques commerciales commencent par « Val de » quelque chose… On peut citer la basse vallée de la Loire, celle de la Garonne et de ses principaux affluents… Les climats de montagne accusent un retard de 4 ou 5 jours par 100 m d'altitude, mais les microclimats jouent énormément (ensoleillement). Regardez la fonte des neiges.

Tout cela est un peu schématique, certains légumes pouvant carrément se cultiver en hiver dans les zones à climat doux. Parfois, ce n'est pas une question d'une ou deux semaines seulement, mais de plusieurs mois !

Vous l'aurez deviné, je l'espère, et cela ne sera donc pas un scoop : à l'automne, c'est l'inverse. Les premiers seront les derniers, c'est bien connu.

Notez surtout qu'au moment où vous décidez de semer ou de planter vous ne savez pas du tout ce que sera l'année ! Donc, sans le vouloir, de toute façon vous jouez ! Vous n'avez pas le choix. Autant être philosophe. C'est plus facile dans un Potager du Paresseux, vu le peu de travail qu'on investit…

L'influence des températures sur le développement des légumes

C'est dans l'air

À TITRE INDICATIF, LES VARIATIONS AUTOUR DU CALENDRIER DE CULTURE DE LA TOMATE

La tomate est une culture emblématique que chacun a à cœur de réussir, mais elle est délicate car d'origine tropicale : attention aux gelées ! Les écarts se creusent entre les terroirs bien plus que pour les légumes plus rustiques, qui encaissent des coups durs. Cela illustre à merveille la relativité des recommandations.

- En zone méditerranéenne, ou zone de l'olivier, la plus favorable : repiquage en pleine terre possible dès la deuxième semaine d'avril, après des semis sous abri en février ; la récolte peut commencer durant la deuxième quinzaine de juin pour les variétés précoces (c'est le moment où je plante les miennes !).
- En zone océanique : repiquage en pleine terre fin avril ou tout début mai (semis fin février-début mars) ; récolte possible fin juin.
- En zone semi-continentale : repiquage au cours de la seconde semaine de mai (semis mi-mars) ; premières récoltes vers la mi-juillet.
- En zone continentale ou semi-montagne : repiquage fin mai (semis de fin mars) ; premières récoltes vers fin juillet.

- En zone de montagne ou situation froide avec risque de gelées début mai : repiquage au cours de la seconde semaine de juin (semis de fin avril) ; premières récoltes possibles durant la deuxième semaine d'août…

Ce cadrage moyen est à adapter chaque année… sans garantie ! ■

On a souvent tendance à confondre croissance et développement. S'agissant des plantes, c'est assez simple. La croissance, c'est l'augmentation de la biomasse sans qu'apparaissent de nouveaux organes. Il y avait des feuilles et des tiges, il y a de plus en plus de tiges et de feuilles, ou elles sont de plus en plus grosses. C'est la croissance. Le développement, c'est l'apparition d'organes nouveaux : il n'y avait que des tiges et des feuilles, et voilà qu'apparaissent des fleurs, et plus tard des fruits… C'est ce dont on va parler maintenant.



Le développement est l'apparition d'organes nouveaux sur une plante.

« Mes oignons rouges montent en fleur ! La lune, peut-être ? »

À propos d'oignons et de floraison, peut-être avez-vous observé la tendance des oignons rouges, plantés sous forme de bulbilles, à monter plus souvent en graine que des variétés jaunes plantées le même jour et dans les mêmes conditions, surtout si vous vous écartez des zones climatiques douces ! Peut-être avez-vous vu des oignons rouges énormes dans certaines îles et enragez-vous de ne pas arriver à en produire d'aussi gros chez vous ? Tout cela vous intrigue ?

Chez moi, la montée en graine s'est répétée, toujours chez les violets. Cela m'a permis d'exclure une hypothétique influence de la lune, qui aurait agi pareillement sur les oignons jaunes plantés le même jour. Toujours, c'était les violets (variétés 'Red Baron' deux fois, 'Carmen' une fois) qui montaient. Parfois presque tous ! Agacé, j'ai fini par trouver : les oignons rouges ou violets sont un sous-groupe d'oignons surtout cultivés dans les régions douces du globe : en Afrique, où le 'Violet de Galmi[14]' — Galmi est un petit village du Niger — est une star, au Cap-Vert, aux Canaries, en Espagne ou en Italie. Ce sont les berceaux de nombreuses variétés d'oignons rouges ou violacés, souvent plus goûteux d'après les gastronomes… Ces variétés, lointaines descendantes d'espèces originaires de zones comme l'Égypte, ont prospéré dans les régions citées car leur besoin de froid pour monter en graine est très faible. Quelques jours à des températures inférieures à 12 °C suffisent au 'Violet de Galmi' pour fleurir et produire des graines. C'est un énorme avantage dans sa région d'origine, où les périodes froides sont rares. Sans ce besoin de froid ridiculement faible, on n'aurait jamais pu le multiplier dans sa zone d'origine, et il n'aurait jamais connu sa notoriété.

Cependant, cela peut devenir un gros inconvénient chez nous, quand le printemps subit un petit coup de froid tardif ! Ces cons-là — excusez-moi, mais se faire gruger comme ça par un petit coup de fraîcheur, ça m'énerve et, quitte à anthropomorphiser, autant y aller à fond —, ces cons-là, donc, vont croire que l'hiver vient de passer, s'imaginer être en deuxième année et faire ce que font les oignons en deuxième année : fleurir et produire des graines à partir des réserves accumulées dans le bulbe la première année !

Si vous aimez les violets, si doux et si décoratifs sur un plat de tomates, et que votre climat est plus rude, vous vous exposez à ce risque. Comment faire ? Plantez-les très tard, quand tout risque de froid est écarté, et prenez la précaution de conserver les bulbilles à une température suffisamment élevée (ce qui ne vous met pas à l'abri d'un stockage trop froid avant l'achat…).

Vous pouvez aussi semer ces variétés plutôt que de planter des bulbilles ! Le temps qu'ils fassent des bulbes, même petits, et que leur vienne l'idée de se reproduire, on sera en été. Tout risque de coup de froid sera écarté et même, de plus en plus souvent, avec un peu de chance, un coup de canicule leur rappellera le Niger ! Cela devrait les motiver.

En dehors de ces montées en graine, les températures jouent sur plusieurs autres mécanismes. Voyons un peu plus cela dans le détail.

Poireaux, vernalisation et montée en graine (encore !)

Automne 2018. Sur une plate-bande où, après avoir récolté les oignons et les échalotes, j'avais laissé la terre à nu et semé de la mâche, j'ai observé une levée incroyable de poireaux. L'explication est simple : durant l'été 2018, j'avais laissé traîner, comme nourriture pour mon sol vivant, des poireaux montés en graine à la sortie de l'hiver précédent (2017-2018). Rien à leur reprocher : ils étaient dans leur rôle de bisannuelle. Une fois l'hiver passé, ils ont fleuri. Sans intérêt pour moi, je les ai jetés en pâture aux vers de terre et aux bactéries. Un an plus tard, à la sortie de l'hiver 2018-2019, ayant dans l'idée de dérouler mon foin à cet endroit précis pour préparer cette plate-bande, je découvre cette pépinière naturelle et décide de repiquer ces jeunes poireaux ailleurs, là où ils me gêneront moins. Dans ma tête, ils allaient grossir. Repiquage à racines nues, en lignes : l'une dans les fraisiers (il paraît qu'ils aiment ça) ; l'autre le long du tunnel à tomates…

C'est dans l'air

EST-CE QUE TU CAPTES POURQUOI PARFOIS ILS CAPTENT ET PARFOIS ILS NE CAPTENT PAS ?

Les très jeunes plants des espèces sensibles à la vernalisation n'étant, pour leur part, pas sensibles, il est conseillé d'éviter de transplanter à l'extérieur des plants trop développés, même si le bon sens nous dicte de faire plutôt le contraire. Il est parfois difficile à suivre, le vivant. Tu repiques des tout petits plants avant une vague de froid : ils ne captent rien et ne monteront pas. Tu fais la même chose avec des plants bien développés : ils captent… et plus tard ils monteront ! ■

Très mauvaise idée. La reprise est excellente, quasiment à 100 %, sans rien faire, et surtout sans arroser (j'en reparlerai…). La croissance était lancée, c'était parfait, quand patatras ! bien avant la canicule, début juin, alors qu'il pleuvait encore abondamment et qu'ils commençaient à grossir un peu, tous montent en fleur ! À ce moment-là, impossible d'accuser la chaleur, pas plus que la sécheresse.



Printemps 2019 : des poireaux repiqués à l'automne entre des rangs de jeunes fraisiers… Très vite, ils monteront en graine. Ils avaient subi la vernalisation.

J'aurais dû le savoir, et de fait je le savais : ces poireaux, qui avaient subi une importante période froide, allaient monter en graine. J'aurais pu m'épargner l'effort de les repiquer. Qu'est-ce qu'on peut être distrait, parfois, ou emporté par son élan…

Ce mécanisme, cette action du froid qui déclenche le développement des fleurs, s'appelle la vernalisation, il est tout à fait normal pour les bisannuelles lorsqu'elles ont passé l'hiver. Cela se produit parfois accidentellement lors de la première année, lorsque le jeune plant subit une période suffisamment longue de températures trop basses. Cela s'observe chez le céleri, l'oignon, la carotte, l'épinard, le radis, la laitue…

Heureusement, le plant doit avoir un certain développement pour devenir sensible. Les jeunes plants sont généralement insensibles : avant le

stade 4-5 feuilles chez le céleri et le stade 6-8 feuilles chez l'oignon, la vernalisation ne peut pas se faire, et donc un coup de froid sur les jeunes plants en préparation ne joue pas.

Curieusement, et là encore contrairement à ce que pensent la majorité des jardiniers, ce ne sont pas les températures les plus basses (les gelées) qui sont le plus efficaces, ce sont des températures entre 5 et 10 °C ! Elle passe presque inaperçue, cette fraîcheur sans conséquences. Tant que le gel ne menace pas, au printemps, le jardinier ne tilte pas vraiment. Plus tard, face aux oignons qui montent, il aura oublié. Il s'interrogera plutôt sur l'influence de la lune.

Pour éviter ces incidents fâcheux, une première parade consiste à ne pas tout implanter précocement et en même temps, mais à le faire par vagues échelonnées de sept jours, bref à ne pas mettre tous ses œufs dans le même panier. Une ruse vieille comme le monde !

Il peut aussi être malin de ne pas chercher à endurcir les plants déjà suffisamment développés de ces espèces en les exposant au froid avant transplantation (céleri, chou…).

Faire d'un défaut un avantage : produire ses semences

À propos de vernalisation, ouvrons une parenthèse pour ceux qui veulent produire des semences : la montée en fleur, souvent redoutée, est alors très intéressante !

Beaucoup de légumes sont bisannuels. La première année, ils fabriquent le maximum de biomasse, qu'ils stockent dans des organes affectés à cette fonction (racine charnue de la carotte, du céleri, du persil et de la betterave, bulbe de l'oignon, fût renflé du poireau…), sans songer à fleurir. Une période minimale de froid (plus ou moins forte, plus ou moins longue) est pour eux l'indicateur normal du passage en deuxième année. Ils y sont sensibles. Après ça, ils « savent » que l'hiver vient de passer, c'est-à-dire qu'est venue pour eux la période normale pour fleurir : ils vont utiliser la biomasse

accumulée l'année précédente pour faire maintenant un maximum de fleurs et de graines bien remplies, pour que leur descendance ait toutes ses chances. Toujours l'obsession de base du vivant : se reproduire, se propager…

Parmi ces bisannuelles qui, normalement, ne fleurissent pas la première année, on peut citer la carotte, le céleri, les alliacées (oignon, poireau), beaucoup de choux (kale, de Milan, cabus), la blette, la betterave rouge, la chicorée, l'endive, le navet, le persil, le rutabaga…

Pour qui veut produire ses semences de bisannuelles, il est utile de prévoir une occupation du terrain sur deux saisons.

Parfois, la situation est un peu plus délicate, surtout en climat rigoureux : le légume en question ne supporte pas bien de passer l'hiver dehors. Il gèle et pourrit. Il peut alors être plus prudent de le récolter et lui faire passer l'hiver au frais, dans une cave froide (mais sans gel), et le replanter au printemps. Il poussera et, très vite, fleurira. Essayez avec une carotte ou un céleri. À défaut de cave, quelques semaines dans le bas du réfrigérateur feront l'affaire ! En climat plus doux, on peut les laisser dehors, et en climat très doux, il se peut qu'ils ne fleurissent pas, par manque de froid. C'est une des joies du maraîchage en conditions tropicales.

C'est dans l'air

« JE N'AI PAS LA MAIN VERTE ! MON CITRONNIER NE PRODUIT JAMAIS DE FRUITS »

Vous avez peut-être un citronnier ? C'est très à la mode, et beaucoup de jardiniers rencontrent des difficultés à le faire fructifier. Généralement, l'agrume est vendu avec des fruits pendus à ses branches. Si vous ne bénéficiez pas d'un climat très doux (bord de mer, île, zone méditerranéenne), vous le rentrez dès les premiers frimas, et ne le sortez qu'une fois tout risque de gel écarté. Malgré vos soins, vous désespérez de le voir refleurir et fructifier. Pourtant, c'est normal : ayant passé l'hiver au chaud, à 20 °C dans le salon ou dans une véranda chauffée, il attend un signal thermique lui indiquant que l'hiver vient de passer. Il attend un petit coup de froid ou, plutôt, de frais. À vos côtés dans le salon, pas de sensation de frais, pas de repos… donc pas de fleurs.

Que faire ? Faites-lui passer l'hiver dans une véranda froide, non chauffée, ou dans le garage, entre 5 et 10 °C, et cela se passera mieux. Vous pouvez même lui faire subir un tout petit coup de gel, à – 1 ou – 2 °C, à l'automne… Il supporte. Attention, sa rusticité n'est que de – 3 °C, même s'il peut réchapper d'un – 7 °C.

Notez que, dans le temps, les serres froides s'appelaient des orangeries ! C'était fait pour que le roi puisse offrir des agrumes à ses invités, stupéfaits !

Il se produit un phénomène comparable avec certaines orchidées originaires des montagnes de Chine, les cymbidiums, à qui il convient de faire subir un petit coup de frais après une période de sécheresse l'été. ■

En dehors des exemples précédents, oignons violets qui montent en graine ou poireaux « mal cultivés par un mauvais jardinier », cela a généralement peu de conséquences désagréables au potager, et ce pour une raison simple : nous récoltons les bisannuelles la première année, quand elles ont fini de produire un maximum de biomasse, au moment où elles ont fait le maximum de réserves (dans leur fonctionnement, pour mieux fleurir la deuxième année). En général, pour les légumes-feuilles ou les légumes-racines, l'aventure s'arrête là pour eux : quand ils sont au top de leur biomasse, mais à la moitié de leur cycle. Rappelez-vous : l'homme est un super-prédateur, qui adore piller les réserves accumulées par les plantes quand elles sont maximales. C'est, pour se nourrir, sa grande spécialité. Épis de blé ici, dans les champs, racines charnues ou bulbes là-bas, au potager. C'est dans ces organes de réserve que la plante met le meilleur, le plus nutritif, pour nourrir sa descendance (les graines) ou renaître très tôt l'année suivante (racines, bulbes, rhizomes). Ainsi, elles assurent la survie de leur espèce dans la compétition qu'elles se livrent les unes contre les autres.



Mi-juillet, ces chicorées scaroles sont déjà en fleurs. La canicule et le stress hydrique lié à la sécheresse les ont poussées à fleurir prématurément. Ainsi, l'espèce est sauvée. La croissance n'était pas suffisante pour les récolter…

« Je n'ai pas la main verte (décidément !), mes laitues montent toujours en graine ! »

Vous allez me demander combien de mains ont les jardiniers, et me faire remarquer qu'ils ne sont jamais contents ! Quand ça ne fleurit pas, ils ne sont pas contents, mais que leurs laitues, leurs choux chinois, leurs brocolis ou leurs choux-fleurs fleurissent, et ils ne le sont pas plus ! Il faut dire que les laitues qui fleurissent changent de goût et deviennent amères. À noter, en passant, cette curiosité : ce que l'on consomme, chez le chou-fleur et le brocoli, ce sont des bourgeons. On veut donc bien que la formation des fleurs commence, mais on voudrait ensuite que ces bourgeons grossissent

sans se développer en hampes florales, immangeables pour l'homme. En fait, en général, quand les pommes des choux se forment, les jeux sont faits, il ne faut plus trop attendre. Ils auraient dû grossir avant, ce n'est pas maintenant qu'ils vont le faire !

Le destin de (presque) tout légume est de fleurir. Quand on parle de « montaison », il s'agit d'une floraison qui intervient prématurément, avant qu'une croissance suffisante n'ait permis une récolte sérieuse. L'homme est un prédateur. Quand sa proie est ridicule, il n'est pas content !

La montaison a trois causes, qui peuvent se compléter. On a déjà vu la question des jours longs (épinard, fenouil), ainsi que celle des températures trop basses (oignon rouge). Restent les températures trop élevées et le stress hydrique, c'est-à-dire le manque d'eau. La laitue, l'épinard (si on utilise des variétés adaptées aux jours longs) et le radis sont sensibles aux températures élevées, en plus de la longueur des jours (au-delà de 13 heures). Ils déclenchent alors une montaison prématurée.

L'été 2019, avec ses deux périodes caniculaires successives, a vu les chicorées scaroles suivre le mouvement et monter avant d'être consommables. Les brocolis n'ont pas fait de grosses pommes. Il a fallu les récolter petits, et vite, sous peine de montaison. Idem pour les choux-fleurs. Certains auteurs soutiennent que les températures nocturnes anormalement élevées seraient particulièrement néfastes. Ça n'est pas vraiment surprenant quand on sait que, chez la plupart des légumes, une baisse des températures nocturnes favorise la croissance. Par chance, avec le retour des pluies et des températures normales en septembre, la production de choux est redevenue tout à fait correcte jusqu'en novembre… pour ceux qui ne les avaient pas arrachés de rage !

Et si arroser en plein soleil était parfois raisonnable !

Comment contrecarrer ces montées qui nous agacent ?

Le premier facteur sur lequel le jardinier peut jouer est le choix des espèces et des variétés. Il existe des sélections plus résistantes à la chaleur et à la montaison que d'autres… En matière de salades, les batavias sont moins sensibles que les laitues à pomme et, parmi elles, celles sélectionnées et cultivées dans les pays du Sud sont plus résistantes (la variété 'Canasta', par exemple, s'est bien tenue chez moi).

La seconde technique est plus surprenante. Vous avez sûrement déjà vu, en pleine journée l'été, une irrigation par aspersion de champs de laitues ou de maïs. Ayant entendu dire ou lu sur Internet que les gouttes d'eau pouvaient brûler les feuilles, vous vous êtes interrogé : les professionnels ne le savent-ils donc pas ? Non. Cette histoire de feuilles brûlées, c'est juste une sottise, une légende urbaine, comme il en pleut sur Internet ! Presque toujours, les professionnels arrosent leurs cultures 24 heures sur 24. Pensez-vous sincèrement qu'ils continueraient si cela abîmait les feuilles ? De même, presque tous les sites pour jardiniers amateurs recommandent d'arroser le soir pour économiser l'eau. Vous vous êtes alors peut-être emporté contre ces producteurs de laitues si peu soucieux d'une ressource rare. Vous n'avez sans doute jamais manipulé les comptes d'une exploitation ! L'eau représente un coût, de même que le travail consacré à l'irrigation. Les professionnels ne sont pas sots ! S'ils arrosent en pleine journée, c'est que tout simplement cela rafraîchit leurs laitues d'une dizaine de degrés. La petite part de l'eau qui s'évapore agit comme les quelques gouttes d'eau qui collent à votre peau et provoquent un frisson lorsque vous sortez d'une baignade par grande chaleur. C'est le même type de fonctionnement que les systèmes de brumisation des cafés ou que les jeux d'eau qu'affectionnent maintenant les villes pour l'aménagement des places, et bizarrement ce gaspillage-là ne révolte personne.



Juillet 2019 : malgré la présence de fleurs, ce pied de tomate ne porte pas de fruits ; les fleurs avortent… C'est un effet de la canicule.



Août 2019 : conséquence de la canicule, un fruit de tomate malformé (à « fermeture Éclair »).



Mi-septembre 2019 a vu un pic tardif de production de tomates, correspondant aux fécondations ayant eu lieu après la fin de la canicule.

Bref, revenons à nos salades : c'est parce que les laitues sont arrosées dans les champs que vous en trouvez dans les magasins même après une canicule, alors que vous seriez bien en peine de présenter les vôtres ! Bien entendu, cela ne va pas sans risques : ainsi arrosées, les salades risquent de voir des maladies cryptogamiques se développer sur leurs feuilles (mildiou, botrytis, *Sclerotinia*…). À noter que, contrairement à ce que l'on pense, l'aspersion est beaucoup moins nuisible pratiquée ainsi en plein jour que le soir. Au soleil, les feuilles sèchent très vite, avant la nuit, alors que les

asperger le soir crée une humidité qui reste et favorise les maladies. En agriculture conventionnelle, les producteurs peuvent traiter avec des fongicides de synthèse. En bio, il y a peu de solutions. La sélection offre un catalogue de variétés avec des résistances plus ou moins fortes à ces maladies[15], hélas peu accessibles aux jardiniers amateurs[16]. Voilà comment, par des pratiques que vous trouvez peut-être absurdes (aspersion en plein soleil, variétés modernes), vous avez des laitues bio dans les magasins tout au long de l'été.

Températures et fructification

Jusque-là, tout s'est bien passé : pas de gelées néfastes, une croissance harmonieuse, des légumes-fruits qui se développent de façon tout à fait honorable… Tout va bien pour vous ! Pourtant, êtes-vous certain qu'il n'y a pas encore quelques entourloupes possibles ? Que la météo ne va pas vous jouer quelque tour ?

↘ Pourquoi, alors qu'il a fait si chaud, n'ai-je pas eu (ou que peu) de tomates en juillet 2019 ?

Ce fut une amère surprise ! Après les canicules de 2019, alors qu'on avait sauvé les plants, parfois en arrosant ou en ombrageant, que des températures plus raisonnables étaient revenues, on s'attendait à ce que les récoltes repartent de plus belle. Pourtant, ce fut souvent la déception : pendant plusieurs semaines, les récoltes sont restées médiocres ! Un seul fruit par groupement de fleurs, parfois difforme… Ce n'est que 4 à 5 semaines plus tard que la production est remontée en flèche. Enfin, on a pu récolter à grands coups de bassine… Il était temps.

Dans l'esprit de beaucoup de jardiniers, il y avait un coupable idéal : les néonicotinoïdes, ces pesticides récemment interdits, responsables d'une hécatombe parmi les abeilles. C'est bien sûr ! D'ailleurs, on a tous vu à la télé ces paquets d'abeilles mortes devant les ruches.

Quand on cherche dans les rumeurs, on trouve toujours le coupable idéal. Cela dit, pour les tomates en 2019, la réalité est tout autre, et elle n'a pas été médiatisée.

D'abord, il faut savoir que les abeilles ne s'occupent guère de la pollinisation des tomates, dont les fleurs sont peu attrayantes. La raison est simple : la tomate est une plante autogame, c'est-à-dire qu'elle s'autoféconde (ce qui facilite la conservation des variétés, on en reparlera). Son pollen n'a pas besoin d'être transporté. Deux variétés cultivées côte à côte ne s'hybrident pas, c'est bien la preuve que l'abeille n'intervient pas : elle mettrait sinon le bazar, allant de la variété A à la variété B, et créant un hybride en un rien de temps ! Dans le cas de la tomate, ce sont les bourdons et les vibrations qu'ils génèrent qui sont utiles. On appelle cela la pollinisation vibratile, ou sonication. Ainsi, au sein de la même fleur, le pollen se détache et féconde le pistil. On a même inventé des vibreurs à cet effet, mais, en général, on introduit des bourdons dans les serres.

Il y avait suffisamment de fleurs autour du Potager du Paresseux pour que j'aperçoive régulièrement toutes sortes de bourdons, même en ce mois de juillet 2019, et ça soniquait sec, pourrais-je dire ! Ce n'est donc pas du côté des insectes qu'il fallait chercher la cause du manque de tomates. D'ailleurs, 3 semaines plus tard, la terre était toujours aussi polluée et pourtant il y avait de plus en plus de tomates !

Réussir son Potager du Paresseux

Un peu de science

LA TOMATE, UN FRUIT ? JE CROYAIS QUE C'ÉTAIT UN LÉGUME !

Le français est une langue parfois déroutante. La pomme, la poire ou la fraise sont, pour le consommateur, des fruits. La tomate, le potiron ou l'aubergine, plutôt des légumes…
Il y a une logique culinaire, avec plein de salades… Souvent, c'est une question de goût.
Il y a aussi une autre logique, celle de la botanique, qui est cohérente : est fruit tout ce qui résulte de l'évolution de l'ovaire, qui est placé, chez les végétaux supérieurs (angiospermes), au cœur de la fleur. S'il y a eu fécondation par du pollen, cet ovaire se développe et forme un fruit, qui en général renferme des graines. Donc, ce qu'en cuisine on appelle « légume » mais qui est issu de l'évolution d'une fleur (la partie femelle des fleurs hermaphrodites ou la fleur femelle chez les doïques) est, du point de vue de la botanique, un fruit. La tomate, la courge, le melon, le concombre, le poivron, la gousse de haricot vert ou de petit pois, etc., sont donc des fruits.
Allez, je ne vais pas vous laisser avec une tromperie introduite plus haut : la fraise est un faux fruit. C'est le pédoncule de la fleur qui enfle et rougit. Les fruits, ce sont les petits grains noirs, sans aucun intérêt gastronomique, qui la parsèment. D'autres fruits, comme les framboises ou les mûres, sont des « groupements de fruits »…

Tout n'est pas non plus nécessairement compliqué. Les fruits culinaires sont aussi des fruits botaniques : pomme, poire, prune, abricot, pêche, cassis, groseille, kiwi… ■

Observons et soyons cohérents dans notre raisonnement : mi-juillet, ça sonique sec et pourtant je n'ai que très peu de tomates, déformées la plupart du temps… Pourquoi ? La cause de ce manque de tomates après la canicule est simple, mais on n'avait guère eu l'occasion de l'observer dans le passé : chez la tomate, à partir de 35 °C environ, les fleurs avortent. La réalité est un peu plus complexe : l'intensité de l'éclairement, sa durée et des températures nocturnes élevées modifient les seuils et perturbent la floraison. Durant la canicule de 2019, cela a été très facile à observer : pas de fécondation, donc pas de fruits.



Juillet 2019 : avortement de fleurs sur des pieds de piments.

Quand par hasard il y avait des fruits, ils étaient déformés, présentant une sorte de fermeture Éclair. Dans ce cas, l'organe n'avait pas été détruit, mais seulement endommagé. C'est quelque chose que beaucoup de jardiniers, amateurs ou professionnels, ont connu durant la canicule de 2019.

On sait depuis toujours, notamment par l'observation des arbres fruitiers, que les organes floraux sont très sensibles aux basses températures et aux gelées printanières. On commence juste à découvrir qu'ils le sont aussi aux très hautes températures. Gel ou canicule, le résultat est le même : organes floraux abîmés → pas de fécondation → pas de fruits.

Une fois la canicule passée, les fécondations ont repris. Il a suffi d'attendre que le fruit grossisse, mûrisse, rougisse… Voilà pourquoi, 4 ou 5 semaines plus tard seulement, dans la seconde quinzaine d'août, beaucoup ont bénéficié d'une impressionnante production de tomates.

Notez néanmoins que, si la température reste inférieure à 13 °C, il y a aussi des manques de fécondation et les tomates présentent un syndrome dit « en face de chat » (*cat face,* en anglais) : elles sont crevassées, déformées, avec des taches grises. Peut-être la météo nous réserve-t-elle cette farce pour une de ces prochaines années, le réchauffement climatique global pouvant se traduire par d'anormaux coups de froid !

Chez le poivron, une plante plutôt frileuse, le pollen devient stérile et les fleurs peuvent avorter et tomber au-delà de 32 °C le jour. Comme quoi, on peut tromper son monde, être frileux et pourtant ne pas aimer les fortes chaleurs…

↘ Peu de fruits sur vos cucurbitacées ?

Des températures trop fraîches peuvent perturber la formation de fruits lorsqu'elles surviennent en été : les cucurbitacées sont dioïques (elles ont, sur le même plant, des fleurs mâles et des fleurs femelles séparées). Normalement, plusieurs fleurs mâles se forment un peu avant les fleurs femelles. Lors des périodes fraîches, quand les températures sont inférieures à 22 °C (une fraîcheur toute relative, donc !), beaucoup de citrouilles et de courges vont se mettre à produire surtout des fleurs mâles, celles qui produisent le pollen, et donc régalent les butineurs. Elles ne développent plus du tout de fleurs femelles, seules à pouvoir se transformer en fruits.

D'autres courges semblent former surtout des fleurs femelles en réaction à des températures trop basses. Comme quoi, tout existe dans la nature, chaque chose et son contraire. De quoi faire devenir chèvre un jardinier, même de bonne composition ! Sans fleurs mâles, ces fleurs femelles, non fécondées, ne donnent pas de fruits non plus. Finalement, le résultat est le

même : températures trop basses et températures trop hautes perturbent le nécessaire équilibre entre les deux sortes de fleurs.

Il va, de plus en plus souvent, falloir tenir compte de températures trop élevées ! Les canicules, notamment quand la température nocturne ne baisse pas assez, entraînent aussi des difficultés de fécondation. Comme quand les températures sont trop basses, la proportion de fleurs mâles et de fleurs femelles change alors chez certaines cucurbitacées, perturbant la productivité. De plus, des températures élevées (supérieures à 30 °C environ) doublées de conditions sèches mènent à l'avortement des fleurs et des jeunes fruits. Chez moi, cela a été spectaculaire sur mes concombres en 2019.

L'observation attentive montre que quelques fruits se sont encore formés rapidement après la canicule. Ils étaient issus de fécondations ayant eu lieu juste avant elle. La nouaison (début de la transformation visible de la fleur en fruit, après la fécondation) étant passée, le jeune fruit est plus résistant. Après cette vague, il n'y a plus rien eu pendant longtemps, les fleurs ayant avorté durant les canicules. On pouvait les voir, comme des petits haricots desséchés et noirs. Plus tard, en septembre, avant que les pieds ne soient « séchés » par l'oïdium, il y a eu une belle mais courte période de production, issue des fécondations d'après la canicule.





Les cucurbitacées sont dioïques : les fleurs mâles et les fleurs femelles sont séparées. Des températures anormales peuvent conduire à la formation d'une seule sorte de fleurs, et donc à une baisse de la production.

Ce sont là des choses auxquelles on était peu habitués, contrairement à nos cousins du Québec, qui subissaient ces baisses de production quand l'été était trop froid, et nos voisins des pays méditerranéens, qui y avaient droit quand les températures étaient trop élevées. Tous ceux qui se sont préoccupés de populariser le maraîchage dans les zones sahéliennes se sont heurtés à ces mécanismes une fois passée la courte contre-saison hivernale, plus fraîche !

Cela promet pour les années à venir ! Les autruches vont finir par se réveiller !



Juillet 2019 : fleurs de concombre avortées à cause de la canicule… Non fécondées, elles se sont desséchées…



Juillet 2019 : juste après la canicule, production de quelques concombres, les fruits formés avant la canicule ayant terminé leur croissance après celle-ci.

Vers toujours plus de canicules ? Mais que faire ?

Les médias confondent parfois deux choses, qui sont souvent concomitantes : canicule et sécheresse. Reconnaissons qu'il est rare qu'il fasse trop chaud et qu'il pleuve beaucoup, la confusion s'explique donc un peu… En revanche, si on veut réagir de façon appropriée, il nous faut distinguer les deux choses.

- La canicule se caractérise par des températures excessivement hautes le jour comme la nuit, or les plantes ont besoin d'une certaine fraîcheur nocturne pour que leur croissance soit optimale. Leurs mécanismes

physiologiques se sont adaptés à ces variations jour-nuit ; lorsqu'elles ne se produisent plus, les plantes souffrent. C'est entre autres important pour l'évacuation nocturne des sucres produits par la photosynthèse le jour. Si cette évacuation ne se fait pas, la floraison peut s'en trouver perturbée…

- La sécheresse, c'est le manque d'eau (nous en parlerons dans le chapitre consacré à l'eau, voir ici).
  Mais d'abord, est-il certain qu'il y aura de plus en plus de canicules ?

Le réchauffement climatique, tu y crois ?

Diverses études intéressantes viennent d'être publiées, sous l'égide des chambres d'agriculture, des conseils régionaux, des services de l'État, des instituts de recherche, de l'ADEME et de Météo France (j'en oublie sans doute). Comparé aux rapports généralement cités (ceux du GIEC), ce n'est pas là l'œuvre d'une nébuleuse mondialisée, trop facilement assimilée à l'ONU ou à la FAO, ou à l'un de ces « machins » (de Gaulle *dixit*) inefficaces dans l'esprit du plus grand nombre. Le fait de trouver autour d'une même table cette multitude d'acteurs français, régionaux, ayant des points de vue souvent dissonants, est assez réjouissant. La moindre affirmation de ces rapports, qui analysent ce qui s'est passé ces cinquante dernières années chez nous, dans nos campagnes, a dû être soupesée.

Ces études dites ORACLE, pour observatoire régional sur l'agriculture et le changement climatique, chacun peut les consulter sur Internet. Pourtant, il ne me semble pas qu'elles aient fait le buzz… Des études statistiques poussées, sur la base des données de Météo France, ne laissent plus place au doute. Les outils statistiques permettent de discriminer les tendances lourdes qui se cachent derrière des variations annuelles extrêmement importantes, ce qui est le cas de la météo. Ces variations annuelles trompent et rendent la perception de la réalité difficile. Après une année de canicule, il y aura toujours quelques années « normales », ou même fraîches ou

humides, ou les deux, pour satisfaire les autruches ou pour tromper Trump ! Heureusement, de la même façon que le microscope permet de voir ce qui est invisible, le traitement statistique des données permet de faire apparaître les tendances lourdes. On peut même calculer la fiabilité des tendances qui se dégagent…

Le tableau ci-dessous reprend quelques tendances : l'augmentation des températures quotidiennes moyennes, donnée par décennie (périodes de dix ans) ; la fiabilité, qui précise quelle est la « chance de se tromper ». Ce ne sont que quelques exemples d'un grand nombre de résultats, station par station (une douzaine ou une quinzaine par région).

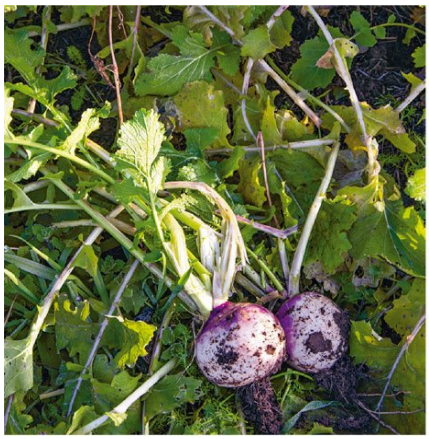
Pour certaines régions, on n'a pas encore ces données, mais on ne va pas perdre plus de temps ici : la démonstration est mathématiquement et statistiquement très précise, avec une fiabilité extrêmement élevée (souvent 0,1 %, soit moins d'une chance sur mille de se tromper !).

La tendance est nette : + 0,3 à + 0,4 °C d'augmentation de la température moyenne par décennie. Tous les rapports notent également une accélération ces dernières années : l'augmentation des trente dernières années (à cheval sur le XX^{e} et le XXI^{e} siècle) est environ trois fois plus élevée que la moyenne du XX^{e} siècle.

Les autruches vont me dire que les températures moyennes ne sont pas représentatives ? Que ce ne sont que des moyennes et qu'on sait que les moyennes ne représentent pas grand-chose !

Région, station	Évolution des températures moyennes (par période de 10 ans)	Fiabilité	Durée étudiée
Pays de la Loire : Le Mans	+ 0,44 °C	0,1 %	1971-2015
Pays de la Loire : Saint-Nazaire	+ 0,30 °C	5 %	1971-2015
Pays de la Loire : Angers-Beaucouzé	+ 0,35 °C	1 %	1971-2015
Grand Est : Langres, Metz, Nancy	+ 0,33 °C	0,1 %	1959-2010
Grand Est : Strasbourg	+ 0,29 °C	0,1 %	1959-2010
Grand Est : Épinal	+ 0,36 °C	0,1 %	1959-2010
Nouvelle-Aquitaine (moyenne de 12 stations)	+ 0,32 °C	?	1959-2017

Intéressons-nous alors au nombre de jours estivaux, c'est-à-dire les jours dont la température maximale dépasse 25 °C. En Nouvelle-Aquitaine, sur douze stations, ce nombre augmente partout. Sans aucune exception. En 50 ans, il a été multiplié par 1,5 à 1,7. L'augmentation, sur 58 ans, varie de + 23 jours à Ussel à + 32 jours à Mont-de-Marsan. Presque un mois d'été en plus, en somme !





Semés à la mi-septembre 2019, ces navets (à droite sur la photo de droite) produiront à partir de mi-novembre (photo de gauche, récolte du 10 décembre). Les haricots verts (à gauche sur la photo de droite) ont été victimes de gelées avant d'avoir eu le temps de produire (le haricot vert est un grand frileux). Ce sera de la biomasse nutritive pour le sol.

Oui, mais c'est là le Sud-Ouest, me rétorquent les autruches… Je me méfie des coups de bec des autruches !

Allons voir du côté du Grand Est, alors. Sur onze stations, toutes voient le nombre de jours estivaux augmenter. Par décennie, l'augmentation varie de 2,18 jours (à Juniville, dans les Ardennes, entre Reims et Charleville-Mézières) à + 5,94 à Bâle-Mulhouse (aéroport). Dans six cas sur onze, elle est supérieure à 4,5 jours par décennie. Cela chauffe aussi dans l'Est, et comment !

Oui, mais… Mais, mais… Toujours des mais…

Regardons le nombre de jours de gel, alors. Si cela se réchauffe, ils devraient diminuer.

En Nouvelle-Aquitaine, il baisse dans les douze stations analysées sur 58 ans. Par décennie, il baisse entre – 0,8 jour à Mont-de-Marsan et – 3,9 jours à La Courtine. En nombre absolu, sur la période de 58 ans, cela fait entre 5 et 29 jours de gelées en moins… Entre une semaine et un mois en moins !

Dans le Grand Est, il recule partout. Si on ne prend que les résultats significatifs (les données de certaines stations courent sur une période trop

courte), il recule, par décennie, de – 3,21 jours à Metz-Frescaty à – 6,73 à Nancy-Ochey. Ce dernier résultat est significatif avec moins de 0,1 % de chance de se tromper.

Les rapports contiennent d'autres chiffres. Je parlerai plus loin de l'ETP, à propos de l'eau (voir ici). Cela fera un argument de plus. Cela dit, je pense que cela suffit : on va vers moins de gelées, plus de canicules ; les températures augmentent, et cela s'accélère. De plus, comme on le verra, les besoins en eau augmentent, mais les précipitations baissent souvent… Les incrédules resteront de toute façon incrédules. Le droit de mourir en se trompant est un droit quasi constitutionnel. Il faut le respecter. Pas d'acharnement thérapeutique !

Des pistes pour adapter sa façon de jardiner aux canicules

En dehors de la question de l'eau (sécheresse), que nous traiterons à part, il me semble que, face aux canicules (températures excessives), il faille s'orienter dans deux directions complémentaires. Je vous livre ces réflexions, qui ne sont que des pistes. Je serais bien présomptueux si je vous disais « ça marche » ou « j'ai trouvé ». Je parle bien de pistes, que je commence à explorer (j'en ai sillonné, des pistes, et je peux vous garantir qu'on ne sait pas toujours si on est sur le bon chemin !).

↘ Cultiver en décalé (en arrière-saison)

Certains légumes sont frileux. Sous nos climats, on n'a pas le choix : on ne peut les cultiver ni trop tôt au printemps ni trop tard en automne — ils seraient victimes des gelées —, avec des nuances selon la zone climatique dans laquelle on se situe. On en a parlé à propos des températures minimales (voir ici).

D'autres sont costauds, et là, c'est clair pour moi : pourquoi affronter un risque croissant de canicule ou de températures très élevées en plein été ? Pourquoi lutter, avec plein d'artifices, contre un climat qui devient plus

difficile ? Je pense qu'il est parfois plus astucieux d'esquiver, c'est-à-dire de décaler ses cultures à l'arrière-saison. Bien sûr, cela reste acrobatique et incertain, mais ce ne sera pas plus facile l'été ! Il faut s'enlever ça de la tête. C'était le bon vieux temps, avec un accident toutes les générations, qu'on se racontait pour ne pas oublier ! Maintenant, ce sera peut-être une année sur trois…

En général, on ne sait pas à l'avance de quoi sera faite l'année, les prévisions météo à quelques mois étant encore fantaisistes. Il me semble pertinent de ne pas mettre tous mes œufs dans le même panier : cultiver une partie de mes légumes en saison normale (au cas où l'année soit humide et fraîche, ce qui est toujours possible), et une partie en décalé, à partir du milieu de l'été, de sorte que le stade sensible, où leur croissance ou la production risquent d'être fortement affectées, coïncide avec une période plus humide, plus fraîche, période qu'on peut espérer chez moi à partir de la mi-septembre. Peut-être faudra-t-il alors, en août, préparer des plants au frais (garage, cave) pour les espèces qui ne germent plus quand les températures du sol sont trop élevées (telles les laitues dont nous avons parlé)…

Bien entendu, au fur et à mesure qu'on se déplace vers le nord, le raccourcissement brutal de la durée du jour va limiter les possibilités de croissance. Cette tactique a ses limites ! Chacun devra trouver ses repères, et les limites qui vont avec.



Les haricots à rames montés sur filet, en fond d'image, peuvent ombrager les haricots nains et les scaroles du premier plan. En même temps, ils produisent, donc valorisent l'eau qu'ils consomment.

S'inspirer des oasis

Outre la délicate question de la gestion de l'eau, que nous verrons plus tard, les oasis sont également des systèmes performants pour associer, sur différentes hauteurs, des plantes différentes. Tout en haut le palmier : les pieds dans l'eau et la tête au soleil, c'est son rêve. Sur le pourtour, des parcelles, des arbres fruitiers (orangers, abricotiers, bananiers, grenadiers, goyaviers…) ou fourragers. En dessous, quelques légumes (des légumineuses, mais aussi des tomates, des piments, des navets, des oignons, des blettes, des carottes, des aubergines, des fèves, de l'ail, du gombo, du persil…), des céréales (orge, blé dur, mil, maïs…), des fourrages (luzerne, sorgho et diverses adventices).

À l'avenir, dans la perspective d'une canicule, qu'on ne saura jamais prédire, je regrouperai les légumes frileux dans une zone du potager. Je sais que je ne peux différer leur culture à l'automne. Je vais donc leur consacrer une petite partie de ma surface disponible. Je veillerai à cloisonner cette même zone avec des plantes en hauteur : haricots à rames, par exemple… J'ai déjà mis en place, à moindre effort (car mon objectif reste la paresse, même si des fois il faut réagir), des haricots à rame sur des filets agrafés sur quatre piquets. Un peu de travail. Cela n'a pas été assez haut. Il va falloir que je perfectionne, mais l'idée est là… C'est sur cette zone que sera concentré le peu d'eau que je pourrai, peut-être, consacrer à l'arrosage… Comme dans une oasis, l'usage en sera optimisé. Ce sera donc ma petite oasis au sein du potager, juste au cas où… Il ne me manque plus que les chameaux !

J'avoue que j'avais trop l'habitude de ne pas planifier — j'installais les légumes là où il y avait de la place —, mais des perspectives répétées de canicule vont m'obliger à m'organiser un peu plus…

CONCLUSION

Arrivés au bout de ce chapitre, on comprend que, parfois, le climat puisse contrarier le jardinier. Que dis-je, parfois… presque tout le temps. S'il ne fait pas trop froid, il fait trop chaud, et parfois les deux la même année ! On comprend que l'homme ait essayé de contrôler ces facteurs.

Très tôt dans l'histoire du jardinage sont apparus des aménagements : couches chaudes, serres chauffées ou non, murs Trombe (des murs convenablement orientés contre lesquels on fait pousser des arbres en espalier, qui stockent la chaleur le jour et la restituent la nuit). Les différentes royautés d'Europe nous ont laissé des héritages remarquables. Ils avaient, je crois, des moyens pour faire en sorte que leurs caprices les plus fous soient satisfaits. Les manants n'étaient pas des paresseux ! Les serres royales sont des chefs-d'œuvre, parfois en péril aujourd'hui. Ceux qui passeront par le palais de Sans-Souci à Potsdam, se souviendront de ce passage, en admirant une colline aménagée en terrasses, avec des niches vitrées abritant des fruitiers… Les autres regarderont sur YouTube[17] les images de lancement d'un *Secret d'Histoire* consacré à ce château…

1. Même si on ne le perçoit pas, elle tourne à 1 700 km/h au niveau de l'équateur.

2. https://www.lesechos.fr/industrie-services/energie-environnement/rechauffement-climatique-le-monde-devient-plus-venteux-1149128

3. Université de Franche-Comté, CNRS UMR6049 (F-25000 Besançon)/ CESAER INRA UMR1041 (F-21000 Dijon). Carte consultable sur Internet à l'adresse suivante : https://journals.openedition.org/cybergeo/docannexe/image/23155/img-4.png

4. Voir par exemple le jardin exotique et botanique de Roscoff : http://www.jardinexotiqueroscoff.com/cms/ ou le jardin Georges Delaselle sur l'île de

Batz : http://jardin-georgesdelaselle.com/

5. https://www.brl.fr/fr/

6. https://canal-de-provence.com/

7. Action du froid sur le développement, qu'il s'agisse de la montée en fleurs de certains légumes ou de la levée de la dormance d'une graine, comme on le verra plus loin.

8. Par exemple, http://billhook.free.fr/zone-climatique-Fran%E7aise.htm

9. Comme le bruche (la larve du charançon) sur les graines de haricot, par exemple. Ce sont ces insectes qui font des trous dans les graines, pour s'en nourrir.

10. Art de remettre au lendemain ce qu'on devrait faire le jour même.

11. Vous trouverez sur le site suivant un bel exemple de codification pour la vigne : https://www.revuevitiarbohorti.ch/produkt/poster-stades-phenologiques-de-la-vigne/

12. https://www.seedvault.no/about/the-facility/

13. Pour savoir d'où viennent vos légumes, et donc mieux les comprendre, je recommande la lecture (un peu ardue) d'*Histoires de légumes ; des origines à l'orée du XXIe siècle,* de Michel Pitrat et Claude Foury, coord., éditions Quae.

14. Pour ceux que les droits de propriétés des variétés intéressent, lire l'imbroglio juridique autour de cette variété star dans : http://www.inter-reseaux.org/publications/revue-grain-de-sel/45-economies-rurales-au-dela-de-l/article/le-violet-de-galmi-est-il-menace

15. Ceux que le sujet intéresse peuvent se reporter au site : http://ephytia.inra.fr/fr/C/6041/Salades-Les-principales-resistances-de-la-laitue

16. À titre d'information, et sans aucune publicité, vous pouvez jeter un coup d'œil sur les sites suivants :
- http://www.bejo.fr/magazine/les-varietes-de-laitue-bejo-sont-resistantes
- https://www.rijkzwaan.fr/sites/default/files/laitues-de-serre-2018-bd.pdf
- http://www.grab.fr/wp-content/uploads/2018/02/3-vari%C3%A9t%C3%A9s-salades-plein-champ-bulletin-ref-bio-PACA-maraichage-jan-fev-2018.pdf

17. https://www.youtube.com/watch?v=Q5KG5BswcYc

3

EN FRANCE, ON N'A PAS DE PÉTROLE,

MAIS ON A DES SOLS !

Il y a un geste que fait tout bon agronome : toucher la terre. Avant même de parler. Une sorte d'automatisme. Les autres se contentent de toucher le clavier d'un ordinateur !

Pourtant, il m'arrive de regretter ce passage dans l'une de mes vidéos, sur YouTube, où je prends de la terre dans un endroit encore jamais travaillé auparavant — « ni motoculteur, ni bêche, ni pioche, ni binette, même pas de grelinette ! », selon mon expression favorite — pour montrer que c'est devenu un « vrai couscous » (selon une autre expression consacrée), en précisant que ça l'est devenu tout seul. Peut-être, de ma part, un peu de fierté mal placée…

VOUS NE POURREZ PAS TOUCHER LA LUNE, MAIS IL EST FACILE DE TOUCHER VOTRE TERRE !

Oui, tout bon agronome, avant d'émettre un avis, devrait toucher, et éventuellement sentir, la terre. L'avoir touchée, là n'est pas mon regret. Mon

intention, par le geste décrit, était de montrer les puissants effets des mécanismes d'aggradation du sol, de montrer comment, sous l'action des organismes vivants du sol, sans aucune action de l'homme, la terre était devenue meuble. Toute seule. Hallucinant ! Je voulais mettre en évidence ces mécanismes auxquels beaucoup de gens ne croient pas tant cela leur paraît incroyable. « L'homme a toujours labouré… », se contentent-ils de penser. Sous-entendu : « Ce n'est quand même pas pour rien ! » Peut-être aussi que cela les embête de s'être trompés si longtemps ? Il fallait donc montrer, ce que je continue de faire, lors de chaque visite.

Ce que je regrette, c'est d'avoir propagé, sans le vouloir, l'idée qu'un sol doit être meuble pour que les plantes y poussent. Ce n'est pas vrai. Sur Internet, les images parlent au-delà de ce que vous voulez leur faire dire, les communicants le savent bien !



La terre est l'endroit où prospèrent nos légumes, aussi tout projet de potager devrait commencer par un bon diagnostic à ce niveau (ici, la terre tamisée du Potager du Paresseux).

Ce que je regrette encore plus, c'est que cela pourrait amener certains à s'échiner, chez eux, à obtenir le même résultat, alors que je sais que leur sol, par nature, ne s'aggradera pas comme le mien. On le verra plus loin, j'ai la chance d'avoir un sol d'une texture favorable (voir ici). Du coup, je crains qu'ils ne soient déçus et ne ressortent leur motoculteur pour s'acharner à obtenir le résultat espéré. Et là, vraiment, en obtenant l'effet exactement inverse à celui que je souhaitais, j'aurais l'air d'un con !

Ce qui me stupéfie, c'est à quel point beaucoup de jardiniers ne savent quasiment rien de leur sol. Ce sol sur lequel ils marchent. Ce sol qu'ils s'efforcent d'améliorer. Ce sol qui porte leurs légumes et les nourrit. Il me semble donc urgent de développer le sujet, et vous allez vite voir que ce n'est pas si simple, un sol !

COMME SI LE STADE DE FRANCE ÉTAIT EMBALLÉ DE PLASTIQUE ALIMENTAIRE !

Lorsque les plantes ont conquis la terre ferme, il y a un peu plus de 400 millions d'années, il n'y avait pas de sols ! De vrais sols, je veux dire. Tout au plus quelques roches avaient-elles sans doute déjà été fragmentées, pulvérisées, réduites en poussière par les vents, les pluies, le gel… Transportées, aussi. Arrachées ici, elles s'étaient sédimentées ailleurs. Mais ces « arènes » n'étaient pas encore de vrais sols. Il y manquait l'essentiel : la vie.

Les plantes ont conquis la terre ferme et s'y sont développées grâce à leur coopération avec les champignons mycorhiziens. Hier encore algues, dans les mers ou les lacs, elles n'avaient pas de racines, tout juste des « suçoirs » pour se fixer. Elles n'en avaient nul besoin : les éléments minéraux indispensables, elles les prélevaient directement dans l'eau. Arrivées sur terre, elles se retrouvèrent fort dépourvues. Heureusement, dans les zones humides, bactéries et champignons les avaient précédées, alors coopérer s'est révélé être une solution, LA solution. Imaginons les plantes s'adressant aux champignons : « Fastoche, la photosynthèse, pour nous. On a des sucres en abondance, bien plus que les bactéries. On veut bien vous nourrir un peu ! » Les champignons sont intéressés, car ils sont hétérotrophes et ne savent ni capter ni stocker l'énergie solaire. « En échange, poursuivent les plantes, vous

allez nous chercher des minéraux que, sans racines, on ne sait pas trouver. Amenez-nous aussi l'eau, que nous ne savons pas extraire… » Dans la vie, on n'a rien sans rien. Les endomycorhizes étaient nées. Une symbiose. Les premières plantes terrestres n'avaient pas de racines, mais déjà des mycorhizes. Raconté comme ça, cela a l'air rigolo. Vérifiez ! C'est l'aventure de la flore de Rhynie, présentée comme une saynète alors que c'est rudement sérieux. Et cela n'a pas été découvert hier, mais en 1878.

Grâce à la photosynthèse, et donc à l'énergie solaire, ces premières plantes peuvent élaborer beaucoup de biomasse, à partir essentiellement de l'eau, du dioxyde de carbone (CO_2) de l'air et de quelques minéraux. Cette biomasse commence à se décomposer en surface, et les produits de cette décomposition se mélangent à la terre, qui n'était encore que minérale. Donc « sans vie ». Ils s'incorporent de plus en plus finement dans la terre, grâce aux mycorhizes d'abord, puis les plantes évoluent : elles se dotent de racines. Une des hypothèses, esquissée par Marc-André Sélosse, un biologiste français spécialisé en botanique et en mycologie, professeur au Muséum national d'histoire naturelle à Paris, est que les racines permettent aux plantes d'augmenter leur surface de contact avec les champignons mycorhiziens. Grâce aux racines et aux mycorhizes, la biomasse arrive maintenant de plus en plus dans la terre. Et puis, des quantités impressionnantes d'organismes vivants trouvent là une niche écologique bien confortable (notamment de quoi manger). Ils ne cesseront de profiter de cette énergie et « animeront » ces sols, devenus vivants. Au fur et à mesure de l'évolution, à travers des millions d'années, les sols deviennent de vrais écosystèmes vivants, de plus en plus complexes. Certains parlent du sol comme d'un organisme ; je n'aime pas les anthropomorphismes, mais il est vrai que la métaphore est bonne.

Ainsi, les sols évoluent progressivement, lentement. Il se forme des couches, que les spécialistes des sols, les pédologues, appellent des horizons, et que chacun peut observer à l'occasion de travaux… Elles sont plus

sombres près de la surface, en raison de la richesse en matières organiques, notamment en substances humiques, puis de plus en plus claires. La partie vivante, placée sous l'influence directe des plantes et des autres organismes, champignons, bactéries, vers, etc., atteint une profondeur de 1 à 2 mètres, rarement plus (même si les racines de nombreux arbres vont bien plus loin). Souvent, la profondeur est inférieure quand la roche-mère, encore solide, est proche de la surface.

Un rapide calcul met l'homme face à ses responsabilités : à l'échelle du globe, ces 1 à 2 mètres de sol vivant ont une épaisseur comparable à celle d'un film plastique alimentaire qu'on aurait déroulé, sur une seule épaisseur, autour du Stade de France ! Ne faites pas ça, évitez d'utiliser autant de plastique : ce n'est qu'une image, celle de l'incroyable minceur des sols. Or ces sols, on les met brutalement à l'épreuve quand on refuse de les nourrir, notamment quand on les maintient nus, ce qui les « affame » progressivement. C'est l'exact opposé de ce que le vivant a fait ! « Patrimoine de l'humanité en danger » aurait pu être un autre titre à ce propos. Moins drôle…

LA DIVERSITÉ DES SOLS EN FRANCE

Sous nos climats, nos sols auront mis quelques milliers d'années — c'est un ordre de grandeur — pour se former, avec tous leurs horizons. Ils peuvent, en cas de mauvais traitement prolongé, mettre quelques centaines d'années à être détruits. L'homme, ignorant, peut s'illusionner longtemps : « Mais qu'est-ce qu'il nous raconte, cet écolo à cheveux longs ? », « Qu'est-ce qu'il a fumé ? », « Cela fait des années que je maintiens mon jardin propre, et je n'ai rien vu de tel ! » Et en effet… À l'homme ignorant, ce conseil : patience, continue et cela viendra ! Les autres retiendront ceci : à l'échelle humaine, le

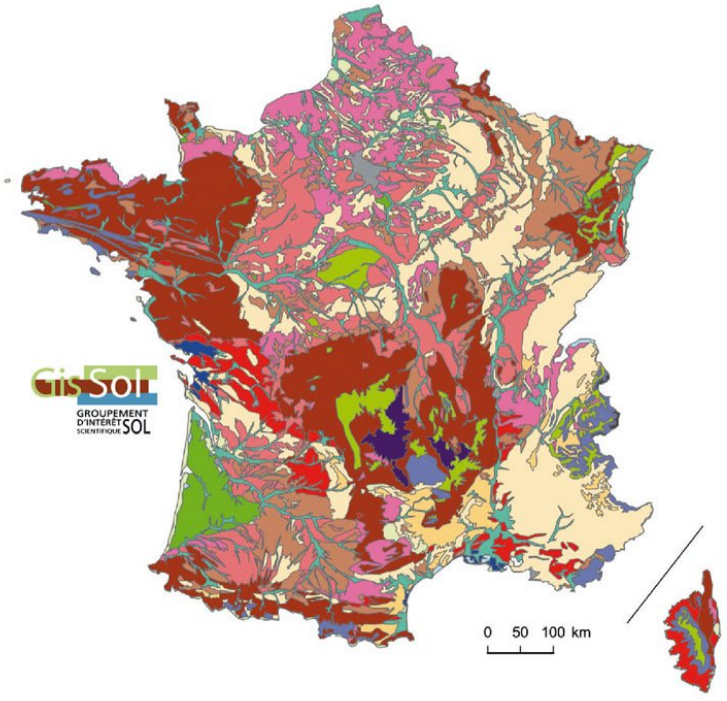
sol n'est pas une ressource renouvelable ; souvent, il a l'âge de nos cathédrales. « Nous n'héritons pas de la terre de nos parents, nous l'empruntons à nos enfants » est une maxime parfois attribuée à Saint-Exupéry (à tort), parfois au chef indien Seattle, ou au commandant Cousteau, à Ernest Hemingway et à qui sais-je encore. On ne prête qu'aux riches. Il semble en fait que ce précepte aurait des variantes dans différentes tribus d'Afrique, d'Océanie et d'ailleurs. Bref, nombreux sont ceux[1] qui ont compris intuitivement l'essentiel il y a fort longtemps. Quels sauvages !

Il existe, en France, une diversité considérable de sols. Nul besoin ici de jargonner et de distinguer, comme le font les spécialistes, rendosols, brunisols ou podzosols. Un rapide coup d'œil sur une carte (simplifiée !) des sols français, et la mosaïque des couleurs nous saute directement aux yeux.

Cette diversité résulte de la diversité des socles géologiques sur lesquels se sont formés les sols, mais aussi d'autres facteurs : le climat, la végétation, les organismes du sol (certaines espèces de vers anéciques, tués ici, dans l'Est, durant les dernières glaciations, ont survécu au sud de Valence, mais ne sont jamais revenues chez nous, à ce jour !). Nous évoquerons aussi le relief…

Si, en général, tous ces sols se cultivent, ils ont des propriétés particulières dont il est sage de tenir compte, et que nous détaillerons plus loin.

Les sols dominants de France métropolitaine



Sols des roches calcaires

- RENDOSOLS, CALCOSOLS, CALCISOLS et BRUNISOLS Eutriques
- LITHOSOLS calcaires, RENDOSOLS et RENDISOLS

Sols des matériaux sableux

- REGOSOLS et ARENOSOLS
- ALOCRISOLS et PODZOSOLS leptiques
- PODZOSOLS

Sols des matériaux argileux

- CALCISOLS, CALCOSOLS, BRUNISOLS Eutriques, PELOSOLS et VERTISOLS

Sols d'altération, peu différenciés

- BRUNISOLS Eutriques à Dystriques et ALOCRISOLS

Sols des formations limoneuses

- LUVISOLS Typiques et NEOLUVISOLS
- LUVISOLS rédoxiques, Dégradés et PLANOSOLS

Autres sols

- ANDOSOLS
- FERSIALSOLS et BRUNISOLS fersiallitiques
- SALISOLS et SODISOLS
- FLUVIOSOLS et THALASSOSOLS
- LITHOSOLS et RANKOSOLS

Non sols

- Glaciers
- Villes
- Lacs

Source : « L'état des sols de France », Groupement d'intérêt scientifique sur les sols (Gis Sol), 2011.

À l'origine des sols : les roches…

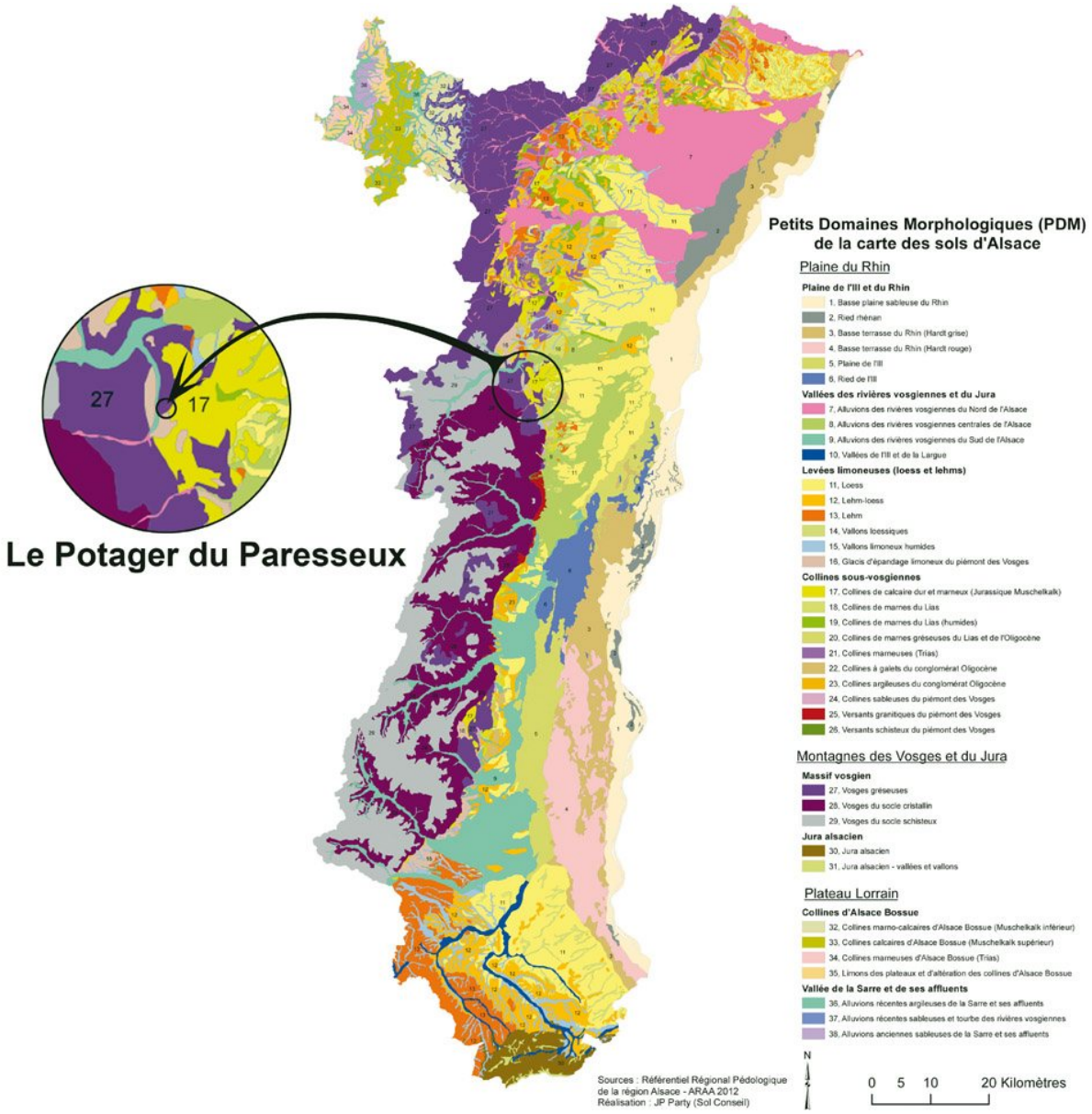
Sans vouloir se prendre pour un pédologue, et sans avoir ses compétences, il peut être utile de savoir qu'à l'échelle de la France quelques grandes tendances se dégagent. Chacun pourra les percevoir, je pense. Voyons quelques exemples.

- **Sur les roches d'origine magmatique,** tels les granits et les gneiss (ces derniers sont des roches métamorphiques issues des granits), se forment des sols sableux. Ce sont des situations que l'on rencontre par exemple là où le vieux socle, jadis au cœur de la croûte terrestre, arrive aujourd'hui en surface : Massif central, Bretagne, Corse, Vosges et, localement, dans les chaînes plus récentes. Sous réserve de corriger toutes leurs faiblesses, on verra comment leur facilité d'usage fait que ce sont des sols maraîchers appréciés.
- **Sur les grès et les sables** se forment des sols comparables, avec des défauts peut-être un peu moins accentués parfois, et quelques spécificités selon la nature précise des roches ayant jadis donné ces sables ou ces grès.
- **Sur les schistes** se forment des sols argileux ou limoneux, ou entre les deux… Les schistes sont des roches métamorphiques issues de la transformation d'argiles au contact des roches magmatiques chaudes, d'où leur aspect feuilleté. Souvent, ils se débitent en plaques. La fertilité des sols qui se forment alors est meilleure, mais ils sont plus difficiles à travailler. Souvent, l'eau suinte à travers des « veines », de façon apparente à la surface ou cachée, en profondeur. Nombre de terroirs viticoles sont établis sur un sol schisteux, la vigne parvenant à exploiter les veines humides et les minéraux situés entre les feuillets. Il est permis de penser que certains légumes à enracinement puissant ou certains fruitiers (kiwis) en font de même…
- **Sur les socles de nature calcaire,** les sols sont souvent peu épais, pauvres. Ils sont généralement argileux : en surface, le calcaire se

dissout ; restent les argiles qui y étaient mélangées. En raison du caractère perméable du socle, poreux, ces sols sèchent rapidement, avec apparition de fissures (rétraction des argiles). L'excès de calcium peut conduire à des pH alcalins, avec des déséquilibres graves dans l'alimentation minérale des plantes…

- **Sur les marnes** se forment des sols argileux très lourds, qui, parfois, se signalent dans le paysage par une multiplicité d'étangs et de lacs. Les marnes sont des roches tendres constituées d'un mélange de calcaire et d'argiles. Peu perméables, ces sols sont sensibles à l'érosion. Ils ne sont pas très favorables à la culture, et sont donc souvent occupés par des forêts, parfois par de la vigne. Contrairement à ce que croient beaucoup de gens, les forêts n'occupent pas les meilleurs sols ! Nous verrons que les marnes peuvent être utilisées pour amender des sols sableux trop légers et au pH trop bas (sols acides).
- **Sur les limons éoliens,** arrivés lors des dernières glaciations, les sols sont généralement très fertiles, même s'il faut nuancer selon leur profondeur et les possibles mélanges avec des sables ou des graviers qui ont pu se produire lors de leur formation tourmentée (tempêtes, pour les limons éoliens). Ils sont naturellement « battants » : après la pluie, quand le sol sèche, il se forme une croûte dure en surface, qui fait obstacle à la circulation de l'air et de l'eau, et parfois à la levée des semis.

On ne va pas aller plus loin ici. Il existe une ressource gratuite et pourtant peu connue (et donc peu utilisée) : les cartes géologiques. On peut les consulter sur un des onglets du site geoportail.gouv.fr, même si l'interprétation n'est malheureusement pas aisée.



Source : « Référentiel régional pédologique de la région Alsace », notice simplifiée déc. 2012 (maîtrise d'ouvrage ARAA, réalisation Sol Conseil).

Les cartes géologiques ou pédologiques à une échelle plus petite sont en général payantes, hélas ! Elles sont plus précises — on peut y situer son potager —, mais elles sont aussi d'interprétation plus difficile !

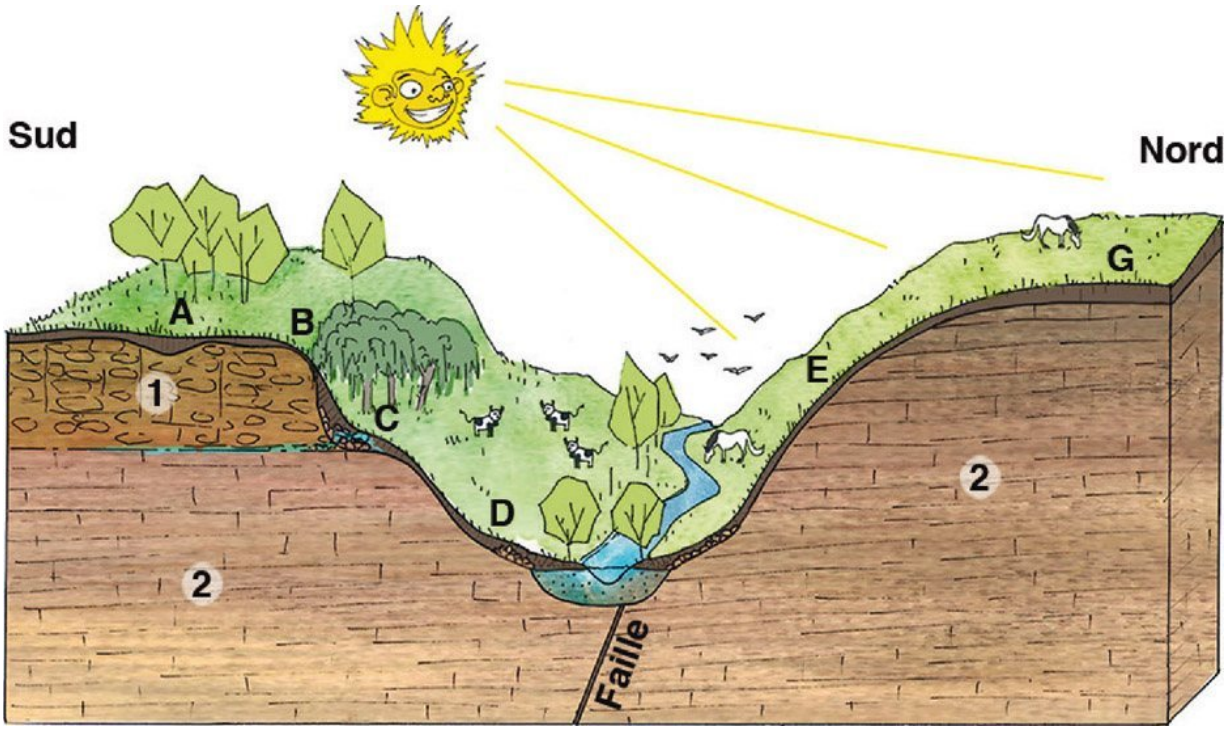
À titre d'exemple, on peut situer le Potager du Paresseux entre la zone 17, la zone 26 et la zone 27 de la carte pédologique d'Alsace. La situation est complexe, à la croisée de sols sableux acides, de sols calcaires à tendance

alcaline et de placages de limons éoliens. À quelques mètres près, on peut basculer dans l'une ou l'autre de ces zones. On verra plus loin ce que nous indiquent les analyses de sol. Heureusement, les situations simples sont les plus nombreuses.

Ces cartes n'offrent pas une approche facile, mais elles permettent de prendre conscience de l'extraordinaire diversité de nos sols et nous incitent à penser que faire tous de la même façon n'est peut-être pas si logique. Il existe heureusement d'autres moyens pour mieux cerner sa situation.

Le relief joue aussi...

Outre la nature de la roche-mère, la position de votre potager dans le paysage va grandement influencer le sol qui se forme. Reprenons la coupe schématique déjà utilisée pour les climats, sur laquelle on voit aussi les sols.



Sur le bord du plateau (B) et sur les versants (entre B et C et entre C et D), l'érosion entraîne des matériaux fins. Les sols seront généralement peu épais, et leur structure, moins complexe. Si le plateau a bénéficié d'un placage de limons éoliens, celui-ci est toujours en place, ou s'est accumulé au bas du versant. Il a aussi pu être érodé sur le versant opposé (E), surtout si les terres étaient cultivées et si on a labouré dans le sens de la pente. Alors la vraie nature du socle ressort (des sols sableux, pauvres et acides, peuvent ainsi émerger au milieu de limons éoliens fertiles). C'est un peu comme les meubles bon marché de ce géant suédois ou de ses concurrents, faits d'agglomérés avec un placage de bois naturel : quand ce dernier s'use, la vraie nature du matériau ressort.

Sur les versants, l'eau pénètre moins, surtout en cas d'orage. Par conséquent, elle ruisselle plus, ce qui crée l'érosion. Ce sont des zones moins fertiles. Parfois, l'homme corrige cela par la construction de terrasses ou l'aménagement de haies transversales (plus ou moins en courbe de niveau). Hélas, trop souvent les terrasses ne sont plus entretenues et les haies ont été arrachées à la suite d'un remembrement.

Sur les replats (C) ou la bordure de la vallée (D), une accumulation de matériaux peut avoir lieu : cailloux et graviers, mais aussi terre fine en couverture (ces apports latéraux sont nommés « colluvions »)… Les sols sont plus épais et ils retiennent mieux d'eau tout en étant bien drainés.

Dans certaines situations, des suintements, visibles ou souterrains, peuvent se produire sur une couche moins perméable (C). Ce sont des zones encore plus fertiles grâce à cette humidité sous-jacente.

Dans la vallée, les alluvions se déposent, inondation après inondation (parfois, cela s'est fait il y a longtemps, la rivière ou le fleuve étant aujourd'hui endigués). Souvent constituées d'éléments fins, ces alluvions apportent de la fertilité… qui a été prise ailleurs, plus haut ! Là, le cours d'eau était plus fougueux et n'a laissé que des cailloux ou des galets ! Localement, ces zones peuvent rester inondées, créant des problèmes

d'asphyxie et d'anaérobiose si la situation perdure. On parle alors d'hydromorphie. En contrepartie, en été et lors de périodes de sécheresse, la présence d'une nappe d'eau réalimentée par la rivière (si elle ne tarit pas trop vite !) peut être une bénédiction.

Ces quelques indications vous permettront de déceler des tendances en fonction de votre situation concrète…

Jusque-là, on a regardé les sols comme étant une couche uniforme. C'est gravement réduire la réalité. Les sols se forment par le haut et, lorsqu'ils sont bien évolués et qu'ils ont quelques milliers d'années, se structurent généralement en horizons.

FACE À TANT D'HORIZONS, COMMENT GARDER LE CAP ?

Les pédologues, comme d'autres scientifiques, n'ont eu de cesse de classer, d'organiser, de normer ou de codifier ce qu'ils étudient : les sols. Sans trop se prendre la tête, on peut essayer de comprendre quelques petites choses. Les kangourous, ne sautez peut-être pas tout de suite, d'accord ? Conventionnellement, dans un sol, on peut distinguer plusieurs horizons.

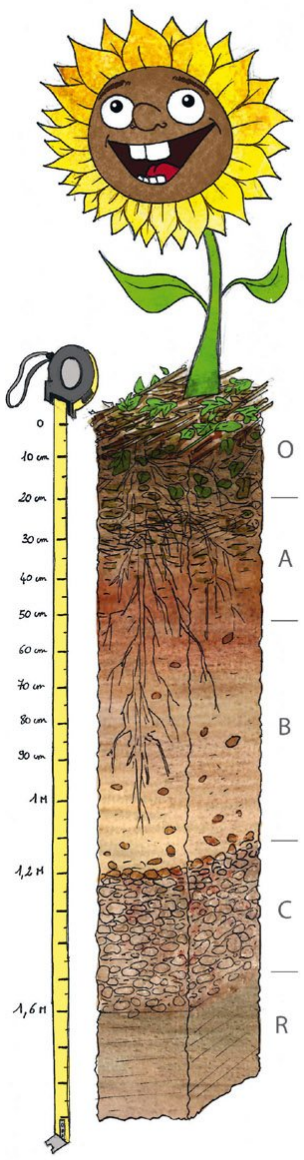
L'horizon O n'est pas encore un sol, au sens agronomique du terme. Souvent, il n'existe même pas, quand l'objectif du jardinier est d'avoir un sol « propre », et que par conséquent il ramasse tout pour le brûler (au pire) ou le composter dans un coin (au mieux).

Dans un système naturel non chamboulé, telle une forêt, on peut distinguer dans cet horizon trois couches : celle, superficielle, où les végétaux sont encore intacts et facilement reconnaissables (cette couche est codée OL) ; en dessous, celle où les végétaux sont en cours de décomposition (horizon OF) ; en dessous encore, celle où les végétaux sont

déjà un peu transformés (horizon OH), où l'on ne reconnaît plus, à l'œil, les substances végétales d'origine.

Maintenir un horizon O épais, important et permanent, est une des clés d'un Potager du Paresseux, même si cet horizon a été en partie rapporté.

L'horizon O est presque entièrement organique, donc issu du vivant, fabriqué par le vivant. On peut rencontrer quelques minéraux remontés par les vers (turricules). C'est en quelque sorte la réserve d'énergie solaire, le grenier, d'un sol vivant. C'est là que la vie est le plus intense, là que les décomposeurs primaires prolifèrent. La minéralisation, c'est-à-dire la destruction totale, de ces matières organiques libère des quantités importantes d'éléments nutritifs, qui peuvent migrer. Ne vous inquiétez pas : je le mentionne ici, mais on détaillera ça plus loin.



Horizon O : *accumulation de débris végétaux. Feuilles et branches mortes dans les forêts, restes de culture (chaumes, feuilles et tiges mortes…) ou couverts organiques apportés par l'homme (paille, foin, feuilles, mulch…) dans les champs et les potagers.*
Horizon A : *couche organominérale. Les éléments minéraux sont progressivement envahis par les matières organiques transformées dans l'horizon O. L'horizon A se reconnaît à sa couleur sombre.*
Horizon B : *couche organominérale également, mais plus pauvre en matières organiques que l'horizon A. Le sol est donc plus clair. Par rapport à l'horizon situé en dessous, il s'est enrichi.*
Horizon C : *dégradation de la roche-mère, terme qui désigne la couche dont est né ce sol. Certains éléments minéraux solubles (les nitrates par exemple) ont pu y être entraînés, et d'autres ont pu remonter par capillarité.*
Horizon R : *roche non altérée située à la base du profil. On l'appelle roche-mère, sauf quand le sol résulte de matériaux venus d'ailleurs et qui ont été plaqués sur le socle rocheux. La roche-mère peut être meuble. Elle se caractérise alors non pas par son côté rocheux, mais par le manque de vie et par le fait qu'elle n'est pas engagée dans la formation des sols situés au-dessus.*

Cet horizon, très changeant, en modification permanente, n'est pas considéré dans les analyses de sol.

L'horizon A est la conséquence de l'activité des organismes vivants habitant le sol, vers et insectes notamment. En ce qui concerne les vers, il

s'agit surtout des anéciques, qui creusent des galeries verticales et réalisent ce qu'on appelle le « lombrimixage ». Les épigés, qui vivent à la surface, ne peuvent pas pénétrer le sol en profondeur. Ils ne font pas ce travail à l'échelle de tout un horizon.

Parfois, ce sont les pluies qui entraînent certaines substances (calcium, argiles très fines, substances humiques solubles…).

C'est dans l'air

NE PLUS CONFONDRE L'HUMUS ET L'HUMUS !

Le même mot désigne deux notions complètement différentes. Pour les pédologues, l'humus est un horizon, constitué par l'horizon O et le haut de l'horizon A (la partie la plus riche en matières organiques).
Les agronomes, eux, appellent « humus » des substances spécifiques du sol, des molécules ayant des propriétés particulières… Il y en a dans l'horizon O et dans l'horizon A à hauteur de quelques pour-cent ! Pour clarifier, j'utiliserai ici le terme « substances humiques », et je laisserai « humus » aux pédologues.
La confusion règne depuis un à deux siècles. Il n'y a pas d'humus, au sens pédologique du terme, dans les sols travaillés, puisque les matières organiques sont incorporées. Il y a cependant des substances humiques, qui assombrissent les sols, et que d'autres appellent aussi « humus », voire « humus stable ».
Cela vous embrouille ? Il est fréquent, en français, qu'un mot ait plusieurs sens très distincts, comme c'est le cas ici. C'est alors le contexte qui donne le sens… ■

Dans les terres cultivées, c'est l'homme qui agit par le travail du sol : bêchage, labours… L'horizon A correspond alors souvent à la profondeur de

ce travail : une trentaine de centimètres pour les grandes cultures, grâce au labour effectué par des tracteurs puissants, une vingtaine de centimètres quand il s'agit de jardinage (longueur d'un fer de bêche, profondeur de travail du motoculteur…). Il est alors « anthropique », c'est-à-dire le résultat de l'action de l'homme. Dans ce cas, il se termine souvent par une semelle, une zone rendue compacte par le passage répété des outils (charrue, fraise) et le lissage qu'ils peuvent produire. Cette semelle est un obstacle pour la pénétration des racines et de l'eau. Une telle rupture n'existe pas dans les systèmes sans travail du sol.

L'horizon A est normalement aéré.

Les matières organiques stables (substances humiques) y sont représentées à hauteur de quelques pour-cent. Les minéraux dominent très largement (environ 95 % de la masse), surtout les argiles et les limons. Ils jouent des rôles importants : rétention de l'eau, rétention des éléments minéraux… Sans ces derniers, un sol n'est pas un vrai sol, mais un support de culture.

C'est dans l'air

DANS UNE TRANCHÉE, ÊTRE ATTENTIF AUX COULEURS !

Peu de jardiniers amateurs feront un profil pédologique ! En revanche, s'ils font une tranchée, ils feraient bien d'avoir l'œil. Et du nez !
Si on jette un coup d'œil sur une tranchée (à l'occasion de travaux dans le voisinage, par exemple), un point en particulier mérite l'attention : la couleur du sol.
▪ Souvent, on peut observer des couleurs rouille en profondeur, ce qui est bon signe : le fer est oxydé, c'est donc qu'il y a de l'oxygène, et par conséquent possibilité de vie.
▪ En revanche, des couleurs grises ou bleu-vert, souvent accompagnées d'une odeur putride, sulfureuse, sont un indice de réduction (le contraire de l'oxydation). Là, le manque d'oxygène fait que le système n'est pas favorable à la vie en profondeur. ▪

L'horizon B est une couche dans laquelle s'accumulent diverses substances provenant soit des horizons situés au-dessus (matières organiques, calcium ou autres minéraux lessivés…), soit des couches situées en dessous. Il peut aussi s'agir de substances qui se forment sur place (argiles, oxydation du fer…). Parfois, les spécialistes distinguent un horizon

S, sorte d'horizon B pauvre. C'est le moment de fuir avec les kangourous pour laisser cela aux spécialistes.

L'horizon C désigne la couche où la roche-mère, qui n'est pas nécessairement dure, a déjà commencé à évoluer pour devenir un sol. Cet horizon est à l'origine de ceux qui sont situés au-dessus, qu'il a donc marqués en les alimentant « par le bas », mais la vie y a peu pénétré.

L'horizon R est la roche non altérée située à la base du profil. C'est la roche-mère, sauf quand le sol résulte d'alluvions, dans les vallées, d'une coulée de terre, au bas d'un versant, ou de dépôts éoliens, comme c'est le cas sur un tiers des territoires français, où des limons ont été déposés (une sorte de mondialisation bien avant l'heure…).

J'espère que les kangourous sont revenus : ces développements ne sont pas de la science pour la science, ni des infos pour impressionner à l'occasion d'un dîner en ville. On comprend, à y regarder de près, le long travail de construction d'un sol à partir du minéral, donc de la matière inerte, par le bas, et à partir du vivant, c'est-à-dire de la matière organique, par le haut. Grâce aux plantes photosynthétiques, l'énergie arrive ainsi par le haut, ce qui permet d'entretenir une vie active dans le sol, véritable interface entre le minéral (mort) et la vie, lieu de rencontre entre ces deux univers. Et les rencontres, n'est-ce pas ce qu'il y a de plus intéressant dans la vie ?

Comme on le voit dès ce stade, un sol, c'est beaucoup de choses à la fois…

- Des horizons minéraux (horizons A, B, S et C), dont la dégradation va fournir une partie des éléments minéraux utiles aux plantes qui y poussent. Ainsi s'explique le fait que la nature de la roche influence très fortement le sol qui va se former, et donc les plantes qui y poussent spontanément…
- Des horizons riches en matières organiques (horizon O et A), qui nourrissent les organismes vivants. En se minéralisant (décomposition), ces matières organiques libèrent d'autres minéraux dont les plantes ont

besoin, et que les plantes dont elles sont issues avaient elles-mêmes trouvés dans le sol… C'est donc du recyclage ! C'est le sol « tel qu'il se construit par le haut », et on comprend qu'il dépend de la végétation qui est installée. Retenez déjà que la formation d'un sol est un procédé cumulatif, où chaque génération de plantes ajoute sa part du travail de construction, tout en recyclant ce que la précédente avait déjà accumulé… sauf quand l'homme décide d'aider le processus en apportant des matières organiques prises ailleurs.

- Tous ces horizons sont des réservoirs d'eau (nous en reparlerons), avec des capacités plus ou moins grandes.
- Ce sont aussi des réservoirs plus ou moins riches d'éléments minéraux (dont se nourrissent les plantes)…

C'est dans l'air

LES SUPPORTS DE CULTURE, OU TERREAUX

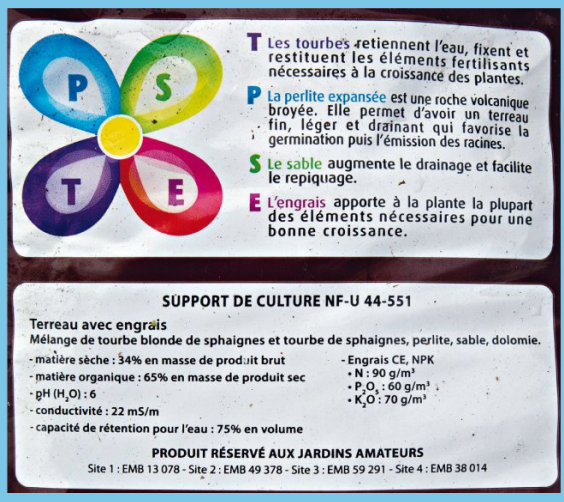
Les jardinières jadis et les bacs de culture ou les carrés maraîchers aujourd'hui ont popularisé les supports de culture, nom technique donné aux terreaux de toutes sortes. Beaucoup sont issus du compostage des déchets de taille et de tonte apportés dans les déchetteries. Certains produits sont encore à base de tourbes, des mousses incomplètement décomposées dans des zones humides et qu'il faudrait absolument protéger. Parfois, c'est un mélange. Les terreaux ont souvent été additionnés d'engrais, pour être plus fertiles, mais certains d'entre eux sont d'une affligeante pauvreté, alors qu'ils sont présentés comme des matériaux nobles.
Ces supports de culture jouissent d'une ferveur qu'ils ne méritent pas toujours. Ce ne sont pas de vrais sols, puisque très fortement organiques. Dès lors, certaines fonctions d'un vrai sol ne sont pas correctement remplies.
Cela pose notamment des problèmes en matière de fertilisation : ce sont en quelque sorte des éponges, qu'il convient de « remplir » régulièrement, de « perfuser ».
Arroser bacs et carrés exposés au vent et au soleil demande d'agir avec finesse car, une fois le terreau bien sec, il se réhumecte difficilement. Regardez attentivement : vous arrosez, et l'eau le traverse sans le mouiller ! Un peu comme elle perle sur les plumes

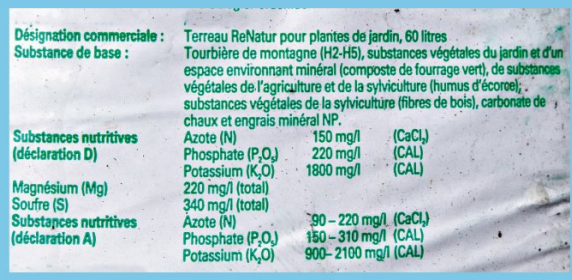
d'un canard ! Insuffisamment arrosés, les terreaux peuvent accumuler certains sels.

Si, dans les espaces urbains, sur les balcons, etc., c'est souvent la seule façon de jardiner, je ne vois aucun intérêt à remplacer le sol d'un potager par ce système artificiel, bien au contraire ! Si notre sol a des défauts marqués, il vaut mieux les corriger. La mode des carrés potagers me semble, en milieu rural, surtout destinée à maintenir le chiffre d'affaires des jardineries depuis que la vente des pesticides de synthèse a été interdite pour les particuliers. Il ne leur reste guère que la vente de ces carrés, les supports de culture qui vont avec et les poulaillers de luxe, parfois de la déco et de l'alimentaire… Si vous voulez entretenir ce système, laissez-vous happer par les modes !

Pour ma part, ne compostant plus, j'ai été à la recherche d'un support pour mes semis… et bien déçu. D'abord par les produits bas de gamme, puis par les produits professionnels. Sans fertilisation, mes plants étaient chétifs ! Une paresse excessive se paye, parfois !

■





Étiquetage de supports de culture, indiquant l'usage de tourbes, mais aussi l'adjonction d'engrais, ce qui n'est pas du tout incompatible avec la mention « autorisé en bio », et de diverses substances minérales (perlite, sable et dolomie dans le premier, calcaire dans le second).

Un fait saute aux yeux : un sol est tributaire des couches géologiques, en profondeur, du climat et des plantes adaptées à ce climat, en surface. Nous sommes très loin du support de culture neutre, standard et identique partout… Peut-être allez-vous désormais voir, sous la surface du sol, ces horizons dont vous ne soupçonniez même pas l'existence, et comprendre que les recettes uniques pour fertiliser votre terre, prétendument universelles, gravées sur des étiquettes ou imprimées dans des guides, ne sont que de pauvres réponses à de vraies questions.

C'est dans l'air

LA FERTILITÉ NATURELLE

La dégradation continue des minéraux, même si elle est lente, fait que les sols ont une certaine fertilité naturelle, variable, limitée… Par chance, les plantes se construisent surtout à partir de l'air et de l'eau ! Cette fertilité permet aux forêts, aux prairies naturelles ou aux alpages, par exemple, d'être exploités sans fertilisation. Les exportations d'éléments sont compensées par la lente dissolution des minéraux. C'est le sol « tel qu'il se construit par le bas », avec ce qu'il y a !

On comprend que sans apports extérieurs, en cas de carence d'un élément dans la roche-mère, ce processus ne fait que recycler la misère : la carence demeure… d'où l'invention des engrais et des amendements pour corriger cela. ■

3

LE SOL TEL QU'IL SE CONSTRUIT PAR LE HAUT :

LES MATIÈRES ORGANIQUES DU SOL

Beaucoup de confusion règne autour de ce qui est appelé « matières organiques ». Tout jardinier qui se respecte sait que c'est important, mais pas toujours ce que ça recouvre, ni en quoi c'est si important. Essayons d'y voir plus clair…

Par définition, une matière organique (qu'on appellera MO pour abréger) est une matière, une substance, un produit issu du vivant. On pourrait dire : quelque chose qui a été fabriqué par le vivant, que cette matière soit encore vivante ou déjà morte. Je suis de la MO. Mon repas de midi est de la MO. Les légumes qui poussent dans mon potager sont de la MO. Les vers de terre qui y bossent aussi. Les déchets de culture qui y traînent également, tout comme le foin que j'y ai mis, etc.

LES DIFFÉRENTES SORTES DE MATIÈRES ORGANIQUES

Dans un sol cultivé, les MO représentent, en gros, de 1 à 10 % de la matière solide sèche du sol. Dans les sols vivants, bien entretenus par des apports réguliers depuis longtemps, on sera plutôt du côté des 10 %. Malgré cela, même dans un potager on peut descendre vers 3 ou 4 % si le sol est toujours maintenu nu…

Les champs de grandes cultures exploités en sols nus et de façon intensive depuis longtemps sont actuellement plutôt du côté des 2 %, en raison des perturbations occasionnées par le travail du sol, par les pesticides, par les engrais…

Le Potager du Paresseux a été installé sur une prairie qui était à 4 %, naturellement. Aujourd'hui, dans une partie analysée six ans plus tard, il est à 5 %.

Lorsque j'ai des visites, l'observation du sol de mon potager est incontournable. Quand on écarte la couche de foin — et les quelques déchets végétaux de cuisine qui traînent à la surface, et qui ne sentent rien, je le rappelle —, on tombe toujours[2] sur des vers et plein d'autres bestioles qui grouillent : cloportes, mille-pattes, fourmis, etc. Et des orvets, parfois, qui font sursauter bien qu'ils soient des lézards et non des serpents. Dans le foin, on trouve d'abord une zone moisie : bon signe, les champignons sont actifs. Plus bas, au contact du sol, une couche humide, de couleur marron, tendance fumier. C'est la zone où les bactéries dominent.

Ce joyeux bordel me ravit. Je saisis l'occasion pour expliquer à mes visiteurs que, pour jardiner heureux, mieux vaut mettre de l'ordre dans ses idées et le bordel dans son potager plutôt que l'inverse !

Reprenons tout cela et classons, pour mettre de l'ordre dans le bordel ! Les scientifiques font cela depuis Linné, l'inventeur de la classification des êtres vivants, avec une nomenclature systématique, un nom de genre (avec majuscule) et un nom d'espèce (avec minuscule), le tout en italique. Par exemple : *Homo sapiens*.

Bref, quelles sont les matières organiques du sol ? Il s'agit de préciser un peu ce terme, souvent utilisé. Quand on se penche sur le problème, on distingue quatre sortes de matières organiques.



Différentes matières organiques, vivantes ou mortes…

Les matières organiques vivantes (catégorie 1)

Un peu de science

LE NOMBRE D'ORGANISMES VIVANTS DANS UN SOL

Les chiffres globaux, en pourcentage, des MO vivantes du sol vous paraissent très décevants ? Tout ça pour ça ? vous demandez-vous. Seulement 5 %, parfois moins, des 1 à 10 % que constituent toutes les MO du sol comparativement à la totalité de la masse du sol ? À peine quelques centaines de grammes par mètre carré ? Cela semble infime. Est-ce que ça vaut la peine d'en parler autant ?
Pour y voir clair, changeons d'éclairage. Selon R. Chaussod, du laboratoire de microbiologie des sols de l'INRA à Dijon, dans 1 m^2 de sol agricole, il y a environ 300 milliards de bactéries, auxquelles se rajoutent 10 milliards de protozoaires (des organismes auxquels se rattachent les amibes), 100 millions d'algues microscopiques, 15 000 km de filaments de champignons, 50 millions de nématodes, 5 000 insectes, 500 mollusques, 100 vers de terre. Tout ça en chiffres arrondis.
Tout à coup, cela devient hallucinant. Non ?
Et ces chiffres sont parfois bien plus importants dans un Potager du Paresseux, où l'on nourrit et protège tout ce beau monde… ▪

Ce sont les animaux, les végétaux, les champignons, les bactéries et autres micro-organismes vivants. Ceux qu'on voit… ou non. Notez bien : ils sont vivants. Ils respirent (en général). Ils mangent. Cela représente, hors racines, un ordre de grandeur de 2 à 5 tonnes par hectare de sol cultivé, soit de 200 à 500 g/m^2, si vous préférez, dont environ 125 g de vers.

Ce n'est, au mieux, que 5 % de la MO totale du sol, dont on a dit qu'elle ne faisait elle-même que de 1 à 10 % de la masse totale du sol, et souvent 2 % seulement. C'est peu, mais c'est vivant, donc essentiel. C'est le moteur des transformations des MO du sol, donc de sa construction et de son entretien.

Le vivant forme ce qu'on appelle scientifiquement des « chaînes trophiques », ou chaînes alimentaires. En mots plus simples, il s'agit des cascades de dégradations où les uns (y compris leurs déchets, déjections ou cadavres, ou simplement ce qu'ils laissent) sont la nourriture des autres. Cela se termine quand les molécules ont été complètement détruites en minéraux et quand toute l'énergie (qui était solaire au départ) a été utilisée, et dissipée. Le gros de la MO de départ est retourné, ni vu ni connu, dans l'atmosphère sous forme de dioxyde de carbone, CO_2, et dans la terre, les rivières, les nappes, etc., sous forme d'eau, H_2O. Restent dans le sol quelques autres éléments qui n'ont pas leur place dans l'air : les éléments minéraux (des ions, ou atomes chargés électriquement, en général dissous).

La durée de vie de cette matière vivante est assez courte, puisqu'elle est de l'ordre de six mois à deux ans. Elle se renouvelle sans cesse, tout en connaissant des hauts (après des apports de matières nutritives, une incorporation de résidus ou d'un engrais vert, les organismes vont se développer) et des bas, ainsi que de grandes variations dans sa composition.

Les matières organiques fraîches (catégorie 2)

Il s'agit de débris de toutes origines, animale (cadavres, déjections…) ou végétale (tels les restes de cultures), mais aussi des exsudats émis par les

racines ou encore les déchets organiques de cuisine. Qui dit « débris » dit MO mortes. Il peut aussi s'agir des matières mortes fraîches apportées pour couvrir le sol : le foin, les feuilles…

Coup de griffe

MORTES ? C'EST PARFOIS VITE DIT !

On a tendance à penser trop vite que les déchets ménagers sont morts. ▪



Matières organiques dites « mortes » : foin apporté, déchets ménagers, feuilles mortes de tournesol… Cependant, des graines de fruits pourris, les extrémités enracinées des poireaux, des épluchures de pomme de terre sont encore vivantes et peuvent germer ou s'enraciner !

Ces MO fraîches, qui constituent le début des chaînes trophiques, entament très vite leur décomposition. Elles sont, à ce stade, peu évoluées : il est très facile de reconnaître ce qu'elles étaient. Le stock se renouvelle, comme pour les MO vivantes, selon un cycle qui dure également de six mois à deux ans.





Ces matières organiques fraîches, non encore décomposées (foin, déchets de cuisine), vont commencer leur décomposition dès qu'elles seront au contact du sol, humide. Elles sont la nourriture d'une grande variété d'organismes vivants qui ont « faim », et qui n'attendent que ça !

Dans un sol cultivé, elles représentent quelques pourcent (moins de 10 %) de la matière organique totale du sol, et donc, si vous me suivez toujours, quelques pourcent d'une masse comprise entre 2 et 10 % de la masse totale du sol !

Cela peut être nettement plus dans un Potager du Paresseux, où l'on apporte régulièrement, presque chaque jour, des matières non décomposées en quantités considérables.



En surface, les matières organiques fraîches, non décomposées, sont bien reconnaissables ; dessous, la décomposition a commencé : il s'agit de matières organiques transitoires, plus difficiles à reconnaître.

Les matières organiques en cours de transformation, ou MO transitoires (catégorie 3)

Ce sont les matières précédentes, une fois qu'elles ont évolué. Elles ont déjà servi de nourriture à certains organismes (ceux du début des chaînes trophiques), tout en pouvant encore servir à d'autres (ceux de la fin de ces chaînes). Elles sont entrées dans les cycles de transformation, et d'ailleurs on les reconnaît de moins en moins. Au cours de ces transformations, les MO peuvent subir deux destins, selon deux mécanismes, en fonction de leur composition :

- être minéralisées, c'est-à-dire transformées en éléments minéraux très simples, ceux dont se nourrissent les plantes ;

- être transformées en MO très stables par les organismes du sol, ce qu'on nomme l'humification ; elles constitueront alors la catégorie 4 (ci-après). Minéralisation et humification seront précisées plus loin.

Tout cela prend du temps : l'évolution de ces matières se ralentit, le cycle étant là de deux à trente ans. Leur part est estimée à 5 à 10 % de la MO totale du sol. Certains auteurs parlent de 20 à 50 %. Normal ! avec une définition aussi peu précise, on peut mettre des choses différentes dans le même sac. Cela n'a aucune importance, en pratique.

Les composts peu évolués sont typiquement de la MO en cours de transformation ; certains appellent cela de l'humus, mais ça n'en est pas encore, ou que très peu.

Les matières organiques très stables (catégorie 4)

On trouve ici les produits synthétisés par les champignons et les micro-organismes du sol. On les qualifie de « stables », car leur durée de vie dans le sol est assez longue (quelques dizaines ou quelques centaines d'années). Leur rôle est extrêmement important.

Jusqu'à il y a peu, les choses étaient simples : on mettait tout sous les termes « humus », au sens des agronomes, ou « substances humiques ». On y voyait des produits fabriqués dans le sol par les micro-organismes (du moins, certains d'entre eux) à partir des déchets, des restes de culture, de cadavres… Depuis la fin des années 1990, en revanche, les cartes se brouillent. On découvre progressivement l'importance d'une autre sorte de MO stables : les glomalines. Un rapide éclairage s'impose.

Les substances humiques

Il s'agit de très grosses molécules — à base de phénols, pour ceux qui aiment les précisions —, issues des transformations des éléments fibreux (cellulose,

lignine) contenus dans les matières organiques végétales en décomposition ou issues de la synthèse par certains micro-organismes du sol se nourrissant de ces matières organiques. Elles assombrissent le sol… Les spécialistes distinguent différents acides humiques, ou fulviques, ou humines, en fonction de leur solubilité dans divers solvants. Passons…

Elles jouent un rôle déterminant sur un ensemble de propriétés physiques ou chimiques du sol, que nous allons évoquer. Leur durée de vie est très longue : quelques centaines d'années. Certains auteurs parlent de milliers…

Les glomalines

Ce sont des glycoprotéines (de grosses molécules, en partie glucidiques, en partie protéiques) synthétisées par les champignons mycorhiziens (pour les légumes, il s'agit de champignons symbiotiques du genre gloméromycètes). Le rôle que jouent ces glomalines ne cesse d'être revu à la hausse. Il semble bien que, par ignorance, on ait attribué aux substances humiques ce qui parfois revenait aux glomalines. D'ailleurs, pour certains auteurs, ces dernières sont de l'humine (une des substances humiques, qui est insoluble).

Leur durée de vie serait environ dix fois plus courte que celle des substances humiques. On compte plutôt en dizaines d'années. Une étude souvent citée parle d'une durée de vie estimée de 6 à 42 ans[3], mais une agronome canadienne parle de 30 jours dans une vidéo ! On n'est qu'au début des découvertes…

Il est difficile d'y voir parfaitement clair tant les résultats publiés des recherches sur le sujet sont contradictoires ; les notions ne sont d'ailleurs même pas encore stabilisées parfois (il n'y a pas encore de consensus scientifique). Sous la même appellation, chacun parle-t-il bien de la même chose ? Pas sûr !

Il existe quelques autres glus et biofilms plus ou moins stables dans le sol, notamment ce qui résulte de l'activité des bactéries ou des vers de terre (et des bactéries qu'ils entretiennent dans leur tube digestif), avec des turnovers en général plus rapides.

L'ensemble de ces substances organiques stables représente entre 50 et 90 % de la matière organique du sol (selon l'endroit où l'auteur met la limite avec la catégorie précédente). Leur durée de vie, très longue, fait que cela s'accumule année après année.

Pour vous donner un élément d'appréciation — avec beaucoup de prudence —, je pense que les ordres de grandeur suivants sont des repères corrects pour 1 m^2 de terre cultivée bien entretenue en MO :

- de 300 à 500 kg de sol
- de 10 à 15 kg de MO totales (MOT)
  - dont 90 % de matières organiques stables (substances humiques et glomalines), soit un peu moins de 10 à 15 kg ;
  - dont 1 à 1,5 kg de glomalines[4] (selon les données les plus probables trouvées).

Ces chiffres sont sûrement beaucoup plus élevés dans les potagers conduits en sols vivants : sans doute le double pour les MOT, les substances humiques, et probablement bien plus pour les glomalines (une étude[5] relève un taux de glomalines deux fois plus important pour une prairie que pour un sol cultivé, et c'est logiquement bien plus encore dans un potager en sols vivants).

Un peu de science

DOSAGE DES MATIÈRES ORGANIQUES : CE QUE MESURENT LES ANALYSES

La méthode la plus courante est la méthode Anne. Elle consiste à oxyder brutalement la MO jusqu'à sa destruction totale (par du bichromate de potassium en excès). Toutes les MO y passent. Cela ne fait pas dans la dentelle !

Un dosage colorimétrique (intensité de la coloration) du chrome Cr^{3+} formé donne une mesure de la quantité de carbone présente dans l'échantillon, et non pas des MO elles-mêmes. En fait, on dose le carbone.

On multiplie le résultat obtenu par un coefficient (1,72 pour certains, 2 pour d'autres), partant du principe que la matière organique renferme environ 58 % de carbone pour les uns, 50 % pour les autres. Même quand ce sont des analyses très précises, il reste une part d'approximation !

Au final, retenez qu'une analyse de sol donne une teneur des MO totales du sol, sans les distinguer. Elle ne mesure pas les matières organiques stables, et encore moins les substances humiques. Une approche plus fine nécessiterait des méthodes plus compliquées (utilisées par les chercheurs). ■

Plus on va en profondeur et plus les glomalines augmentent en proportion des MOS (les MOS diminuent, mais les glomalines diminuent proportionnellement moins, ce qui est logique puisque les champignons mycorhiziens prolongent les racines et que ce sont eux qui forment les glomalines).

Chose étonnante : les gloméromycètes sont strictement symbiotiques, et pourtant une étude[6] révèle une augmentation nette des taux de glomaline après des apports de matières organiques mortes, mais fraîches, en surface : pailles de blé ou de riz (+ 5 à + 119 %, avec une majorité de résultats entre + 30 et + 80 %). C'est assez curieux.

Je ne sais pas ce qu'ont fait les kangourous. J'ai lu tellement de choses incohérentes, en dépit d'explications apparemment savantes, que j'ai préféré faire d'abord un point précis pour vous éviter de confondre encore « MO du sol », « humus », « substances stables », « glomalines », etc.

DANS LE SOL, C'EST LA RÉVOLUTION EN PERMANENCE…

La description statique ci-dessus, nécessaire, ne rend pas du tout compte de l'aspect dynamique des matières organiques du sol, celle-ci changeant sans cesse, se transformant les unes dans les autres. Quelques exemples concrets pour mieux comprendre.



Dans un potager aussi propre, il y a bien peu de nourriture pour nourrir les organismes du sol ! Ils meurent donc de faim, littéralement… C'est un drame.

- Le jardinier de la vieille école vient de ratisser ses plates-bandes pour brûler les déchets (potentiellement porteurs de germes de maladies, lui a-t-on dit). Ayant eu de la nourriture pendant un temps, les organismes vivants du sol avaient commencé à se développer, et maintenant ils meurent puisqu'ils n'ont plus rien à manger sous ce sol nu. Ils passent de la catégorie 1 (MO vivantes) à la catégorie 2 (MO mortes fraîches). Plus tard, ayant eux-mêmes servi de nourriture à d'autres, une partie d'entre

eux va se retrouver dans la catégorie 3 et, dans les quelques années qui suivront, une toute petite partie finira dans la catégorie 4 !

- Un autre jardinier apporte du compost frais : comme il n'est pas entièrement décomposé, c'est surtout un apport de matières organiques intermédiaires (catégorie 3). Il appellera ça, pour se rassurer (le terme a un effet magique sur un jardinier), de l'humus. Après incorporation, les substances intermédiaires augmentent fortement dans le sol. Les décomposeurs finaux (notamment les champignons) trouvent à manger et se multiplient (si le sol n'a pas été matraqué avec de la bouillie bordelaise), et les bactéries qui interviennent dans les transformations finales (minéralisation, nitrification surtout), également. Les matières apportées finissent leur transformation, en partie minéralisation, en partie humification. La catégorie 1 (organismes vivants) augmente. Une fois tout cet apport digéré, tout ce beau monde meurt progressivement de faim (manque d'énergie). Ils se retrouvent dans la catégorie 2, puis rapidement dans la troisième. Ces deux catégories augmentent, alors que la première diminue maintenant… Et progressivement, sur quelques années, une part importante de la matière sèche apportée (environ 50 %) deviendra de l'humus stable…
- Le jardinier conventionnel nettoie consciencieusement ses plates-bandes. Pour nourrir ses légumes, il apporte des engrais. Jadis, ils étaient minéraux (ammonitrates…). Ils nourrissaient directement les plantes, après solubilisation — le sol n'était qu'un support —, même si la partie ammoniacale nourrissait deux familles de bactéries particulières, les bactéries nitrifiantes, pour se transformer en nitrates. Comme il n'y avait presque rien à manger pour les autres organismes vivants du sol, qui étaient laissés de côté, les différentes catégories diminuaient progressivement, n'ayant que les restes de culture à se mettre sous la dent. Enfin, uniquement les racines, puisque le jardinier nettoyait ! C'est très peu. La vie était transférée, délocalisée dans le composteur, ce qui

servait peu au sol ! Aujourd'hui, comme engrais, il utilise par exemple un « déchet » tel que le sang desséché : là, certaines bactéries ont un rôle à jouer pour minéraliser puis nitrifier ce produit. C'est un petit peu mieux… temporairement, car cette dégradation de matières animales s'opère très vite (quelques semaines), la population de ces bactéries augmente et la catégorie 1 aussi. Très temporairement. Tout se calme bien vite, et cette catégorie diminue. Les bactéries mortes rejoignent la catégorie 2, qui montera avant de diminuer. Plus tard, ce sera le tour de la troisième… Les matières d'origine animale, sans fibres, se minéralisent complètement. Pas d'effet à long terme, sur la catégorie 4 dans ce cas.

Ce mécanisme de vagues qui se suivent, je pense que vous l'avez compris, maintenant… Vous avez sorti le kitesurf ? Encore un ou deux exemples, peut-être ?

- Après ce nettoyage, le jardinier conventionnel implante un engrais vert à l'automne. Oui, il évolue ! L'engrais vert va couvrir le sol. Ses racines le fissurent. Surtout, il va capter les reliquats de nitrates que les légumes n'ont pas assimilés, leur évitant le lessivage. Après l'hiver, il va être broyé et incorporé au sol. Cette arrivée massive de biomasse fraîche, désormais morte (catégorie 2), facilement digestible, va conduire à une explosion des organismes vivants qui s'en nourrissent (vers, bactéries…). Il y a tant à manger ! La catégorie 1 connaît une forte croissance. Leur ayant servi de nourriture, les résidus des engrais verts sont maintenant dans la catégorie 3, c'est-à-dire plus ou moins transformés, avant d'être minéralisés, et donc de ne plus être classés dans les matières organiques. En effet, cette matière fraîche étant très peu fibreuse, elle va, pour l'essentiel, prendre cette voie, puis les organismes meurent les uns après les autres, selon leur place dans le processus. Leurs matières seront dans la catégorie 2, puis très vite dans la catégorie 3. Une toute petite partie, en général négligeable, formera des substances humiques (catégorie 4).

- Son voisin avait étalé une bonne couche de matière organique équilibrée. Pour tout dire, fan du Potager du Paresseux, il avait mis du foin. C'est un régal pour les vers, les bactéries et les champignons : la catégorie 1 explose littéralement. Vu l'épaisseur de la couche, le côté fibreux et sec, il y en a pour 5 à 6 mois. Une constante du vivant : dès qu'il y a à manger dans une niche écologique, la vie explose, sous réserve qu'il n'y ait pas trop de prédateurs (et l'homme, dans le potager, est redoutable !) et que les conditions de température, d'humidité, d'aération et de pH soient favorables… Dans ces conditions, inutile de songer à ensemencer, il suffit de nourrir, d'apporter de l'énergie. Les processus vont se dérouler comme décrit ci-dessus pour l'engrais vert, mais plus lentement : dans le foin, il y a abondance de fibres, bien plus difficiles à décomposer. Cela prendra quelques mois, voire 1 à 2 ans, pour aller jusqu'au bout. Les différentes catégories de matières organiques vont d'abord augmenter, puis diminuer… Une grande différence avec les engrais verts est que cette matière fibreuse va, pour une part significative, environ 25 % de la matière sèche de départ, se transformer en substances humiques stables au travers de l'humification. La dernière catégorie, la quatrième, va donc lentement augmenter, sur une dizaine d'années, pour ensuite se minéraliser très lentement, sur des centaines d'années, entretenant une toute petite activité bactérienne, celle responsable de cette minéralisation. Ce que je fais, mes petits-enfants, s'ils veulent jardiner, en tireront des bénéfices. Sympa, le papy du PP (Potager du Paresseux) !

Ces quelques situations concrètes permettent de toucher du doigt ces révolutions permanentes que connaissent les matières organiques du sol. Ces cycles, et bien d'autres encore, se chevauchent en permanence. Le vivant bouge. C'est une de ces caractéristiques. C'est donc cette dynamique, et non une description statique, qu'il faut garder à l'esprit si on veut mieux comprendre un sol vivant. J'admets : ce n'est pas si facile !

Et j'en rajoute une couche : dans un sol vivant, ce ne sont pas un ou deux événements tels que ceux décrits qui vont conditionner l'activité biologique, ce sont de multiples vagues qui se chevauchent, au gré des apports naturels (résidus de vos légumes, exsudats des racines…) et de ceux faits par le jardinier (amendements, couvertures organiques du sol).

Retenez l'essentiel : un sol vivant s'installe progressivement. La première année, vous ne pouvez pas avoir toute la complexité des différentes activités aux différents stades. Ne jalousez pas le paresseux qui paresse avec beaucoup d'efforts depuis six ans et qui récolte enfin les fruits de son inaction. Ne vous échinez pas à vouloir obtenir la même chose en six mois. Le vivant a ses rythmes : il faut savoir les respecter, sinon on se fait mal ! Cela dit, commencez votre conversion hier plutôt que demain, puisqu'il faudra du temps.

QUELQUES ORGANISMES VIVANTS DANS LE SOL

On a vu plus haut que les organismes vivants ne représentent qu'un petit pourcentage de la matière organique du sol, mais que leur rôle est pourtant fondamental dans un sol vivant : ce sont eux qui transforment tout le reste, la matière organique morte et ce que le jardinier apporte. Ils sont le moteur du sol vivant, ceux qui le construisent…

C'est dans l'air

LES NÉMATODES UTILES : LUTTE BIOLOGIQUE…

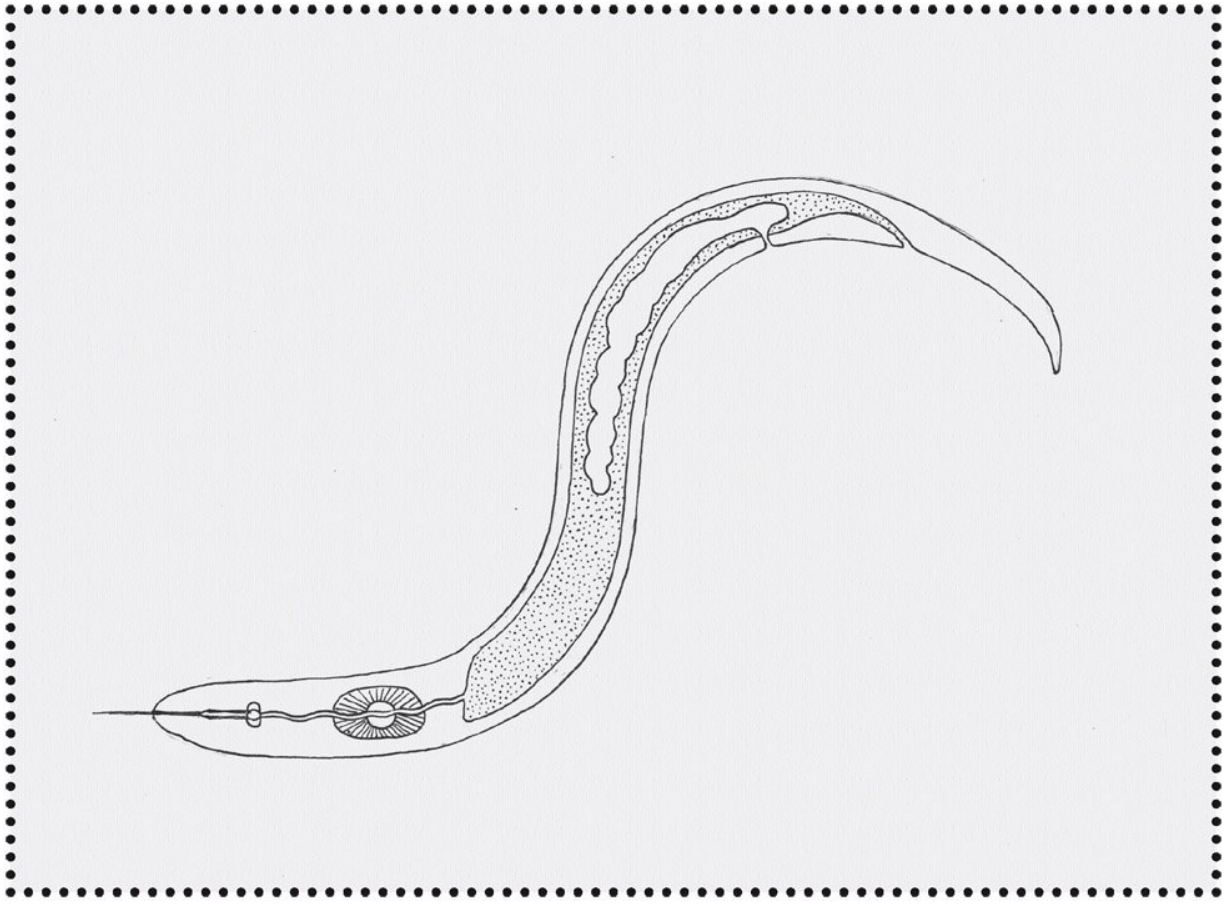
Rien n'est jamais totalement mauvais (ni totalement bon). Ce précepte se vérifie même chez les nématodes. Certains sont extrêmement utiles, et employés pour la lutte biologique. Ce sont par exemple les nématodes entomophages, qui s'attaquent à une très large gamme d'insectes du sol : vers blancs, taupins (vers fil de fer), tipules (vers gris), courtilières…
Chose étonnante, ce sont des bactéries symbiotiques hébergées par le nématode qui se multiplient rapidement dans l'hôte, une fois que le nématode l'a infesté par ses ouvertures naturelles. La toxine, émise par la bactérie, provoque la mort de l'insecte en 24 à 48 heures. Plus fort : ces bactéries sécrètent des antibiotiques, ce qui évite la décomposition du cadavre par d'autres micro-organismes et permet aux nématodes de poursuivre leur développement. Encore une symbiose efficace !
Il existe de même des nématodes qui s'attaquent aux limaces ! Aujourd'hui, ces nématodes sont disponibles sous forme de préparations, et utilisables dans le cadre de la lutte biologique. ■

Bactéries, champignons et vers de terre

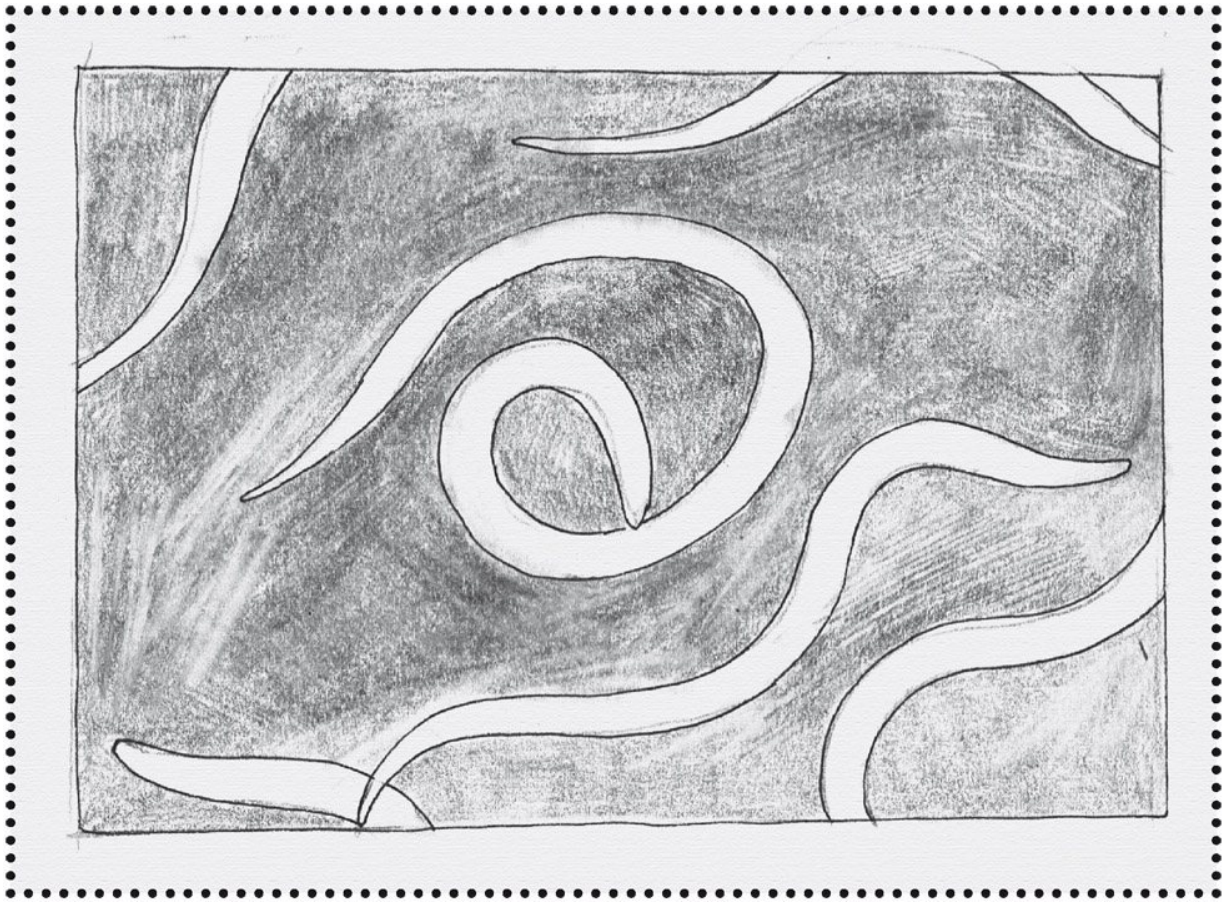
Les trois catégories principales que sont les bactéries, les champignons et les vers de terre ont été abondamment décrites dans mon livre précédent, ainsi que leurs multiples fonctions dans un sol vivant. Le tout est résumé dans le premier chapitre du présent livre (ici).

Ces trois groupes d'organismes, certes essentiels, ne sont pas les seuls ! Je vais donc rendre un petit hommage à quelques-uns de tous ces autres organismes passés sous silence… mais que vous devriez rencontrer !

Allez, vous prendrez bien un autre ver ?

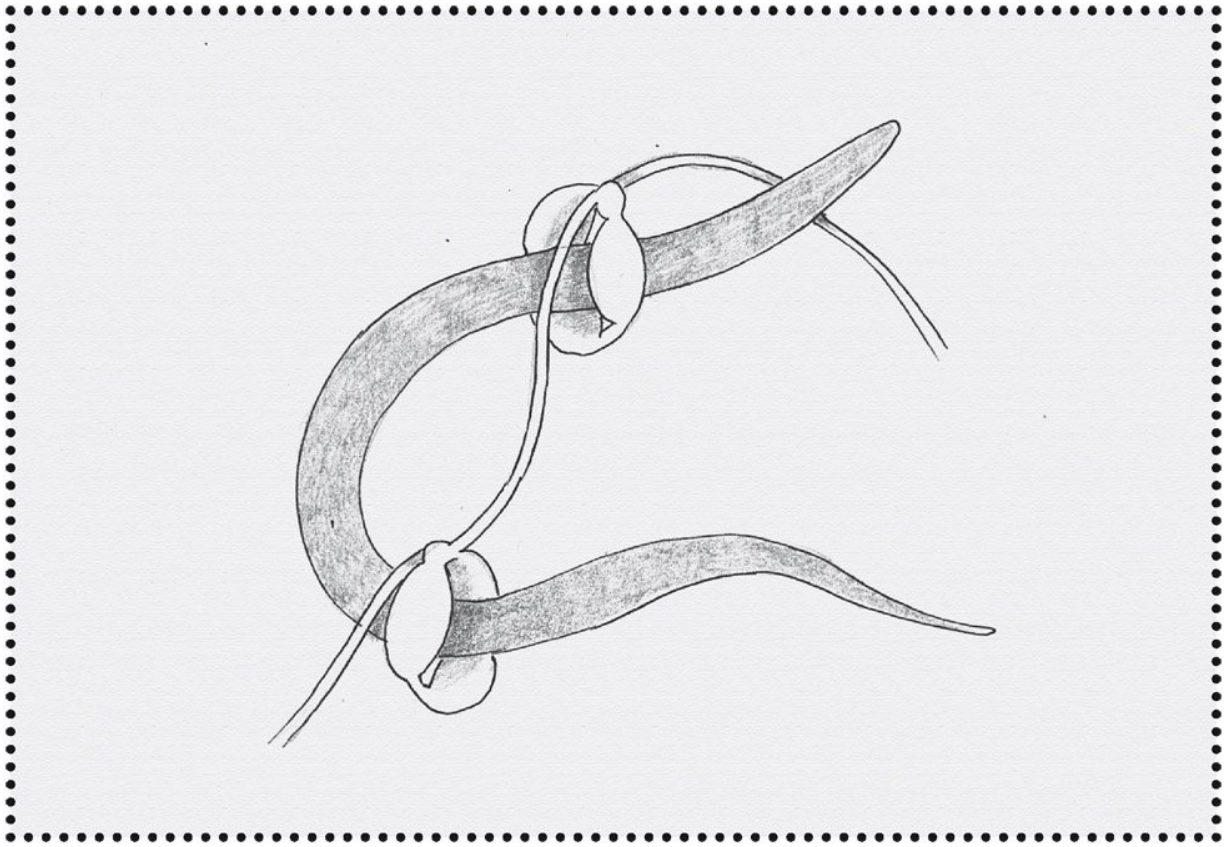


Nématodes, parasite des racines

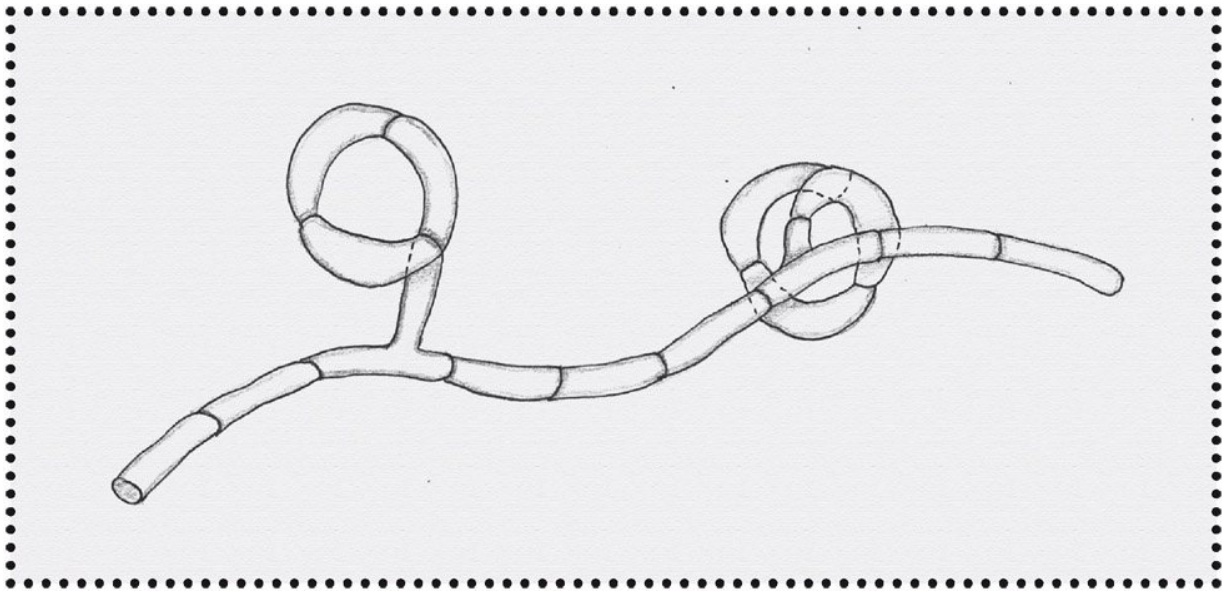


Nématodes

Contrairement aux vers de terre, dont le corps est constitué d'anneaux successifs (ce sont des annélides), il existe des vers ronds, lisses : les nématodes. Certains sont des parasites de l'homme et des animaux domestiques. Les vieux à cheveux gris, comme moi, se souviennent des vermifuges subis dans leur jeunesse à cause des ascaris qui pullulaient dans leur tube digestif. Ces parasites nous faisaient maigrir. À l'époque, pas besoin de coûteux régimes pour être sveltes !



Champignon piège à nématodes



Anneaux constricteurs (champignon piège à nématodes)

D'autres nématodes peuplent le sol, et certains parmi eux se nourrissent aux dépens de plantes, générant des signes tels que le rabougrissement, le nanisme, des jaunissements ou des flétrissements foliaires. Ils peuvent aussi causer la formation de kystes sur les racines, avec des déformations, voire des pourritures. Ces nématodes parasites des plantes, ou anguillules, d'une taille de 0,5 à 5 mm, possèdent à la partie antérieure du tube digestif un stylet perforant creux ; examinés au microscope, ils font penser à des seringues… Avec ce stylet, ils sucent les racines des plantes, provoquant un affaiblissement de celles-ci et, parfois, des déformations ou des décolorations.

Les nématodes causent aussi des dégâts indirects aux végétaux, et donc aux légumes, en leur transmettant des maladies à champignons et à virus. Ce sont de véritables réservoirs, permettant la transmission de ces maladies d'une année à l'autre, d'une culture à la suivante…

Ces problèmes sont beaucoup plus fréquents qu'on ne le soupçonne, car on n'y prête pas attention. Leur développement est favorisé par la présence de films d'eau dans le sol, qui rendent possible leur déplacement ; ils avancent par ondulations, un peu comme de minuscules dauphins. La dissémination se fait aussi par les outils et les engins souillés… ce qui est une raison de plus pour ne pas travailler la terre ! Il ne rate jamais un argument, le paresseux ! Les œufs et les nématodes à certains stades larvaires sont capables de persister plusieurs années dans le sol, d'où la nécessité de rotations longues, sur 5 à 6 ans au minimum. La monoculture de tomates, techniquement possible, bute souvent sur ce problème. Si les vôtres dégénèrent, arrachez-les délicatement à tout hasard et examinez les racines…

Il existe des champignons qui forment avec leurs filaments mycéliens des sortes de lassos, des boucles couvertes d'une substance adhésive, qui leur permettent de piéger certains nématodes, avant de les pénétrer, de s'y ramifier et de les digérer.

Les collemboles

Je vais dire quelques mots d'un groupe qu'on zappe un peu en général : les collemboles. Peu de lecteurs sans doute auront entendu parler de ces mystérieux animaux, encore très peu étudiés ! Pourtant, ils jouent un rôle important au début de la chaîne de décomposition (passage de la catégorie 2 des MO à la catégorie 3).

Les collemboles produisent une première attaque de la matière organique fraîche, ce qui va ouvrir la porte à d'autres organismes (vers, bactéries). Ils sont en tête des chaînes trophiques. Ils se nourrissent par exemple de la partie molle des feuilles, laissant les nervures ; en forêt ou dans les massifs d'arbustes ornementaux, on peut ainsi trouver des feuilles réduites à la fine dentelle de leurs nervures. Ils broutent aussi les filaments des champignons (mycélium) et évitent que certains champignons pathogènes ne prolifèrent, par exemple ceux responsables de la fonte des semis, une pourriture des jeunes plants.

Leurs déjections, abondantes, constituent une sorte de fumier microscopique, qui est une des bases de l'activité de bactéries.

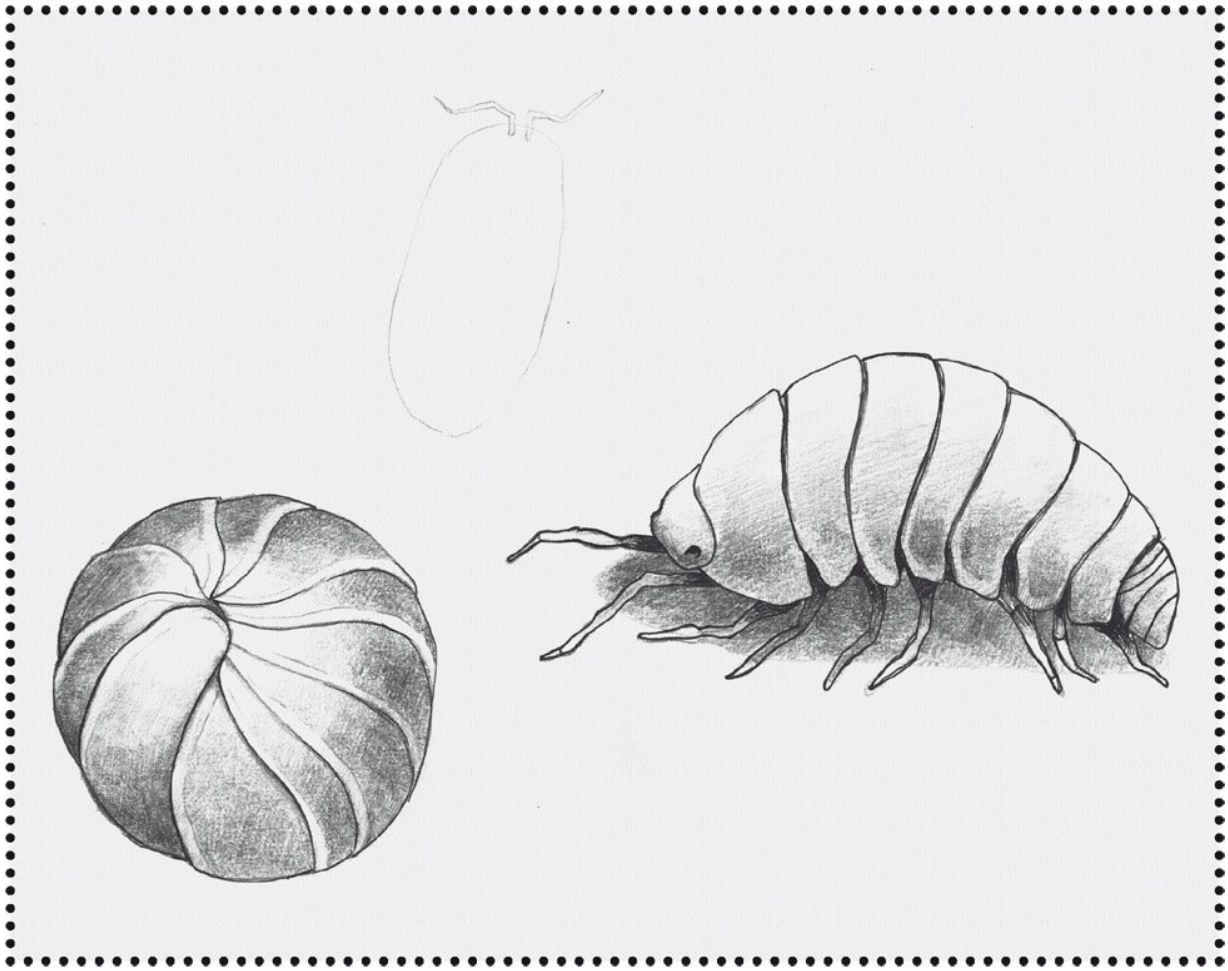
Ils transportent les spores des agents microscopiques de décomposition que sont les bactéries.

Ils servent eux-mêmes de nourriture à d'autres animaux du sol.

Ils influencent fortement la structuration du sol, c'est-à-dire la façon dont ce dernier va s'organiser de lui-même en agrégats. Ils contribuent donc à ce que le sol, protégé sous la couche de foin, se transforme de lui-même en une sorte de couscous.

Ce sont de bons indicateurs de la qualité des sols… À ce titre, ils sont « auscultés » par les spécialistes qui s'intéressent à la vie des sols. Il existe même des tests d'écotoxicologie avec une espèce de collembole, tests plus sensibles que ceux généralement utilisés. En effet, certaines espèces sont très sensibles à la dégradation de l'environnement, et leur absence signe un sol

matraqué : pesticides, polluants métalliques, suppression du couvert végétal…



Cloportes enroulé et déroulé

Les cloportes

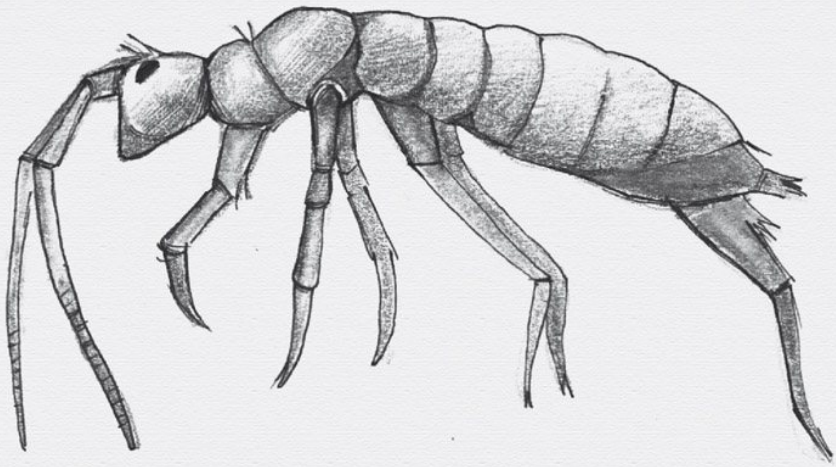
Un peu de science

COLLEMBOLES : QUÈSACO ?

Arthropodes pancrustacés, les collemboles sont apparus il y a environ 400 millions d'années ; ils précèdent donc les insectes dans l'évolution. Ils sont petits (de 0,25 à 5 mm) mais en général visibles à l'œil nu, de formes, de tailles et de couleurs diverses selon leur habitat ; en forêt et sous la surface du sol, ils sont en général blanchâtres. Une curiosité : ils ont sous l'abdomen une petite fourche (appelée furcula ou furca) qui leur permet de faire des bonds jusqu'à 1 mètre. Des perchistes, en somme !

Dans des conditions optimales (humidité, température, nourriture), les collemboles se reproduisent rapidement : 1 semaine d'œuf à œuf. Leur durée de vie est assez courte : quelques mois en général (même si, en labo, un individu a vécu plus de 5 ans). Leur nombre est très variable : de quelques centaines d'individus au mètre carré dans un sol agricole conventionnel — labouré, nu hormis la culture en place, avec très peu de vie, et donc peu de matières organiques fraîches à se mettre sous la dent — jusqu'à 1 million d'individus au mètre carré dans un sol de forêt en Europe…

On peut retenir un ordre de grandeur de 10 000 à 100 000 individus par mètre carré dans un sol « biologiquement actif ». ▪



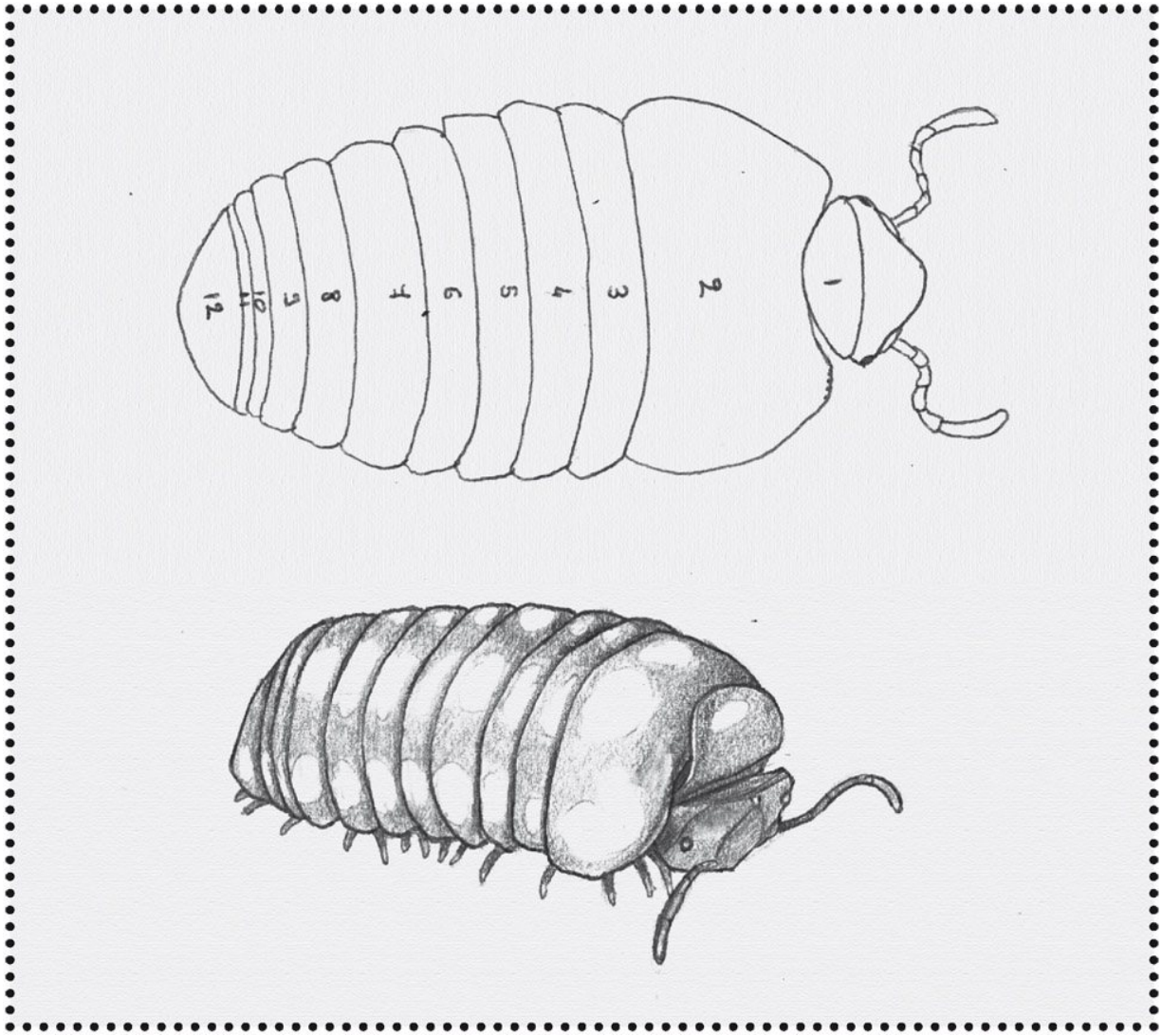
Collembole

Deux mots aussi sur les cloportes, car vous en croiserez forcément dans un sol vivant et j'ai peur que leur carapace de personnage de film d'horreur ne vous inspire un rejet tel que vous essayiez de les éradiquer !

Tout d'abord, et cela peut surprendre, ce sont des crustacés ! Ne vous léchez pas les babines pour autant. Ils ont un exosquelette, ils se sont adaptés à la vie terrestre, mais ils continuent de respirer par des branchies. Du coup s'explique leur manie de toujours se planquer là où il fait humide (sous les débris, sous les planches, sous les pierres…) et de se regrouper pour résister au dessèchement. Certaines espèces se sont adaptées aux milieux gérés par

l'homme (jardins, caves…), d'autres habitent dans les galeries et les crevasses en profondeur dans le sol.

En raison de ce besoin d'humidité, les cloportes sont surtout actifs la nuit et fuient la lumière. En général, ce sont des décomposeurs, qui se nourrissent de matières végétales mortes (feuilles et bois morts), de restes d'animaux et d'excréments, voire de leurs propres boulettes fécales. Ils digèrent la cellulose grâce à des bactéries qui vivent dans leur tube digestif (comme les vaches ou les vers de terre). Contrairement à ce qui est souvent affirmé, ils ne sont pas tous détritivores : certaines espèces peuvent aussi se nourrir — parfois même exclusivement — de bactéries et de champignons vivants, et même de plantes.



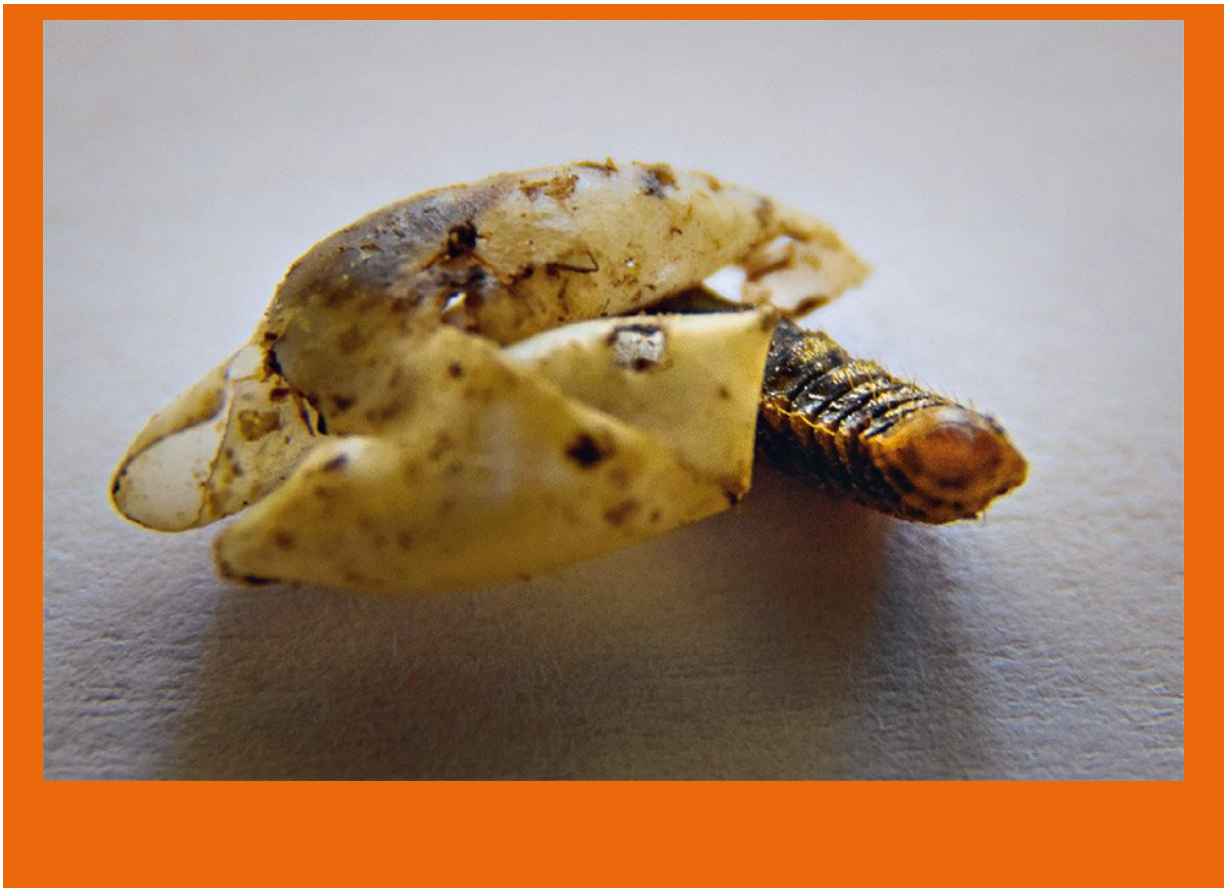
Clomeris tetrasticha

Ils sont eux-mêmes victimes des rongeurs, des oiseaux et des araignées chassant à la surface du sol. Une espèce d'araignée (*Dysdera crocata*) ne se nourrit que de cloportes.

Petite histoire

ATTENTION PIÈGE : LES CHENILLES EN FORME DE CLOPORTE

Printemps 2018. Après un semis précoce de petits pois réussi, je rate deux ou trois semis consécutifs de haricots et de petits pois : quelques pieds seulement lèvent, au point que je me demande si j'ai toujours la main verte ou si je l'ai perdue…
Un gros mois d'observations et de recherches bibliographiques que je vous épargne m'amène sur la piste de « chenilles ayant la forme de cloportes », qui mangent les graines de légumineuses, laissant les téguments vidés. Ce sont les chenilles d'une famille de papillons très courants, les lycénidés.
Et dire que je m'étais réjoui, l'année qui avait précédé, de voir autant de papillons autour de mes chardons bleus et de mon origan !
Aujourd'hui, pour limiter le risque, je coupe l'origan juste avant sa floraison. Pitié, il ne faut pas trop de biodiversité, quand même… ■



Les mille-pattes, ou myriapodes

Comme les cloportes, ce sont des arthropodes (mais pas des crustacés). Il existe de multiples sortes de mille-pattes, qu'on peut répartir en deux groupes : ceux qui ont une paire de pattes par segment, les chilopodes, et ceux qui ont deux paires de pattes par segment, les diplopodes. Les deux groupes sont la proie des rongeurs, des amphibiens et des oiseaux.

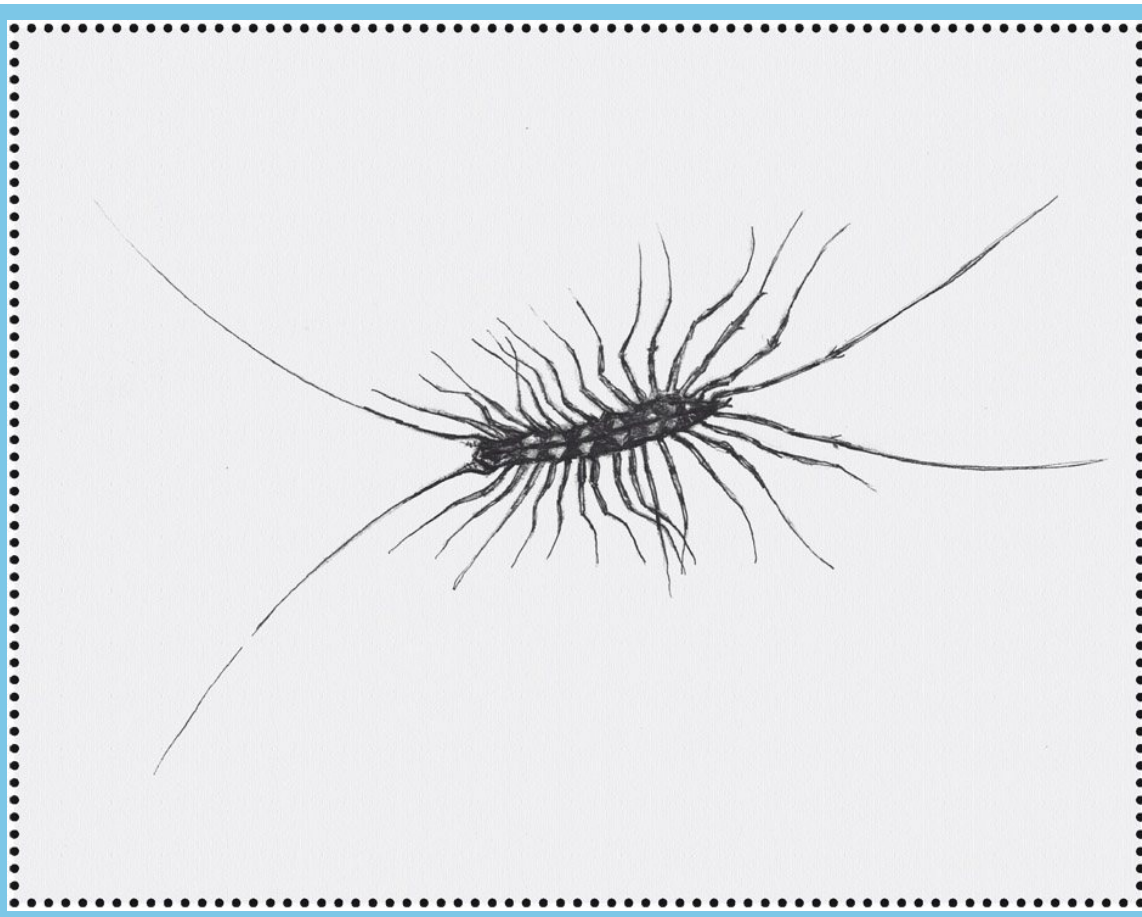
- **Les chilopodes** ont un corps plutôt aplati. Ils vivent dans des milieux humides à l'abri de la lumière, sous des cailloux ou un tas de bois, voire dans les maisons. Ce sont des prédateurs carnivores, qui chassent à la surface du sol ou dans celui-ci pour capturer insectes, vers de terre, petits mollusques ou araignées, dont ils régulent les populations. Apparemment, ils réguleraient aussi le nombre de limaces ! Je dis

« apparemment », car je n'ai trouvé cette affirmation qu'une seule fois ; elle est donc peu étayée. La scutigère, qui fait partie des chilopodes, débarrasse votre maison des mouches, des cloportes, des termites, etc.

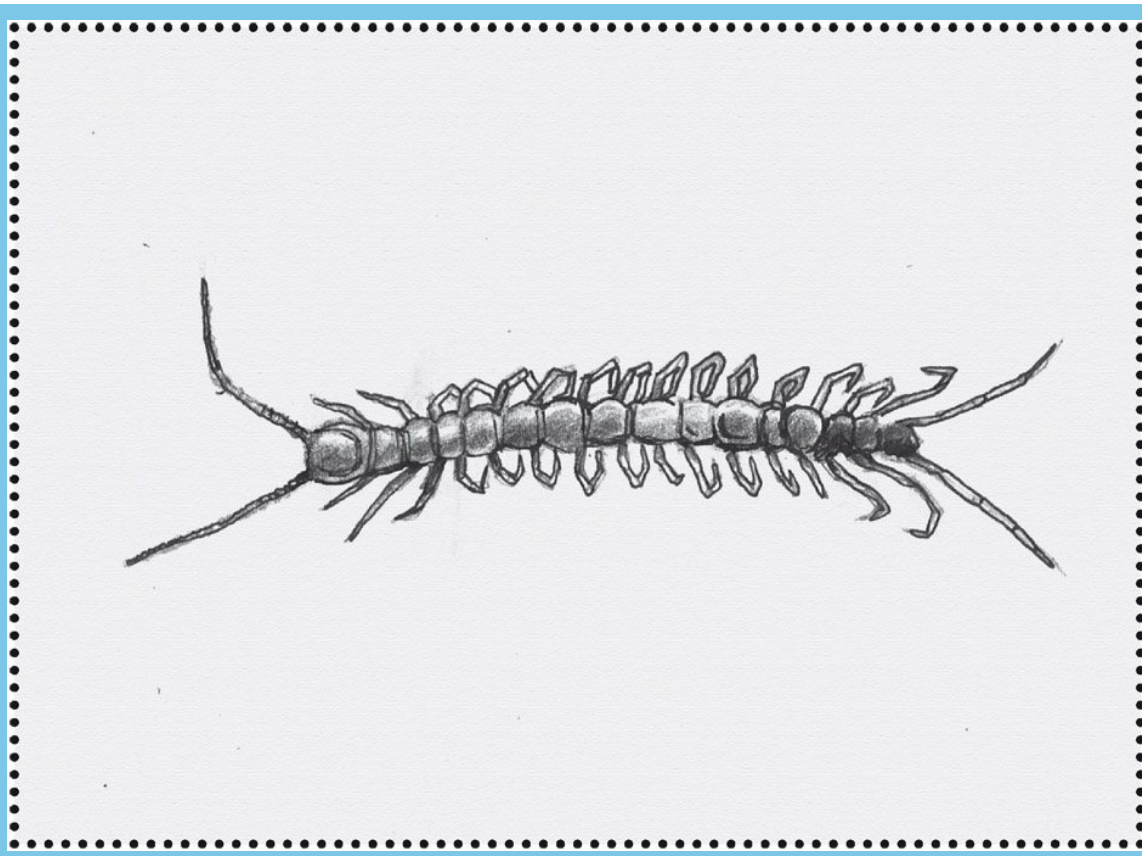
- **Les diplopodes** ont un corps cylindrique, segmenté et long. On connaît en général les iules. Ils vivent à la surface du sol et, comme les cloportes ou les chilopodes, ils affectionnent les milieux humides, à l'abri de la lumière, sous les feuilles mortes, les tas de cailloux ou les bois morts. Ce sont des végétariens, contrairement aux chilopodes. On les classe parmi les détritivores, car ils se nourrissent de débris végétaux, qu'ils transforment. Du coup, ils accélèrent la décomposition des matières organiques. Ce sont des acteurs de l'aggradation des sols.

LAISSEZ-LES TRANQUILLES, SINON GARE AUX MORSURES !

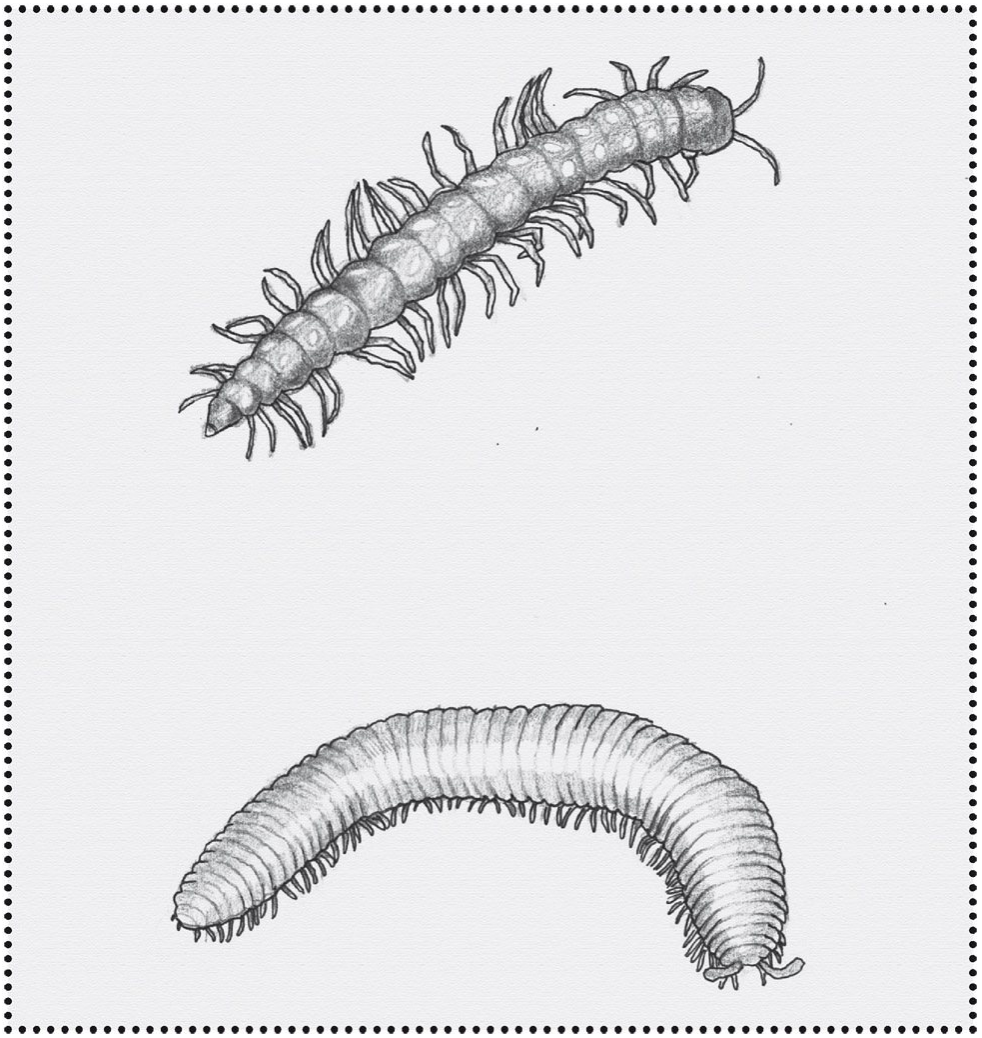
Certains chilopodes ont des crochets venimeux. C'est très utile pour tuer leurs proies, mais, du coup, leur morsure peut être douloureuse pour l'homme. Cependant, pas de panique, elle n'est pas mortelle. La scutigère véloce (*Scutigera coleoptrata*), qui serait la seule représentante du genre en Europe, peut se trouver dans les maisons. Elle aussi peut mordre l'homme, mais c'est extrêmement rare et totalement bénin. ▪



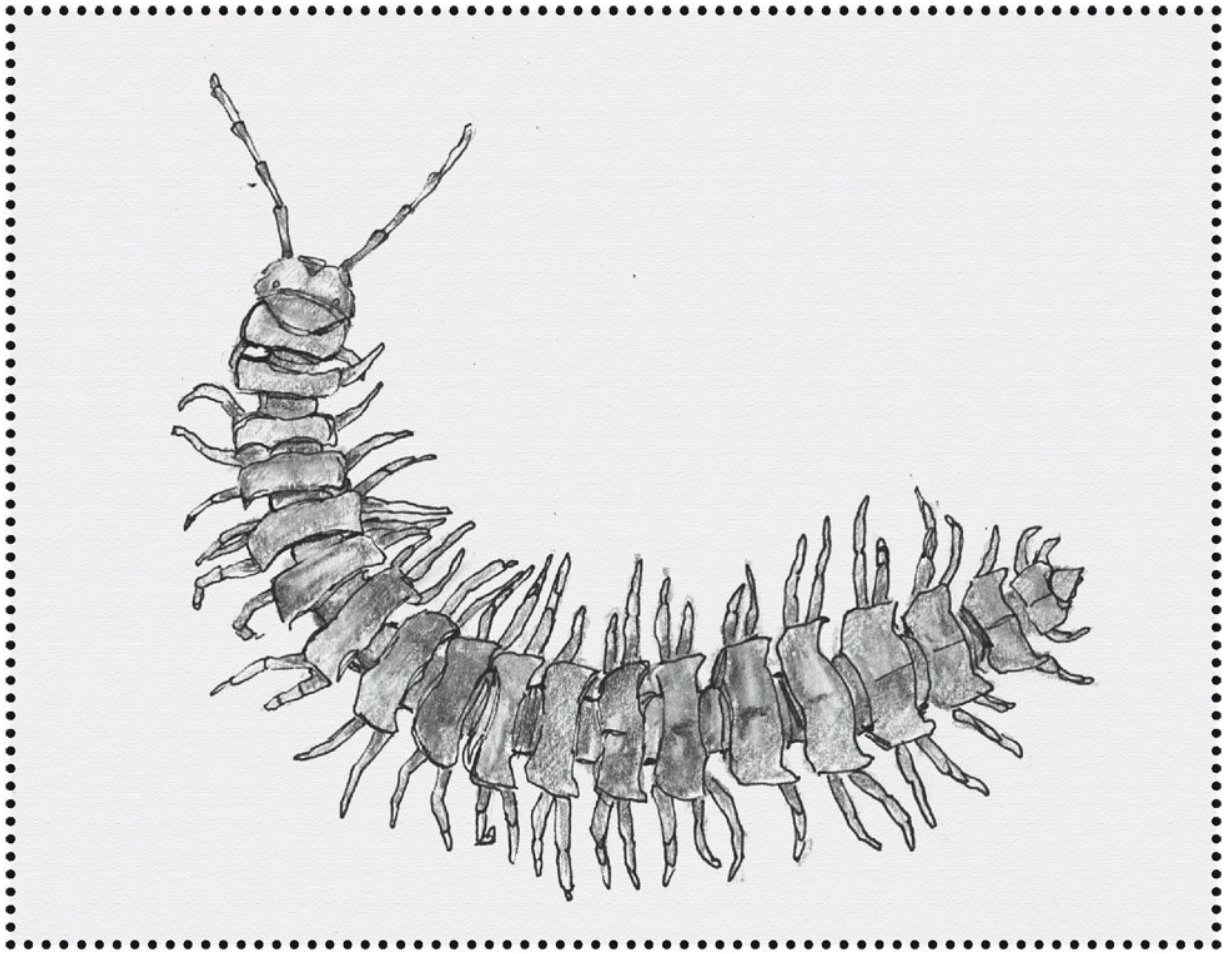
Scutigère véloce



Lithobie



Diplopodes Stronglysoma et Polyzonium



Polydesmus complanatus

On va en rester là, même si bien d'autres énergumènes bizarres peuplent nos potagers. Pour vous amuser, faites une recherche sur Internet avec le mot « tardigrades ». Vous découvrirez (pour la majorité des lecteurs, je pense) une drôle de bête décrite pour la première fois en… 1773.

Ces quelques paragraphes ne visent pas l'exhaustivité. J'ai zappé araignées et fourmis, par exemple, et tant d'autres. Je recommande de télécharger[7] gratuitement (eh oui, cela existe encore !), l'*Atlas européen de la biodiversité des sols,* qui renferme des illustrations parfois spectaculaires.

Je voulais surtout vous sensibiliser sur le fait que, même quand on ne connaît pas, il vaut mieux ne pas détruire ! Ces drôles de bestioles, qui ont parfois un look qui nous semble abject et répugnant, font partie du système

vivant. C'est une raison suffisante pour ne pas y toucher. Parfois, ils piquent, et c'est alors une raison de plus… Et, comme on vient de le voir, elles jouent en général un rôle utile pour le système, en construisant le sol par le haut !

LES TRANSFORMATIONS DES MATIÈRES ORGANIQUES DU SOL

Je ne vous apprends rien : une matière organique qu'on va laisser traîner sans mesures particulières va se décomposer. Elle va pourrir, ou moisir, dit-on avec parfois un certain dégoût, puis elle va disparaître… pense-t-on !

Dans un jardin, on assiste en permanence à de telles décompositions. C'est le cas des résidus de cultures qu'on laisse sur place. Ils disparaissent. C'est le cas des déchets et des épluchures de cuisine qu'on jette quelque part. Ils disparaissent aussi. C'est le cas des couvertures organiques (foin, paille, mulch) qu'on a mis en surface : elles disparaissent. Comme les tontes de gazon ou les feuilles mortes… Finalement, tout disparaît !

Heureusement, me direz-vous. Sans cela, en effet, on serait assis sur un sacré tas de matières diverses, depuis le temps que la vie produit de la biomasse sur terre, un tas plus haut que l'Everest, peut-être bien… Dans mon premier livre, j'ai expliqué qu'en réalité la vie se serait finalement arrêtée une fois tout le dioxyde de carbone immobilisé. En panne sèche. L'accumulation n'aurait pas atteint l'Everest.

Toute matière organique produite par les plantes vertes, à partir du dioxyde de carbone, de l'eau, de quelques minéraux et de l'énergie solaire, est finalement décomposée. Elle redevient du dioxyde de carbone, de l'eau, de la matière minérale. C'est ce qui se passe au potager aussi, sous l'action des êtres vivants dans et sur le sol, en des cycles qui s'entremêlent comme on vient de le voir.



Peut-on imaginer ce que deviendraient les feuilles mortes, année après année, si elles ne se décomposaient ? Au bout d'un millénaire ? De 10 millions d'années ? Heureusement, toute matière organique est recyclée ! Toujours.

On sait depuis Pasteur que la pourriture ou la fermentation ne sont pas générées spontanément, mais qu'elles sont la manifestation de l'activité d'un certain nombre de micro-organismes qu'on n'avait simplement pas vus jusque-là.

En somme, la nature, c'est le principe du recyclage total et permanent. Ce qui est construit d'un côté par les plantes vertes, dites autotrophes, est détruit par les autres organismes vivants, dits hétérotrophes : animaux, végétaux non chlorophylliens ou champignons (*Fungi*). Au passage, ces derniers tirent l'énergie dont ils ont besoin pour vivre de cette matière organique, c'est pour cela qu'ils se « fatiguent » à la démantibuler. Ne rêvons pas : ils ne le font pas pour rendre service au jardinier paresseux ! Ils cassent

les molécules organiques parce qu'elles sont de l'énergie solaire mise en barres…

Mais que se passe-t-il réellement ? Décortiquons un peu.

Décomposition : minéralisation ou humification...

Impossible de traiter des matières organiques sans se pencher sur les mécanismes de minéralisation ou d'humification. Ces mots, le premier en particulier, traînent dans tous les guides, et dans tout discours de jardinier averti… On l'a effleuré plus haut.

J'aime la clarté, je pense que vous l'avez compris, alors penchons-nous sur cette « décomposition » des matières organiques végétales. Il va se passer deux choses, avons-nous dit. Essayons de comprendre pourquoi elles n'ont rien à voir l'une avec l'autre.

- Une partie de ce que contiennent les matières va se décomposer rapidement et intégralement en éléments minéraux simples : c'est la minéralisation primaire, c'est-à-dire la minéralisation qui se produit en premier.
- Une autre partie va subir un processus beaucoup plus complexe et mystérieux conduisant à la formation de substances humiques : c'est l'humification.

J'utilise parfois l'image suivante, qui vaut ce que valent les métaphores ! On démolit des quartiers pour reconstruire des immeubles. Certaines choses vont être détruites jusqu'au bout, réduites à l'état de gravats. Une fois broyé, le béton redevient des graviers, mais on se rend compte que certaines choses peuvent être récupérées et réutilisées : des câbles, des poutres, des pierres de taille… La minéralisation, c'est la décomposition jusqu'à l'état de « gravats », la destruction totale. L'humification, c'est le recyclage, la réhabilitation, avec l'idée d'en faire quelque chose de nouveau et d'utile. Les deux vont de pair, mais sont deux choses complètement différentes.

Chose importante à retenir dès à présent : les matières d'origine animale, qui ne renferment ni cellulose ni lignine, n'empruntent que la première voie. Elles se minéralisent entièrement et assez rapidement, et sont donc plus à voir comme des engrais organiques. Elles ne forment pas d'humus stable. Les matières végétales, elles, connaissent un destin plus ou moins mixte. Les MO végétales très jeunes, qui sont alors pauvres en fibres, sont entièrement minéralisées ; ainsi, tontes de gazon ou engrais verts détruits jeunes se minéralisent très vite. La voie de l'humification joue un rôle de plus en plus important à mesure que la plante vieillit et fabrique des fibres, et elle devient significative pour les substances ligneuses, faites de fibres de bois (c'est alors le chemin pris par environ un tiers de la matière sèche).

La minéralisation primaire

La minéralisation est un processus assez rapide, conduisant à une destruction totale. Une sorte d'autoroute de la décomposition. L'essentiel des atomes contenus dans la matière se dissipe : le carbone (C) sous forme de dioxyde de carbone (CO_2), l'hydrogène (H) et l'oxygène (O) sous forme d'eau. L'énergie se dégage sous forme de chaleur. Elle s'accompagne de la libération de certains éléments sous forme minérale (d'où le nom donné à ce mécanisme), sorte de déchets ultimes. Les protéines, par exemple, qui contiennent de l'azote, libèrent de l'ammoniaque, que certaines bactéries transforment ensuite en nitrates. La destruction des cellules et d'autres molécules libère les phosphates, les sulfates, le potassium, etc., tous éléments minéraux qui vont enrichir le sol.



Ces 2,4 kg de déchets organiques ménagers représentent moins de 200 g de matière sèche… soit une dizaine de grammes de minéraux.

Mais attention ! Il faut être conscient que cela représente moins de 5 % de la matière sèche minéralisée, qui ne représente elle-même que 5 % environ des légumes. Tout juste quelques grammes pour 1 kg de matière fraîche. Cessez de penser que vous avez une fortune dans votre seau de déchets organiques, c'est avant tout de la flotte. Une fois l'eau enlevée, le peu de matière sèche restant (environ 50 g/kg) est avant tout de l'énergie (liée au carbone et à l'hydrogène). Cette énergie va se dissiper, soit utilement dans votre sol, puisqu'elle va permettre aux organismes vivants de l'aggrader, soit

inutilement dans votre compost, où la concentration fera que ça chauffe, avant que cette chaleur ne se dissipe. C'est vous qui décidez. Le paresseux a très bien pigé l'intérêt qu'il y a à bien nourrir les organismes de son sol.

Les matières minérales libérées à l'issue du processus entrent à nouveau dans le stock du sol, sous forme utilisable : absorption par les plantes ou utilisation pour fabriquer les substances humiques. Ayant déjà été mobilisées et utilisées par le vivant, elles sont souvent très biodisponibles, c'est-à-dire facilement assimilables par les plantes. Si elles ne sont pas immédiatement employées, celles qui sont retenues peuvent être stockées sur le complexe argilo-humique. Les autres peuvent être perdues par lessivage (nitrates)…



Éparpillés à la surface du foin du Potager du Paresseux, ces déchets feront, compte tenu des surfaces, moins de 5 % de la matière sèche totale apportée pour nourrir le système ! Trois jours de beau temps et on ne les verra même plus…

Du fait de cette minéralisation primaire, toute matière organique qui se décompose est aussi plus ou moins un fertilisant ; cela dépend de sa richesse. Toutes les matières végétales ne sont pas égales. Le foin est un bon fertilisant, c'est une des raisons pour lesquelles je l'ai choisi. Cette matière peut être qualifiée d'engrais organique complexe : elle renferme tous les

éléments dont le vivant a besoin (bien au-delà de N-P-K). C'est un engrais à action lente, comparé à un engrais chimique qui libère les ions utiles dès sa dissolution, avec une certaine brutalité (pensez à une pincée de sel que vous jetez dans l'eau…). Elle devra être décomposée sur des semaines, des mois. En contrepartie, son action est progressive, donc bien moins brutale, plus en accord avec le rythme des plantes…

Pour comprendre certaines réactions de votre potager, il faut aussi savoir que, dans certaines circonstances particulières, les êtres chargés de la décomposition ne peuvent agir, ce qui ralentit les cycles de décomposition, voire les bloque.

- Le grand froid bloque les activités biologiques. Nous le savons bien, puisque nous conservons notre nourriture au congélateur, par exemple. En hiver, le Potager du Paresseux tourne donc au ralenti… Pas de minéralisation. Heureusement, les plantes ne peuvent se développer quand il fait très froid. La nature est cohérente.
- La déshydratation fait de même (viandes et fruits séchés se conservent tels quels). La sécheresse grippe les mécanismes…
- L'acidité sévère inhibe les micro-organismes. On conserve les cornichons ou les harengs dans le vinaigre ; on peut « lactofermenter » certains légumes (faire de la choucroute ou de l'ensilage). Les bactéries qui décomposent la cellulose, ou bactéries cellulolytiques, sont 250 000 dans un sol à pH 6, mais 25 millions dans un sol à pH entre 6,5 et 7. Les bactéries qui transforment l'ammonium en nitrates, ou bactéries nitrifiantes, passent de 55 000 dans un sol à pH 7 à 10 000 dans un sol à pH 6,2 (selon Tepliakova et Waksman).
- La salinité élevée est un autre facteur de blocage. Ce processus est utilisé en charcuterie pour le saucisson, le jambon et autres salaisons.
- Enfin, l'excès d'eau s'accompagne d'anaérobiose. La preuve : dans les tourbières, les matières organiques ne se décomposent pas, elles s'accumulent en formant la tourbe.

Quand tout rentre dans l'ordre, la décomposition recommence très vite. On le sait pour notre nourriture : congélateur en panne, conserves ouvertes, réhydratation d'une soupe… Fort heureusement, de telles situations « extrêmes » ne se présentent guère durablement dans un jardin. D'une manière générale, ce n'est pas commun dans la nature. Pourtant, quelques exceptions, avec des situations de blocage de l'activité biologique, existent :

- des périodes plus froides ou plus sèches ralentissent l'activité biologique du sol, voire qui l'inhibent ; tout se grippe ;
- un pH trop acide qu'on ne corrige pas (nous en parlerons) ;
- la salinisation d'un sol peut se produire, notamment dans les serres ;
- l'hydromorphie, c'est-à-dire les effets de la stagnation de l'eau sur de longues périodes, peut être problématique en fond de vallée…

Parfois, ne cherchez pas ailleurs pourquoi, chez vous, ça ne marche pas bien…



L'humification

L'humification est une sorte de chemin de traverse. Comme tous les chemins de traverse, c'est magnifique, mais plus tortueux qu'un chemin direct, et on va bien moins vite…

Lorsqu'elles ne se minéralisent pas totalement tout de suite, les matières organiques faites de fibres prennent une autre voie que la minéralisation : l'humification, ou transformation en substances humiques stables. Celles-ci résultent d'une cascade de mécanismes complexes, avec une variété de réactions chimiques et de procédés biologiques, en fin de cycle de décomposition.

Les mécanismes de l'humification

Ils sont tellement variés et complexes que les « spécialistes » ne cessent de se contredire. On trouve la description de trois mécanismes différents (et quelques variantes). On va joyeusement faire les kangourous, tous ensemble.

Je serais tenté de penser, pour l'avoir observé de mes yeux dans mon potager, que l'humification est particulièrement efficace lorsqu'on effectue des apports de substances ligneuses (BRF notamment) et que s'installe une intense activité des champignons. On peut alors constater, au bout de quelques mois, de très nettes traînées noirâtres dans le sol. C'est le signe que des substances humiques sont en train de s'infiltrer, et elles ne vont pas manquer, dans un sol vivant, riche en vers de terre, d'être très vite « mixées » avec les argiles.

J'observe que mes sols deviennent plus sombres après des apports répétés de foin. Les analyses de sol faites récemment confirment que je suis passé d'environ 4 % à environ 5 % de MO en six ans. Je suis même positivement surpris. L'humification semble marcher à fond. Quelle est la part des glomalines : mystère !



Les matières organiques fraîches en surface (foin, déchets de cuisine, résidus de culture) vont, en partie, se transformer en substances humiques, et colorer en marron le sol qui se trouve en dessous (horizon A).

Il me semble assez évident que de nombreux facteurs influencent l'humification, parmi lesquels l'origine et la nature de la matière organique, les micro-organismes qui dominent dans le sol (ceux qui ont la main), ainsi que le pH, la température, l'humidité ou l'aération du sol (tout le monde peut observer que les sols acides et ceux des vallées inondables sont particulièrement noirs, alors qu'ailleurs les sols sont parfois plus bruns, voire rougeâtres).

Finalement, que retenir de tout cela ? Que l'humification peut prendre plusieurs voies. Que fort probablement, dans un potager, l'activité des champignons (toujours aérobies) et les apports de substances ligneuses (BRF) en surface peuvent jouer un rôle important, si ce n'est essentiel. Et que le jardinier paresseux aura donc tout intérêt à miser là-dessus. Son credo devrait être « bois, champignons, aérobiose », en particulier quand la situation est très dégradée (sol lourd par nature, remblai récent avec de la terre plus ou moins minérale, morte…). Si ce n'est pas du vrai BRF, il y aura un risque de faim d'azote dans un premier temps, mais les autres matières fibreuses (riches en cellulose), telles que la paille, le foin ou les feuilles mortes sont parfois plus disponibles, avec beaucoup moins d'efforts ! Elles apportent plus d'éléments nutritifs et sont donc plus fertilisantes, un compromis intéressant pour un paresseux !

Humification et faim d'azote

C'est l'objet d'incessantes discussions entre jardiniers de différentes obédiences… En principe, tout est simple…

Dans les substances humiques fraîches qui s'accumulent dans le sol, le rapport C/N est voisin de 15. Avec l'âge, ces substances se stabilisent, et le rapport C/N a tendance à descendre un peu, vers 12 ou 11… Cela veut dire que, dans 1 tonne de substances humiques comptée en matière sèche (donc après avoir enlevé l'eau), il y a de 550 à 600 kg de carbone (C) et de 40 à

50 kg d'azote (N). C'est assez constant, sous nos climats, quelle que soit la matière de départ. Une sorte de « recette des substances humiques ».

Dès lors, lorsqu'une matière organique se décompose, qu'elle est riche en azote et qu'elle forme peu de substances humiques, le bilan est positif pour l'azote : il y en a beaucoup dans la matière de départ et il en faut peu, d'après la « recette du vivant », l'excès est donc libéré dans le sol, puisqu'il y en a en trop. C'est le cas des tontes de gazon.

À l'inverse, prenons un matériau très pauvre en azote, tels le bois ou ses dérivés (sciure, copeaux de bois, carton…), avec un rapport C/N moyen de 200-250. Chaque tonne apportée renferme une quantité d'azote négligeable, tout au plus 2 à 3 kg.

On estime que, dans ce cas, 30 % de la matière sèche va conduire à des substances humiques. Avec 80 % de matière sèche (sciures sèches), cela fera grosso modo 200 à 250 kg de substances humiques formées par tonne apportée. À raison de 5 % d'azote dans ces substances, celles-ci immobilisent sur le long terme de 10 à 15 kg d'azote. Il y a donc un déficit de 10 à 12 kg d'azote par tonne apportée, qui en apparence disparaissent du sol. Et quand on apporte des 25-30 tonnes par hectare, soit 2,5 à 3 kg/m^2, ce sont donc 250 à 350 kg d'azote minéral qui peuvent ainsi être empruntés. C'est beaucoup.

Un peu de science

LE RAPPORT C/N : QUÈSACO ?

C'est une source d'embrouilles, alors que c'est d'une simplicité enfantine. La matière organique (vivante, morte, peu importe) renferme des molécules organiques complexes, construites à partir d'atomes de carbone (C), d'hydrogène (H), d'oxygène (O) et d'azote (N). H et O, on va les oublier ; le vivant n'en manque pas.
Les liaisons entre atomes de carbone stockent l'énergie solaire accumulée par le vivant. L'azote entre pour l'essentiel dans la composition des protéines, absolument indispensables au vivant. Le rapport C/N est simplement la division de la quantité d'atomes de carbone par la quantité d'atomes d'azote (en masse), après analyse. La proportion de carbone et d'azote reprend quelques constantes dans le vivant. Le rapport C/N est de l'ordre de 6 à 7 chez les animaux (de 3,5 à 11, avec plus fréquemment des valeurs comprises entre 3,8 et 6,8). Il est de 15 à 30 chez les végétaux non ligneux (leurs parois cellulaires sont entourées de cellulose ; cela les soutient, car ils n'ont pas de squelette), et il augmente avec l'âge. Les micro-organismes ont un rapport C/N plus faible, entre 3 et 4 ; proportionnellement, ils sont donc plus riches en azote (N). ■

Au début du processus, les organismes vivants qui vont se multiplier pour faire ce travail ne trouvent donc pas dans la substance qu'ils transforment l'azote qu'il leur faut pour se multiplier (construire les protéines de leur corps) et pour construire les molécules de substances humiques (les 5 % qu'elles renferment, selon la recette du vivant). Ils l'empruntent là où ils peuvent, c'est-à-dire dans les stocks d'azote minéral disponibles du sol.

Comme on installe son couvert avant les légumes, ceux-ci peuvent souffrir d'un manque d'azote quand on les implantera. Notez que je parle d'emprunt : à court terme, une fois qu'ils auront gloutonné tout cet apport, les organismes vont mourir et, en se décomposant, restituer ce qu'ils avaient emprunté. Ce qui est entré dans la composition des substances humiques est immobilisé beaucoup plus longtemps. Sur le très long terme cependant, elles aussi se décomposent et rendent au sol ce qu'elles lui ont emprunté jadis, parfois un ou deux siècles plus tôt !

C'est dans l'air

TONTES DE GAZON : UN ENGRAIS OU UN AMENDEMENT ?

Les sites sur le jardinage fourmillent de bons conseils sur l'utilisation des tontes de gazon : compostage, en couches minces, séchées ou pas… Voulant en avoir le cœur net, j'ai désespérément cherché des analyses fiables : taux de matière sèche, teneur en azote, en phosphore, en potassium… Quelle surprise !
Me rappelant qu'un gazon n'est jamais qu'une prairie tondue par l'homme au lieu d'être broutée par des herbivores, j'ai fini par trouver quelques données. J'en ai extrait d'autres d'un rapport sur la méthanisation… C'est vous dire que ce qu'on vous raconte semble surtout étayé par les on-dit !
La teneur en matière sèche (MS) semble plus élevée que ce que je pensais : de 20 à 25 %. Le rapport C/N est entre 10 et 12. La teneur en fibres (cellulose) est faible. L'humification est très faible, au point qu'on peut la négliger : tout minéralise.
Un tas de tontes de gazon fermente très vite. Il chauffe. Cette intense activité bactérienne conduit à une minéralisation qui, physiquement, se traduit par une sorte de liquéfaction… d'où le conseil avisé de n'utiliser les tontes qu'en couche assez mince (quelques centimètres).

Une tonne de matière fraîche (telle qu'elle sort de la tondeuse) va libérer environ 12 kg d'azote minéral. Si l'apport est fait au bon moment sur des cultures gourmandes (pomme de terre, céleri…), cela va les nourrir pendant quelques semaines et les booster.
Si les tontes seules sont éparpillées sur un sol sans plantes en croissance, cela peut virer à la catastrophe : transformé en nitrates, leur azote risque d'enrichir les nappes d'eau. Si on les a balancées en tas épais sur un chemin forestier, elles vont fermenter et ce sera une double catastrophe : une partie, au centre du tas qui se compacte, peut se méthaniser et polluer l'air (le méthane est un gaz à effet de serre vingt-deux fois plus actif que le CO_2), puis les nitrates prendront le chemin des nappes d'eau…
Si on associe les tontes à des matières trop pauvres en azote mais riches en fibres, cela va permettre de fabriquer un très bon compost. Les défauts s'annulent ! Il faut faire le mélange de façon à avoir un rapport C/N d'environ 25-30 au départ. Je vous épargne le calcul, je l'ai fait : il faut par exemple mélanger 950 kg de ces tontes avec 1 tonne de paille de blé à 85 % de MS avec un rapport C/N de 150… Allez, on ne va pas chipoter : 1 tonne de tontes pour 1 tonne de paille, ou 1 kg pour 1 kg.
Enfin, sachez que le fait de sécher ces tontes ne change pas leur composition, même si elles changent de couleur ! C'est juste l'eau qui s'en va. Le rapport C/N ne bouge pas. Des tontes de gazon séchées ne deviennent pas du foin. Quand on coupe le foin, l'herbe est mûre et a produit des fibres. Le rapport C/N est monté vers 25-30… Attention donc à l'effet Canada Dry : tontes de gazon séchées et foin se ressemblent, mais n'ont pas le même effet. ■

Le problème se pose donc surtout à la mise en place, au démarrage d'un système, si on base tout sur des matières organiques pauvres en azote. Plusieurs années de suite, il y aura des vagues d'emprunts (rappelez-vous, toutes ces vagues qui se croisent). Emprunter dans un sol qui est encore pauvre, ce n'est pas très habile. Ça s'arrange ensuite. Le sol s'enrichit. La minéralisation devient de plus en plus importante. Le stock d'organismes vivants oscille encore, mais il n'est plus en croissance continue : tantôt il emprunte (phase de multiplication), tantôt il restitue (phase de mortalité).

Tout cela explique les différences d'appréciation qu'on peut entendre ou lire à ce sujet.

Pour les matériaux moyennement pauvres (paille, feuilles mortes), c'est plus nuancé. Ils renferment plus d'azote au départ que le bois et forment moins de substances humiques (15 %). Le bilan est faiblement déséquilibré, avec simplement une faim dans les premières années — le temps qu'il faut pour qu'une importante biomasse s'installe — et dans les mois qui suivent un apport massif.

Le foin, avec son rapport C/N de 25 à 35, est naturellement équilibré. Pas de faim d'azote à craindre, et c'est une des raisons qui me l'a fait choisir. Après mon infarctus, je ne voulais pas remettre à dans dix ans le jour où j'aurais de beaux légumes en abondance…

Le rôle fondamental des matières organiques stables

Pourquoi les jardiniers portent-ils tant d'attention à ce qu'ils appellent humus, ou substances humiques ?

Les glomalines, bien que légèrement différentes, jouent des rôles assez équivalents. Parfois, sur telle propriété, elles sont même réputées plus efficaces. On va donc regrouper cela sous le terme « matières organiques stables », qu'on désignera par l'acronyme MOS. Sans trop détailler, je vais

pointer leurs principales propriétés. Et on sera d'accord : les jardiniers n'ont vraiment pas tort ! C'est essentiel si on veut travailler moins !

L'amélioration des propriétés physiques du sol

Les MOS forment avec les argiles le complexe argilo-humique, qui évite la dispersion de ces argiles et la formation d'une masse compacte. Ainsi amalgamées, les argiles résistent mieux à la dispersion, ce qui facilite le drainage des excès d'eau et le développement racinaire. Cela diminue aussi le risque d'érosion et l'entraînement vers le bas des pentes de ces argiles et des éléments nutritifs qu'elles adsorbent, retiennent, à leur surface. Le travail du sol est facilité, mais ça, le paresseux, il s'en fout ! Il ne devrait pas, par respect pour les organismes à qui il délègue ce travail. Ils apprécient, eux.

Petite histoire

TANT DE BOIS MORT DANS UN ARBRE VIVANT

Le bois d'un arbre vivant est, d'un point de vue biologique, du bois mort, constitué de fibres carbonées (lignine), éventuellement bourré de tanins. Paradoxe de la forêt : les arbres vivants sont constitués à 80-90 % de cellules mortes ! Seul est vivant l'aubier, mince couche de bois qui entoure le tronc.

Notons qu'il est malin, l'arbre. Il ne serait pas pertinent du tout, pour lui, d'immobiliser des substances (azote, minéraux), qui sont précieuses et rares là où il pousse, dans une structure qui ne lui sert que de support. Il serait encore moins judicieux d'entretenir des cellules vivantes, qui consommeraient de l'énergie, juste pour arriver au-dessus des autres plantes et leur piquer la lumière. L'arbre a parfaitement raison !

Le tronc est donc une sorte de poteau mort entouré d'une pellicule de vie dans laquelle circule la sève. Il croît vers l'extérieur : chaque année, une nouvelle couche, tandis que vers l'intérieur une autre meurt. C'est ce qui explique que certains arbres creux s'en sortent très bien ! ■



Les MOS agrègent les éléments trop divisés d'un sol sableux, ce qui augmente la cohésion de ces sols, qui en manquent tellement. Un peu comme si les grains de sable étaient désormais collés les uns aux autres, en petites mottes. Grâce à ces « colles », le sol sableux cesse d'être une sorte de dune sans tenue. Elles font de même avec les limons, ce qui diminue les risques de battance (formation de croûtes dures après les pluies).

Des expérimentations et des mesures en plein champ ont montré qu'une augmentation de 1 à 2 % de la teneur en matières organiques de la couche superficielle du sol s'accompagne d'une augmentation de 70 % du diamètre des agrégats stables formés. Immédiatement, air et eau circulent mieux.

Les phénomènes que nous venons de décrire sont souvent, dans la littérature, englobés sous l'expression « les substances humiques structurent le sol », la structuration d'un sol étant la formation de petites mottes, séparées les unes des autres par des espaces vides qui sont occupés tantôt par l'eau, tantôt par l'air, souvent par les deux… On sait aujourd'hui que, sur ce point particulièrement, les glomalines sont très importantes. Grâce aux hyphes des champignons, qui sont partout, une structure très fine peut s'installer.

L'association des argiles et des MOS protège également ces dernières de la minéralisation. Au sein des agrégats, les MOS sont protégées de l'attaque par les micro-organismes, un peu comme si elles étaient planquées derrière un cataplasme d'argile. Elles durent donc plus longtemps.

Il est démontré que les MOS assurent une bonne stabilité structurale du sol, ce qui est souvent confondu avec la structuration. Alors, quèsaco ? La stabilité structurale est un terme technique que tout agronome a sur sa langue en permanence, et qui désigne tout simplement la résistance des agrégats du sol face à des mécanismes de destruction, notamment quand on les soumet à un excès d'eau.

Les MOS augmentent la capacité de rétention en eau du sol. Je ne développe pas : nous l'évoquerons largement dans le chapitre sur l'eau.

Enfin, les MOS colorent les sols en sombre. Ils retiennent donc mieux les rayons du soleil et se réchauffent plus vite. Cet argument, valable pour un sol nu, n'est plus vrai lorsqu'on jardine avec un sol couvert. On peut donc l'oublier ici. Les sols seront plus sombres, mais cela ne nous sert à rien. Rien n'est jamais parfait !

Les matières organiques stables améliorent les propriétés chimiques du sol

Elles facilitent la nutrition minérale des plantes en jouant un rôle de réservoir, de frigo. La capacité d'échange en cations (CEC) des MOS — en

gros, la quantité d'éléments minéraux qu'elles peuvent retenir — est cinq à dix fois supérieure à celle des argiles pour le même poids. Les MOS jouent donc un rôle important. Une augmentation de la teneur en MOS du sol qui passe de 2 à 3,5 % est susceptible d'augmenter la CEC de 25 % dans le cas d'un sol limoneux, et plus encore si le sol est sableux. En revanche, pour les sols argileux, l'augmentation est moindre, ces sols ayant par nature une capacité très élevée, due aux argiles.

Au Potager du Paresseux, avec un sol à la limite du limoneux et du limono-argileux, la CEC est passée — peu importe l'unité — de 114 à 145 en six ans, la MO passant de 4,3 % à 5,2 %. C'est + 27 % de capacité de stockage, sans rien faire d'autre que de mettre du foin et de protéger les champignons.

La minéralisation des MOS, comme celle de l'ensemble des matières organiques du sol, est une source importante d'éléments minéraux assimilables par les plantes.

Une chose trop peu connue est la protection du sol contre un certain nombre de réactions chimiques négatives. La chimie du sol est quelque chose de très complexe. Pour faire simple : les MOS annulent des effets négatifs qui peuvent se produire dans certaines conditions particulières (pH trop acide, sol trop calcaire). Elles font que certains éléments restent assimilables par les plantes (phosphore ou fer), ou au moins qu'ils ne deviennent pas toxiques (cuivre).

Parfois, des bulletins d'analyse de sol signalent de possibles problèmes, mais vous n'observerez rien de tel dans votre sol vivant : l'agronome du labo raisonnait pour un sol agricole moyen, trop pauvre en MOS. Chez vous, l'intense activité biologique et la teneur élevée de MOS ont déjà annulé le défaut possible.

Le complexe argilo-humique est à l'origine du pouvoir tampon du sol, c'est-à-dire de sa capacité à résister aux variations de pH (on en reparlera).

Les MOS améliorent les propriétés biologiques du sol

Elles sont réputées stimuler l'ensemble des activités biologiques du sol. En d'autres termes, elles contribuent fortement à maintenir la vie dans un sol vivant. Elles boostent la décomposition et la transformation des apports de substances organiques (résidus de récoltes, amendements, composts). Elles entretiennent une population de micro-organismes nombreuse et diversifiée. Cela participe au contrôle biologique des organismes pathogènes dans le sol (par exemple, par la production d'antibiotiques naturels).

Plus récemment, différentes études ont mis en évidence des effets bénéfiques sur le développement des plantes et la production végétale. On mesure des améliorations dans la croissance de la biomasse, de la vitesse de germination, du développement des racines, du métabolisme des auxines (des hormones végétales qui contrôlent la croissance des plantes), du métabolisme cellulaire, de la nutrition minérale et de la résistance au stress hydrique. Rien que ça, le tout publié dans un certain nombre d'études au cours des années 2009 à 2014 !

Lors des deux dernières décennies, plusieurs travaux ont montré que le statut organique d'un sol pouvait avoir des effets importants sur le parasitisme (champignons, parasites et ravageurs) dans ce sol. Des chercheurs ont examiné le développement d'une maladie cryptogamique, la fusariose vasculaire du lin, dans des sols ayant reçu des apports variables de compost. Au bout d'une période de 55 jours, environ 90 % des plantes étaient infectées par la maladie quand le sol n'avait pas reçu d'apports. Lorsqu'il avait été mélangé avec un volume de compost représentant 10 % de son volume initial, seulement 30 % environ des plantes étaient infectées par la maladie. Ce taux d'infestation est tombé à 10 % quand le sol a été mélangé avec un volume de compost représentant 30 % de son volume initial. Notons que c'est un apport très élevé, difficilement réalisable à l'échelle d'un potager. En revanche, cela l'est au niveau du remplissage de godets ou de plaques de semis. Ce passage, je le dédie tout particulièrement à ceux qui pensent

encore qu'on ne peut pas jardiner sans traiter, ceux qui cherchent la solution dans des poudres de perlimpinpin de toutes natures.

On notera qu'à un taux d'infestation de 10 % la maladie n'est plus en mesure de causer des dégâts substantiels. Elle est certes présente, mais en pratique la culture peut être considérée comme saine.

Ma conviction est que lorsqu'on travaille avec des sols vivants, riches en matières organiques, on peut obtenir de très bons résultats tout en se dispensant souvent de traiter, voire d'intervenir. C'est ce que je fais. Pas même de décoctions, de bouillies et autres tisanes… Pourquoi chercher dans le « que faut-il faire ? » quand la réponse est dans le « ne rien faire de mal pour que le système marche mieux »…

Booster les effets bénéfiques des MOS

Ce rapide survol doit juste étayer l'idée que véhiculent bien des jardiniers comme quoi l'« humus » — ce que j'appelle les MOS, matières organiques stables, qui comprennent les substances humiques mais aussi les glomalines — joue un rôle absolument essentiel dans un potager vivant. C'est la base agronomique du jardinage en sols vivants.

Dès lors se pose la question de savoir comment booster cela. La réponse classique, en maraîchage de type bio, était le compostage. C'était un premier pas dans le bon sens, mais on est resté au milieu du gué. Cela s'est perfectionné avec l'idée d'apports de matières organiques fraîches en surface. Un second pas en avant ! Aujourd'hui, elle se complexifie avec la prise en compte des possibilités offertes par les glomalines, ultime pas vers un système perfectionné ?

↘ Du compostage en tas à la décomposition de surface

Produire le plus possible de MOS tombe sous le sens. Le paresseux est tout à fait convaincu. Il a juste remarqué que, pour cela, il n'est pas indispensable

du tout de composter en tas. Ça l'arrange, car composter en tas représente quelques tâches dont il se passe volontiers.

L'humification est un processus naturel qui se produit dans tout sol : dans la forêt, partout où il y a de la matière organique adéquate. On pourrait dire : pourvu qu'on apporte les bonnes matières, de la bonne manière — en surface, là où règne l'aérobiose — et en quantité.

Le paresseux se demande pourquoi il faudrait rendre cela artificiel, pourquoi le confiner dans un appareil, le composteur, l'externaliser du sol, qui est sa place naturelle, et le reléguer dans un coin ? « Mais c'est bien sûr, cela n'a aucun sens ! », s'écrie-t-il dans son transat, sans reparler ici de la multitude de bénéfices que procure cette couverture de surface en dehors des propriétés examinées ici : protection contre la pluie, le vent et le soleil ; maintien de l'humidité ; contrôle des adventices…

↘ De la décomposition de surface aux cultures sous couvert vivant

Cependant, le paresseux ne l'est pas intellectuellement. Il s'interroge constamment sur la façon de perfectionner la paresse, donc sur la façon d'augmenter aussi la part de glomalines dans les MOS. Comme il s'agit du résultat d'une symbiose, il lui semble évident qu'il faut nourrir ce mécanisme, qui se fonde sur le fait que 80 % des plantes (légumes, adventices) sont mycorhizées. C'est donc simple : il faut, le plus souvent possible, qu'il y ait des plantes vivantes sur le sol, qui fassent la photosynthèse et qui nourrissent les champignons mycorhiziens. « Tout sauf des sols nus ! » De là vient l'idée de favoriser l'occupation du sol par des plantes vivantes (légumes ou adventices, aucune importance) de différentes manières.



Le paresseux organise une cohabitation entre légumes (ici, une dernière betterave rouge) et adventices sympas, de sorte à ne pas perdre la lumière qui passe entre les pieds des légumes. Cela revient à chercher à cultiver des légumes sous couvert vivant…



Il laisse prospérer les adventices sympas ou, quand elles refusent de pousser, il sème des engrais verts. Au premier plan, devant les choux, une parcelle temporairement inoccupée (de légumes, s'entend) a été envahie par des adventices. Il s'est épargné le travail consistant à semer des engrais verts.



Il n'arrache les restes des légumes que quand c'est nécessaire (besoin de la place). Même montés en graine, ces choux ou ces oignons (au premier plan) font toujours la photosynthèse et nourrissent le sol… Pourquoi les arracher ?



Dans le Potager du Paresseux, on ne récolte que la partie consommable (les pommes des choux, par exemple) et on laisse les restes de légumes vivants sur pied, pour qu'ils continuent à nourrir le sol : la pomme nourrit le jardinier, les feuilles nourrissent le sol via les racines. À chacun sa part. C'est ça, coopérer.

Éléments de bilan humique

Les substances humiques (ou humus stable) représentent, on l'a vu, une part très importante des matières organiques stables du sol (celles qui durent des siècles), même si on sait maintenant que ce n'est pas la seule. Comme elles ont de multiples effets très bénéfiques, les agronomes s'y intéressent donc depuis longtemps, et essayent notamment de savoir comment ce stock évolue dans les sols. Ils font des bilans.

Faire un bilan, c'est toujours un peu pareil. Qu'est-ce qui rentre ? Qu'est-ce qui sort ? Qu'est-ce qui reste finalement sous le trait ? Pour votre

portefeuille, c'est pareil si vous voulez savoir si vous vous enrichissez.

Les entrées de matières organiques : le coefficient isohumique, ou coefficient k1

La nature de la matière organique mise à décomposer va fortement influencer la quantité de substances humiques formées. Inutile de laisser ce coefficient k1, avec son relent de mathématiques, vous mettre en mode panique. Inutile de fuir. Pardonnez ce petit caprice aux agronomes, désireux qu'on les prenne pour des hommes de science.

Le coefficient isohumique, ou k1, correspond à la proportion d'humus stable, ou substances humiques, obtenue dans le sol à partir de la matière organique apportée. Très exactement, et la nuance a son importance, c'est la quantité de substances humiques (mesurée en matière sèche) formées en fonction de la quantité de matière sèche contenue dans le produit organique apporté au sol.

Si vous êtes quand même fâché avec le k1, retenez juste que les différentes matières organiques qu'on va apporter ne vont pas du tout donner les mêmes quantités de substances humiques. Il est important de savoir qu'il ne suffit pas « d'en mettre » !

Pour améliorer la teneur du sol en « humus », comme ils disent, les jardiniers utilisent diverses sources de MO humifiables : les résidus des cultures ou des amendements organiques (des produits exogènes, apportés par l'homme pour améliorer certaines propriétés physiques de son sol). Ces derniers sont très nombreux, et il faudrait les traiter tous. Je vais essayer de les regrouper et de vous donner quelques grandes tendances, qui pourront vous servir de lignes guides, de garde-fous… avec tout le respect que je vous dois.

Les résidus de légumes (ce que vous ne récoltez pas et qui reste sur place, ou en terre) sont souvent assez fibreux au stade de la récolte. Leur k1 est de

l'ordre de 0,15. Cela veut dire que 15 % de la matière sèche qui les compose finira, au bout du processus, en substances humiques.

La quantité de matière sèche laissée sur place (racines et feuilles) est en revanche extrêmement variable : de 2,2 kg/a (100 m^2) pour la laitue à 80 kg/a pour le chou cabus, en passant par 5 kg/a pour l'oignon ou le chou-rave et par des valeurs moyennes autour de 40 kg/a pour le haricot ou le céleri-rave. Cela fait des apports de substances humiques variant du demi-kilo à une dizaine de kilos par are et par cycle de culture. On ne va pas cracher dessus, mais c'est peu de chose. Voilà pourquoi les amendements sont indispensables pour maintenir des teneurs en MO élevées dans les sols maraîchers.

Certaines matières organiques fraîches (déchets de cuisine, déchets herbacés verts, engrais verts assez mûrs, avec des tiges fibreuses) s'apparentent aux résidus. Ils sont à la fois riches en eau et assez pauvres en fibres. Leur coefficient k1 est également de l'ordre de 0,15. Leur teneur en matières sèches n'est que de quelques pour-cent. Vous pourrez en mettre des tonnes, cela ne fera finalement que peu de substances humiques stables, au mieux une dizaine de kilos par tonne trimballée. L'essentiel sera minéralisé. Il y a donc surtout un recyclage d'éléments minéraux et un apport de nourriture fraîche pour les organismes vivants du sol, qui vont se régaler. Ce n'est pas inintéressant du tout, mais le paresseux grimace : des tonnes pour pas grand-chose ?

Certains produits s'y apparentent, mais sont plus riches en fibres et renferment plus de matières sèches. Les fumiers frais, par exemple, sont ce que l'animal n'a pas digéré dans le foin en général mélangé à un support fibreux, comme de la paille. Le k1 sera alors de 0,25 à 0,35. C'est aussi le cas de certains déchets à tendance ligneuse (déchets de taille en vert).

C'est un fait

COEFFICIENT K1 : QU'EST-CE QUE ÇA VAUT ?

Si vous vous êtes penché sur le sujet, vous avez sans doute, comme moi, été surpris des très grosses variations du coefficient k1 pour un même produit. Comme il est difficile de mesurer ce coefficient, il existe des tables. Elles valent ce que valent les tables : ce sont des données moyennes, des données genre « on estime généralement que… ».

Beaucoup sont issues des études faites en grandes cultures, où cette question a fait l'objet de travaux depuis longtemps. Difficile de les transférer telles quelles dans un sol de potager vivant, avec une activité biologique tout autre, mais a-t-on le choix ?

Du coup, il ne faut pas prendre ces chiffres à la lettre (des chiffres, des lettres, vous me suivez ? Bon, tous les jeux de mots ne sont pas toujours réussis !). De plus, cela se complique encore du fait que les agronomes utilisent aujourd'hui plusieurs autres modèles (ISMO, CBM…).

Retenez le plus important : il faut tenir compte du taux de matière sèche des matières organiques apportées. On n'y pense pas toujours, occupé qu'on est à charrier tout cela. Transporter de la flotte, c'est pas son truc, au paresseux ! ■

Le BRF (bois raméal fragmenté) jouit d'une sérieuse réputation en la matière. Je n'ai trouvé qu'une seule donnée, un essai[8], qui donne des chiffres à ce propos. Un apport de 250 m^3/ha (soit 25 l/m^2 ou une brouette pour 3 à 4 m^2, ce qui est substantiel) de BRF de platane correspond à 80 t de matière organique brute (humide), soit 53 tonnes nettes (matière sèche, ou MS). L'apport d'humus stable a été estimé à 22,7 t, ce qui correspond à un k1 estimé à 0,42 (ou 42 %). Pour du BRF de déchets verts (déchets de taille), ces chiffres sont respectivement de 61 t de matière brute, contenant 33 t de MS, qui forment 13 t de substances humiques, soit un k1 de 0,39. Allez, ne chipotons pas : vous ne serez jamais trop loin de la vérité avec un k1 de 0,40 pour le BRF. Si vous comparez aux chiffres précédents (après une petite conversion d'unité de surface), vous voyez que vous changez là de division : ce sont 130 à 230 kg/a qui sont apportés (contre une dizaine).





La décomposition des tontes de gazon ne donne quasiment pas de substances humiques. Le k1 est nul.

À l'inverse, on l'a vu, les tontes de gazon, sans fibres, peuvent être considérées comme des engrais organiques, comme d'ailleurs certains engrais verts jeunes, très peu fibreux — tant qu'une plante ne commence pas sa floraison, considérez qu'elle est molle et renferme peu de fibres ; c'est quand elle commence à ériger sa tige qu'elle en fabrique, pour porter ses fleurs et ses graines tout là-haut, pour que cela tienne au vent, sous le nez des butineurs. On peut assimiler ces produits verts, frais et tendres, à des

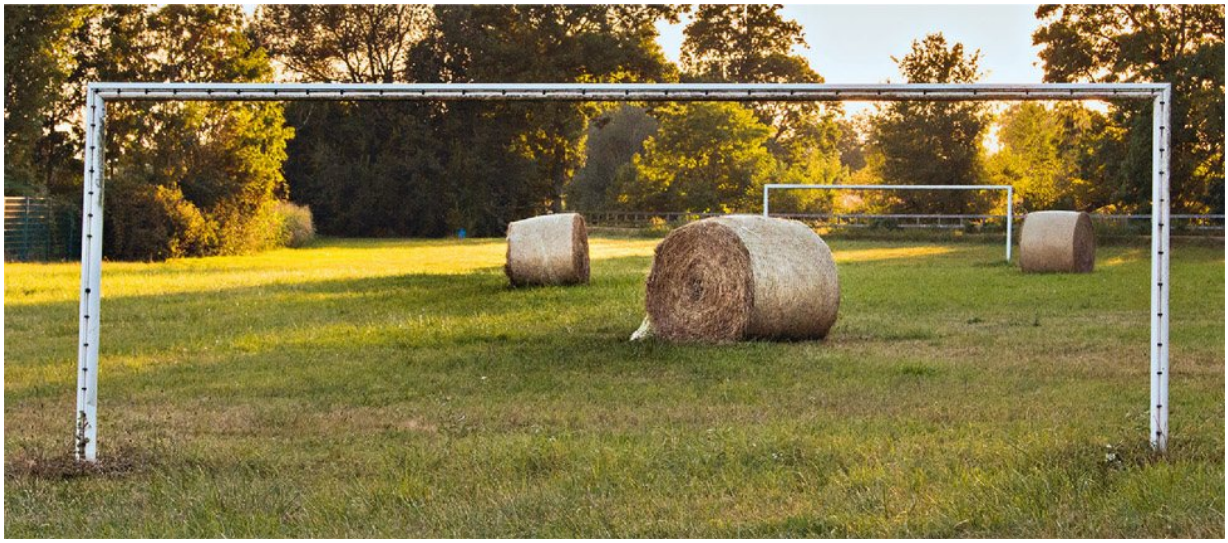
engrais organiques végétaux tant ils vont être vite minéralisés. Considérez que leur k1 est nul : pas d'humification, que de la minéralisation.

Un autre groupe de matières est constitué des fumiers ou des composts déjà décomposés en tas. Ces matières ont été largement transformées et de nombreux organismes se sont régalés, malheureusement sans impact pour le sol (aggradation). Ces matières ont chauffé. Une part du carbone est partie dans l'air sous forme de CO_2, ainsi que l'énergie qu'il renfermait. Ce sont des matières en voie d'humification (avec déjà un peu de substances humiques si ce sont des produits dits mûrs). Vu que la partie tendre, minéralisable, a déjà été digérée dans le tas, il est normal que leur k1 soit nettement plus élevé : il se situe vers 0,5 (parfois 0,6 ou 0,7). Leur teneur en eau est plus réduite, vu que le tas a chauffé (donc fumé, de la vapeur d'eau s'en étant dégagée). On est dans un ordre de grandeur de 40 à 50 %. Par conséquent, 1 t de fumier bien décomposé ou 1 t de compost mûr, question substances humiques formées, cela chiffre : 500 kg de matières sèches, qui vont donner 250 à 300 kg de substances humiques (de 50 à 60 % de la MS). Là, on ne rigole plus. La réputation de ces produits vient de là, même si on constate encore d'énormes variations selon l'origine : des composts de déchets ligneux peuvent avoir un k1 de 0,8 alors que des composts de déchets organiques ménagers ne sont qu'à 0,4 et le compost de fumier, à 0,6.

Un autre groupe est constitué des matières organiques non lignifiées, sèches, fibreuses, telles que la paille ou le foin. Pour la paille, le coefficient k1 est voisin de 0,15. Le foin ne bénéficie pas de données, car il n'a jamais été étudié sous l'angle « amendement organique ». Compte tenu de ses teneurs en cellulose, en hémicellulose et en lignine, comparables à celles de la paille tendre, je l'ai mis dans le même sac. Ces matières ont un énorme avantage : leur teneur très élevée de matière sèche, de l'ordre de 85 %. Donc, même si une partie assez modeste (15 %) se transforme en substances humiques, cela finit quand même par peser. En gros, 130 kg de substances humiques par tonne brute apportée. Moins que le groupe précédent, mais environ dix fois

plus que les déchets organiques ménagers ou les résidus de cultures laissés sur place. Toujours pour le même tonnage apporté. Logique : ces derniers, c'est 90 % d'eau !

Les matières ligneuses, les dérivées du bois (sciure, carton…) ou les écorces donnent beaucoup de substances humiques ; on pense que c'est un des matériaux à partir desquels les micro-organismes du sol les fabriquent. Le coefficient k1 est estimé entre 0,3 et 0,5, parfois plus (écorces). Avec une teneur en matières sèches moyenne de 60 à 80 %, cela fait 200 kg de substances humiques par tonne apportée, et donc un des matériaux disponibles les plus humifères à la tonne transportée… au risque d'une faim d'azote.



Le foin est riche en matière sèche (85 %). Le k1 est de l'ordre de 0,15.

Pour la fin, je vous ai gardé la reine, *the queen of humification* : la tourbe. Cette substance ayant séjourné dans l'eau, elle est constituée de fibres quasiment pures, bien rincées. Tous les éléments solubles ont été lessivés. Le coefficient k1 est d'environ 0,7 (tourbes brunes) et va jusqu'à 0,9. Seul hic, mais de taille : les tourbières sont des zones écologiques rares, fragiles, avec des êtres vivants très spécifiques (les plantes carnivores, par exemple). Enfin,

non, ce n'est pas le seul hic : il y a aussi le prix si on veut y aller à coups de tonnes, et, vu les distances de transport, un bilan carbone déplorable. Je ne peux vraiment pas conseiller son usage dans le seul objectif de battre un record de k1 ! Cela dit, vous comprenez maintenant pourquoi ce produit a fait le bonheur de générations de jardiniers… qui se souciaient de l'écologie et de la protection des espèces ou du bilan carbone comme d'une guigne ! Tant pis s'il y en a qui croient encore que nos grands-pères horticulteurs étaient forcément écolos : ils ne pouvaient pas utiliser des saloperies qu'on n'avait pas encore inventées, nuance ! Pour la tourbe, en tout cas, ils ne se sont pas gênés.

Coup de griffe

ATTENTION AU PIÈGE

Les k1 du fumier ou du compost bien mûrs peuvent impressionner. Toute une mythologie s'est créée parmi les jardiniers.
Sauf qu'entre-temps le tas de matières mises au départ a fondu !
Raisonnez avec précision : 25 % de substances humiques à partir d'une tonne de fumier frais ou 50 % à partir de la même quantité de fumier bien décomposé, c'est finalement la même chose, vu qu'il ne reste plus que la moitié de produit !
Par rapport au gisement de MO de départ, il n'est pas certain qu'il y ait le moindre gain ! En revanche, l'énergie, elle, est bel et bien perdue. Partie en fumée, sur le fumier ! ■

Le candidat jardinier paresseux retiendra donc que, pour 1 t de matière organique qu'il apporte, c'est, selon son choix, de 10 à 30 kg de substances humiques qui se formeront dans le sol… ou 300 kg ! Un rapport de 1 à 30. Cela vaut le coup de réfléchir, tout en tenant compte des gisements auxquels on a facilement accès !





Les tourbes, issues de l'accumulation de mousses, battent des records en matière de k1, mais les tourbières sont des milieux très fragiles et très particuliers, à protéger.

Un peu de science

ET LE BOIS MORT ?

Cher aux permaculteurs, le bois mort est un matériau peu défini : entre le tronc qu'on vient d'abattre — constitué de bois mort (duramen), donc essentiellement de carbone, et pauvre en autres éléments — et une branche morte presque entièrement digérée par les champignons, au point de ne plus peser grand-chose à sec, il y a des mondes !

Les branches sont constituées uniquement de bois vivant tant qu'elles ne dépassent pas 5 à 7 cm de diamètre, d'où la richesse du BRF, qu'il ne faut pas confondre avec des plaquettes de bois ou de la sciure (bois mort). Le bois a un rapport C/N de 200 à 300, voire plus, et le BRF, de 40 à 50… Ce sont deux mondes.

Le bois mort en cours de décomposition voit son rapport C/N diminuer sans cesse : le carbone, qui nourrit les champignons en énergie, s'en va sous forme de CO_2. Le bois s'allège. C'est, de plus en plus, un réseau de champignons qui occupe la place des fibres du bois, digérées. Les champignons, avec leur rapport C/N de 4 environ, sont riches en azote. Ils enrichissent cet habitat en éléments qu'ils vont chercher grâce à leur réseau de filaments (mycélium).

Le bois mort est donc de moins en moins du bois, et de plus en plus des réseaux de filaments de champignons. Il est de moins en moins

pauvre en azote… au fur et à mesure que le CO_2 se dégage : le carbone diminue, l'azote augmente, donc le rapport C/N diminue. Je n'ai trouvé aucune donnée sur le k1 du bois mort. Il est permis de penser que celui-ci est assez significatif lorsqu'il s'agit de bois bien vermoulu, léger. Les composts de champignonnières ont un k1 de l'ordre de 0,3 à 0,5. Un repère ? ■





Il nous faut maintenant rapprocher ces chiffres de la quantité de substances humiques détruite chaque année.

Ce qui sort du sol comme matières organiques : la minéralisation secondaire, ou coefficient k2

Même si elles sont remarquablement stables comparées à d'autres matières organiques qui se décomposent en quelques semaines ou quelques mois, les substances humiques subissent une lente destruction : quelques pour-cent chaque année… Rien n'est éternel en ce bas monde. C'est encore une minéralisation, mais qui vient après le long détour que constitue l'humification ; elle est appelée « minéralisation secondaire » car elle intervient dans un deuxième temps. Ce sont les micro-organismes décomposeurs du sol, bactéries et champignons, qui la réalisent. Cela va libérer, sous forme de substances minérales diverses, les éléments chimiques qui sont contenus dans ces substances humiques. C'est une source continue de minéraux, qui alimente le sol et les légumes qu'il porte. C'est encore une fertilisation naturelle. Est-ce que vous commencez à entrevoir comment le paresseux se passe de mieux en mieux des engrais grâce au stock de substances humiques qui ne cesse de croître dans son potager ?

Le candidat jardinier paresseux comprend là qu'il peut commencer à ne plus trop se préoccuper de la fertilisation minérale de son potager, qu'il peut compter sur les mécanismes naturels et que ce n'est pas quelque chose d'anecdotique : c'est un mécanisme puissant, avec des quantités tout à fait significatives. Les expérimentations en champ montrent qu'une augmentation des teneurs en matières organiques du sol de 0,5 % accroît la minéralisation annuelle de 10 à 15 kg/ha/an d'azote minéral (selon la nature du sol). Se ravisant de son étonnement, il se dit que c'est là quelque chose de normal : le vivant gère la fertilité des sols depuis la nuit des temps. L'homme est si jeune sur terre… D'ailleurs, c'est certain, il ne serait jamais apparu sur terre sans ces mécanismes naturels rudement efficaces !

Le coefficient k2 exprime le pourcentage de substances humiques (toujours exprimées en matières sèches) qui est minéralisé par an. Un k2 de

2 % veut simplement dire que, chaque année, 2 % des substances humiques (mesurées en matières sèches) sont minéralisées, donc détruites.

Ce coefficient dépend de la nature du sol : plus un sol est lourd et argileux, mieux il protège ses substances humiques (au sein du complexe argilo-humique) et plus le coefficient k2 baisse. Les substances humiques durent plus longtemps !

C'est un fait

CETTE MINÉRALISATION SECONDAIRE, EST-CE VRAIMENT QUELQUE CHOSE D'IMPORTANT ? SI C'EST SECONDAIRE...

Les substances humiques renferment environ 5 % d'azote, 1 % de phosphore, 1 % de soufre et des quantités plus faibles d'autres minéraux. C'est assez stable. C'est une recette du vivant. Entre 0 et 25-30 cm de profondeur, les sols cultivés renferment environ 100 à 150 tonnes de substances humiques par hectare, soit de 15 à 15 kg/m^2. Cela peut être bien plus dans un potager. J'ambitionne d'arriver au double ! On peut être paresseux et avoir de l'ambition, non ?

Ils contiennent donc 5 à 10 t/ha d'azote, essentiellement sous forme organique (en l'état, non assimilable par les plantes, ou que très peu), soit 0,5 à 1 kg/m^2. Quand on sait qu'une bonne fertilisation azotée, c'est 150 à 200 kg/ha d'azote (15 à 20 mg/m^2), on voit là quel est le stock d'azote considérable, comparé aux besoins, que renferme tout sol dans ses matières organiques, essentiellement dans les substances humiques. C'est un vrai livret d'épargne, un trésor de guerre !

Les chiffres concernant la minéralisation secondaire annuelle et les quantités d'éléments libérés varient énormément : en grandes

cultures, on retient souvent des valeurs de 50 à 120 kg/ha/an d'azote (selon le type de sol, les cultures antérieures…). Les quantités de phosphore libérées sont plus faibles, de 10 à 20 kg/ha/an, et celles de soufre sont équivalentes.
Cela peut être environ trois fois plus dans un sol très riche et biologiquement très actif. ■

Par ailleurs, plus le pH s'écarte de la neutralité, et plus l'activité de destruction est ralentie. Les bactéries travaillent moins bien.

Le coefficient k2 d'un sol peut donc varier de 0,7 % par an dans un sol argileux calcaire (à pH 8) à 2,2 % dans un sable limoneux neutre (à pH 7), en passant par 1 % pour un sable acide (à pH 6,5) ou 1,6 % dans un limon moyen (à pH 7,5).

Il varie aussi en fonction d'autres paramètres, tels que la température (un sol de serre, plus chaud sur une plus longue période, minéralise plus vite ses réserves de substances humiques) et l'humidité (l'excès d'eau comme la sécheresse ralentissent le processus, mais un sol raisonnablement irrigué, sans engorgement d'eau, minéralise davantage de substances humiques en été ; on retrouve la serre).

Le travail du sol est un accélérateur de la minéralisation. Tant que les stocks sont importants (plusieurs dizaines d'années !), à court terme donc, le travail du sol a un effet très bénéfique : on minéralise le vieux stock (on solde le livret d'épargne du grand-père, c'est la fête !). On nourrit les plantes avec les produits de la minéralisation… À long terme, en revanche, l'effet est désastreux, car il arrive un jour où les qualités du sol s'effondrent.

Comme pour la minéralisation primaire, cette destruction étant le résultat de l'action d'organismes vivants, elle va suivre naturellement le rythme des saisons : limitée en hiver, quand le sol est froid et l'activité réduite, elle va s'accélérer au printemps. L'été, la sécheresse peut réduire

l'activité, mais elle peut aussi se maintenir à un niveau très élevé si le sol est irrigué. Les potagers consomment donc plus de substances humiques que les prairies ou les forêts, non irriguées. Progressivement, cela va se réduire à l'automne. On a donc un certain parallélisme avec la croissance des plantes, qui suivent un rythme voisin, même si le phénomène a tendance à être en retard au printemps et à durer encore en automne, alors qu'on a récolté.

De toute façon, on finira à l'équilibre... mais lequel ?

Au final, le sol va s'enrichir ou s'appauvrir en substances humiques, selon que les apports seront plus importants, du point de vue de l'humification, que la minéralisation.

Rares seront sans doute ceux qui feront un vrai bilan, calculé. C'est d'ailleurs plus compliqué dans un potager que dans un champ. Les cultures se croisent, sont mélangées, se chevauchent… Et c'est la même chose pour les apports, rarement dosés. Dès lors, pourquoi avoir parlé de tout ça ?

C'est un fait

BILAN HUMIQUE SIMPLIFIÉ DU POTAGER DU PARESSEUX

Sur une base de 3 000 t/ha de sol (en ne retenant que la partie supérieure, d'environ 20 cm, riche en substances humiques), un sol bien pourvu (4,5 %) a un stock de 135 t/ha (3 000 x 0,045).
J'ai un sol à dominante limono-argileuse, que je ne travaille pas et que je n'irrigue pas. Le coefficient k2 devrait donc se situer vers 1,3 ou 1,4 %. Coupons la poire en deux et prenons 1,35 %. Il perd donc 1,8 t/ha/an de substances humiques (0,013 5 x 135 t, le stock).
Apportons, comme je le fais depuis quelque temps, 2,5 à 3 kg/m^2/an de foin, soit 25 à 30 t/ha/an, et prenons de nouveau la moyenne : 27,5 t/ha/an. La teneur en MS de ce foin est de 85 %, et son k1 est estimé à 0,15. Cela fera une entrée de 3,5 t/ha/an (27,5 x 0,85 x 0,15) de substances humiques.
Je néglige les autres apports — restes de culture (au mieux, une centaine de kilos par hectare et par an), déchets ménagers (non quantifiés, mais plus faibles encore) —, dont on a vu que leur contribution est faible, au point d'être négligeable dans mon système même si elle n'est pas nulle (beaucoup de potagers doivent se contenter de ça !).
Mon sol s'enrichit donc de 1,7 t/ha/an (3,5 – 1,8). C'est une très bonne nouvelle ! Je vais dans le bon sens. Je finirai riche. Mort, mais

riche ! Pourtant, je n'ai fait en une année que passer de 135 à 136,7 t/ha, soit + 1,2 % dans le stock… Le taux est passé de 4,5 à 4,55 %. Un apport massif pour un impact très limité dans l'immédiat… On sent que ça va être long ! Papy, c'est encore loin la richesse ? Tais-toi et ramène-moi du foin !
Cependant, à ce régime, la teneur est déjà passée en six ans de 4,2 à 5,2 % aujourd'hui. Le laboratoire d'analyse a qualifié cette teneur de « très élevée » par rapport à ses normes, mais il ignore que j'ambitionne de monter à 8 % : le Potager du Paresseux est hors normes ! Sans doute la courbe monte-t-elle nettement plus vite que ne le laisse penser ce bilan, fait à la louche… ■

D'abord parce que le candidat jardinier paresseux devra veiller à soigner son bilan, même si c'est à la louche. Il est utile, voire très utile, de savoir ce qui entre dans le système et combien cela va peser dans le bilan humique. Il est également utile d'être conscient du fait que tel ou tel sol réagira à telle action du jardinier, susceptible d'accélérer la minéralisation.

Le simple bon sens nous dit que, si on maintient des apports élevés, le taux de MO du sol va croître sans cesse. Cela suscite une question qu'on me pose souvent, qui est de savoir quand il faudrait s'arrêter ou s'il n'y a pas un excès à un moment donné. En réalité, cette façon de penser est une nouvelle fausse évidence. Même massifs, des apports contribueront faiblement à augmenter le stock de substances humiques du sol, à court terme. Pour clarifier cela, examinons le bilan de mon potager, déjà bien pourvu avec 4,5 % de matières organiques (entre 4 et 5 % selon l'endroit).

Réfléchissons sur le long terme : si on maintient les apports, année après année, le stock va augmenter… Petit à petit. Lentement. Indubitablement… Voilà ce que nous disent les chiffres, et voilà pourquoi cela vaut le coup de se pencher sur ces bilans, même simplifiés. Une analyse tous les cinq ans

permet de savoir si on se trompe, et si oui, si on est trop optimiste ou trop pessimiste. On ajuste alors. On peut aussi, par chance, tomber juste. Comme indiqué, il semblerait que la teneur en substances humiques de mon sol monte bien plus vite que calculé. J'ai peut-être été pessimiste.

Mais, car il y a un mais, plus le stock augmente et plus les sorties, les pertes par minéralisation, augmentent aussi, vu que c'est un pourcentage du stock qui se minéralise. Par exemple, quand le stock sera à 200 t/ha, ces pertes seront de 2,7 t/ha/an. Le stock, si les apports restent constants, n'augmentera plus que de 0,8 t/ha/an (3,5 – 2,7). L'augmentation annuelle du stock diminue (oui, une augmentation qui diminue, c'est un peu comme pour le chômage quand on veut être réélu).

Je saute les étapes. Dans longtemps, arrivera un jour où le stock sera de 260 t. Oh, ça n'est pas pour demain, ni pour après-demain. Il y a peu de chance que je vois ça de mes yeux ! Ce chiffre, je ne le sors pas de ma manche comme un magicien, c'est un bête rétrocalcul ! Bref, ce jour-là, si on pratique toujours de la même manière, avec les mêmes apports, les pertes seront de 3,5 t/ha/an (260 × 0,013 5), soit exactement ce qui sera apporté. Un nouvel équilibre aura été atteint. La teneur du sol sera de 8,7 % (260 t de substances humiques pour 3 000 t de sol). Chaque année, 3,5 t entrent et 3,5 t sortent. Le stock est stable à 260 t. Un nouvel équilibre est enfin atteint. Les 3,5 t minéralisées chaque année libéreront 175 unités d'azote, largement de quoi nourrir mes légumes… Voilà mon objectif.

Retenez ceci : quels que soient les apports, le sol tendra forcément vers un équilibre. Cela ne débordera jamais, inutile de se faire des nœuds au cerveau.

C'est bien évidemment la même chose à la baisse. On ne tombe jamais à zéro. Il y a toujours les résidus des cultures, des feuilles tombées à terre, des racines restées en place, quelques déchets que l'on jette. Le taux descend lentement. En une quarantaine d'années, les sols agricoles français exploités en céréaliculture conventionnelle, donc dans des sols maintenus nus, ont

perdu environ la moitié de leur stock — on pourrait dire « seulement » — sans que cela soit une catastrophe… pour l'instant. On est sur des cycles qui comptent en siècles. Les agriculteurs de la Beauce cultivent des terres qui renferment encore, en partie, des substances humiques qui se sont formées alors qu'on construisait la cathédrale de Chartres…

Même si le stock ne tombe jamais à zéro, il arrive un moment où la teneur en substances humiques devient trop faible et où les matières organiques stables ne peuvent plus jouer tous les rôles attendus d'elles. C'est comme lorsqu'un pont rouillé finit par s'écrouler : il restait un peu de fer, mais pas assez !

3

CE QUI, DANS LE SOL,

VIENT PARFOIS D'EN HAUT, PARFOIS D'EN BAS…

L'idée de fertilité est dans la tête de tout jardinier, consciemment ou non. C'est même assez souvent une obsession. « Qu'est-ce que je dois faire pour rendre ma terre plus fertile ? » Et ce n'est pas parce qu'on ambitionne d'être paresseux qu'il faut éluder la question. Bien au contraire, puisqu'on veut produire beaucoup…

En gratouillant à la surface de mon sol, je peux voir des vers et toutes sortes d'organismes vivants. En revanche, la fertilité chimique reste un mystère ! On ne peut voir quelle est la richesse du sol, même si la croissance, la forme et la couleur, bien verte ou au contraire vert jaunâtre, des feuilles des légumes nous livrent de précieux indices.

Un jour, la curiosité a cependant été trop forte et j'ai expédié trois échantillons de sol à un laboratoire : l'un provenant de la prairie telle qu'elle était avant que je n'installe le potager, le deuxième venant de la même prairie, mais trois cycles de culture plus tard, après qu'elle a été transformée en potager, et le dernier issu de la prairie transformée en potager, cultivé sous couvert de foin depuis six ans… J'étais impatient de voir ce que j'allais découvrir (je vous le dirai vers la fin du chapitre ; eh oui, je ne vais pas offrir une occasion aux kangourous de sauter tout ce qui suit) !

LA FERTILITÉ, C'EST QUOI ?

Au sens large, la fertilité est l'aptitude à produire d'un sol. À produire de la biomasse, donc à entretenir durablement une vie abondante, parmi laquelle on trouve le roi des parasites du potager : l'homme. Mais pas que lui ! Envisager de produire beaucoup de légumes met donc obligatoirement ce sujet sur la table. Même si le paresseux souhaite ne pas utiliser d'engrais, son potager doit être, ou devenir, très fertile… par d'autres moyens.

Il me faut tout de suite dissiper un malentendu : je ne suis pas du tout contre un maraîchage intensif ! Je veux produire beaucoup sur ma surface. C'est être intensif, c'est avoir une productivité à l'unité de surface (souvent aussi appelée « rendement ») élevée. Je rêve même du potager le plus intensif qu'on puisse imaginer. Pour produire beaucoup en travaillant très peu, il n'y a guère de choix. Tournez le problème comme vous voudrez, et vous verrez.

Cela dit, j'ambitionne d'atteindre cet objectif par d'autres voies que la dépendance à la chimie, ou la dépendance aux intrants non renouvelables, même s'ils sont naturels (engrais). Elle est là, la nuance : le Potager du Paresseux est un système très intensif, sans engrais ni pesticides, qu'ils soient de synthèse ou bio, mais pas sans fertilité.

La fertilité chimique, c'est-à-dire la teneur du sol en éléments minéraux indispensables aux plantes, n'est qu'un des aspects du problème. Un sol peut être chimiquement fertile mais inculte (inondé, aride, salé, pollué…).

Même si la nourriture fondamentale des plantes, ce avec quoi elles produisent près de 95 % de leur matière sèche, est constituée de dioxyde de carbone (CO_2) et d'eau (H_2O), d'autres éléments minéraux leur sont indispensables, en quantités fort variables, mais faibles comparées à celles des deux nutriments cités. Pour produire environ 20 t de biomasse (la moitié sous forme de grains), 1 ha de maïs absorbe grosso modo 35 t de CO_2, dont une partie sera relarguée ensuite (tout n'est pas séquestré, hélas). C'est

énorme. C'est là que la phrase « les plantes, c'est avant tout du vent », que j'ai utilisée dans mon premier livre, prend tout son sens !

Les éléments minéraux dits majeurs, ou macroéléments, sont absorbés en une ou deux centaines de kilos par hectare et par culture, c'est pourquoi ils sont la base de la fertilisation chimique en agriculture conventionnelle. Tout jardinier, même médiocre, les connaît : azote (N), phosphore (P), potassium (K), le fameux N-P-K. C'est vers eux que se tournent en général toute l'attention du jardinier et celle des « conseillers » des jardineries, qui les vendent sous forme d'engrais…

Les éléments qu'on appelle « oligoéléments » sont absorbés en quantités très faibles (d'où le préfixe « oligo »), mais ils sont indispensables. C'est le cas du fer, du cuivre, du manganèse, du molybdène et de quelques autres. Pour situer : une culture en absorbe environ 1 kg/ha, parfois moins. C'est comme les vitamines dans notre alimentation : elles pèsent peu, mais sont malgré tout indispensables.

Comme dans toute classification qui se respecte, il y a les éléments intermédiaires, les inclassables. Ces mésoéléments, ou éléments intermédiaires, sont le calcium (Ca), le magnésium (Mg) et le soufre (S). Là, ce sont quelques petites dizaines de kilos qui sont absorbés. Ils sont souvent négligés. Parfois à tort.

Tous ces éléments minéraux viennent tantôt d'en haut (par l'air, les pluies), tantôt d'en bas, de la dégradation des roches-mères, et parfois des deux. Faisons le point !

LES ÉLÉMENTS MINÉRAUX MAJEURS

L'azote (N)

C'est, après les éléments venus de l'air, c'est-à-dire le carbone, l'oxygène et l'hydrogène, le quatrième élément le plus important (en poids) des plantes. Il représente de 1 à 3 % de leur matière sèche.

D'abord une petite parenthèse : pourquoi l'azote s'écrit-il « N » ? Agaçant. L'ancien nom de l'azote, toujours utilisé dans le monde anglo-saxon, est nitrogène, « qui produit du salpêtre ». Lavoisier, qui l'opposait à l'oxygène, élément qui entretient la vie, lui a donné ce nom d'azote, qui signifie « qui n'entretient pas la vie », de *a,* privatif, et *zoo,* « vie »…

Contrairement aux autres éléments, l'azote ne provient pas de la dégradation des roches, qui n'en contiennent quasiment pas. Il provient de l'air : azote atmosphérique, N_2 (gazeux). À l'origine, c'est là que les bactéries l'ont trouvé, avant de commencer à l'incorporer dans le vivant. Donc par le haut.

Aujourd'hui, l'atmosphère en contient toujours près de 80 %, et certaines bactéries, notamment la famille des rhizobiums, utilisent toujours l'azote de l'air : c'est ce qu'on appelle la fixation de l'azote atmosphérique. Elle est souvent symbiotique : c'est alors une coopération gagnant-gagnant entre ces bactéries et certaines plantes, celles de la famille des fabacées (les légumineuses), dans des nodules qui se forment sur leurs racines. Dans cette coopération, la plante nourrit les bactéries et les protège, ce qui lui coûte jusqu'à 25 % des produits de la photosynthèse, et elle en tire un bénéfice : une partie des substances azotées que fabriquent les bactéries lui sont cédées.

Un peu de science

LES RÔLES DE L'AZOTE DANS LA PLANTE

L'azote est l'un des constituants de l'ADN et de l'ARN, les molécules qui portent les gènes. Il entre aussi dans la composition de toutes les protéines (dont celles des chloroplastes), et parmi elles des enzymes, qui pilotent toutes les réactions biochimiques. Les besoins sont donc très importants durant la croissance, quand la plante multiplie ses cellules, fait tourner ses « usines » biochimiques…
Mais certaines plantes stockent aussi leurs réserves sous forme de protéines, au moins en partie (graines de légumineuses).
Le manque d'azote assimilable se traduit par des plantes chétives, à la croissance faible, au teint vert pâle tirant sur le jaune. C'est ce qu'on appelle la « faim d'azote ». Dans des cas sévères, cela peut tourner à une forme de chlorose (feuilles jaunes). ■

Il existe des bactéries non symbiotiques, libres, qui font la même chose sans être entretenues par des plantes. Lorsqu'elles trouvent assez de nourriture dans le sol, cette voie peut devenir significative.

Désormais entré gratuitement dans le cycle du vivant, cet azote va être utilisé par tous les organismes du sol lorsque, plus tard, ces bactéries et ces fabacées se décomposent. Et, une fois minéralisé, cet azote minéral, contenu

dans la solution du sol, nourrira les autres plantes. Il sera désormais recyclé sans cesse.

Dans un potager, à cet azote pouvant être fixé par des cultures de fabacées, se rajoute celui déjà présent dans le vivant et dans les matières issues du vivant. Il est recyclé en permanence, par les mécanismes que nous avons évoqués à propos des matières organiques : minéralisation directe ou humification, puis minéralisation secondaire. C'est en quelque sorte le vieux stock du vivant, capitalisé depuis des temps immémoriaux et réutilisé en permanence. On a vu qu'il est très important : de 5 à 10 t/ha. C'est prodigieux : les atomes d'azote d'il y a quelques milliers ou dizaines de milliers d'années sont toujours utilisés ! Là, en vous. Et dans votre potager. En ce moment.



Une plante trapue, un feuillage vert sombre : les signes d'une bonne nutrition azotée.

Du fait de cette origine, et de ces cycles, l'azote est un des éléments les plus recyclés dans la nature !

Les apports de matières organiques faits par le jardinier, plus ou moins riches en azote (selon leur rapport C/N), vont dans le même sens que la fixation. C'est une entrée dans le potager. En réalité, c'est un transfert horizontal d'azote depuis l'endroit où les plantes ayant fabriqué ces matières organiques ont poussé. À cet endroit, une partie de ce qui a été absorbé venait d'en haut (l'azote des légumineuses que contiennent les matières apportées) et une autre partie provenait du vieux stock qui s'y était accumulé. Capté là-bas, transporté dans les matières organiques, il sera désormais dans votre potager. Leur décomposition va alors enrichir le stock d'azote minéral. D'ailleurs, s'il n'y prête pas attention, le paresseux peut abuser. Avec une douzaine de kilos d'azote par tonne de foin, l'apport de 25 t/ha peut devenir excessif : 300 kg/ha/an. D'où ma réflexion pour diminuer la consommation de foin dans le potager une fois le système bien boosté (après une demi-douzaine d'années). J'en reparlerai.

Depuis presque un siècle, l'homme amplifie ces flux naturels par la synthèse d'engrais azotés minéraux à partir de l'azote atmosphérique. Il arrive, par des réactions chimiques, à combiner l'azote de l'air, c'est-à-dire le diazote, N_2, à de l'hydrogène, H_2. Il a commencé à faire ça dans des usines pour fabriquer des explosifs et des munitions ; une fois la paix revenue, les mêmes usines se sont mises à confectionner des engrais ! C'est un gouffre énergétique, certes, mais les apports ont été et sont toujours énormes. Le prix de l'énergie a déjà bien augmenté, mais quand il aura triplé, comment cela va-t-il évoluer ? Je crains qu'on n'ait pas fini de nettoyer les préfectures après le passage d'agriculteurs en colère.

Pour la petite histoire, les orages transforment une toute petite partie de l'azote atmosphérique en nitrates, mais ce sont des apports très faibles. Bien qu'un peu moins violentes, les explosions de nos moteurs font de même, rejetant des NOx, c'est-à-dire des oxydes d'azote, une des émissions

polluantes de nos moteurs, surtout des diesels. En partie entraînés par les pluies, les NOx finissent en nitrates dans nos sols (je ne vais pas me faire l'avocat de l'industrie automobile ici !). Compte tenu des normes imposées aux constructeurs (filtres à NOx), ces apports diminuent. Ils sont aussi une des origines des pluies acides. On va donc oublier ces quelques kilos d'azote par hectare et par an… En pratique, c'est peu important, question fertilisation.

L'azote minéral du sol est un élément qui pose un problème spécifique. Il est présent sous deux formes minérales dans la solution du sol : les ions ammonium (souvent dit « ammoniaque »), NH_4^+, et les ions nitrate, NO_3^-. Un débat anime actuellement les milieux agronomiques pour savoir si les plantes préfèrent les nitrates ou l'ammonium. Jusque-là, le consensus est qu'elles préfèrent les nitrates, même s'il est admis que pour certaines espèces (résineux) ou qu'à certains stades (jeunes plantes) les ions ammonium jouent un rôle non négligeable du tout… Passons.

Qu'importe, dirait le paresseux, qui n'aime pas se casser la tête sur des questions vaines. Dans un sol vivant, avec de bonnes conditions pour la vie microbienne, les ions ammonium se transforment immanquablement en ions nitrate. On voudrait l'empêcher qu'on ne pourrait pas, sauf à stériliser le sol ! C'est la nourriture de deux familles de bactéries — pour ceux qui aiment les détails, il s'agit des *Nitrosomonas,* puis des *Nitrobacter*. Elles n'attendent que ça ! Pour se nourrir ! Donc, après avoir été minéralisé, l'azote va finir, dans une proportion plus ou moins importante, en nitrates. C'est un fait. Alors, pourquoi se casser la tête ?

Le hic, dans cette histoire, c'est que si les ions ammonium (positifs) sont bien retenus par les colloïdes du sol (argiles, substances humiques), ce n'est pas le cas des ions nitrate (négatifs). Pour les plantes, cette grande mobilité des nitrates est une aubaine : elles pourront se servir assez largement autour de leurs radicelles et attirer des nitrates relativement éloignés (jusqu'à 5 cm environ autour d'elles). Pour des plantes, c'est énorme !

Pour le jardinier, ce n'est pas pareil ! Les nitrates sont lessivés. Plutôt que « lessivage », les agronomes emploient le terme « lixiviation ». Pour faire plus sérieux ? *Lixivium,* en latin, veut dire « lessive ». Maintenant, vous le savez, mais on va continuer avec le terme que vous connaissez sans doute le mieux : lessivage.

Il en résulte un premier gros problème : sous nos climats, la réserve d'azote minérale du sol se vide plus ou moins chaque hiver du fait des pluies qui rechargent nos nappes d'eau. Le stock d'azote nitrique du sol connaît donc des risques importants de fuite si le jardinier ne fait rien !

Le hic du hic, c'est que ces nitrates ne sont guère souhaités dans les eaux potables. Les normes (50 mg/l) sont parfois atteintes ou dépassées dans certaines zones d'agriculture intensive, où l'on s'est contenté, pour combler les lessivages, de verser plus d'azote minéral sur les cultures par le haut, sous forme d'engrais solubles (notamment les ammonitrates, et parfois de l'urée ou de l'ammoniaque).

Autre hic du hic : une analyse de l'azote minéral du sol ne veut pas dire grand-chose tant les teneurs varient (un peu comme le taux de glycémie, qui dépend du moment où vous faites la prise de sang). Souvent d'ailleurs, on ne l'analyse pas. Et si jamais on le fait, ce sont les reliquats à la sortie de l'hiver qu'on détermine : avant de refaire le plein pour la nouvelle saison, on regarde vite fait ce qui reste dans le « frigo » !

Un certain nombre de techniques agronomiques permettent de limiter le risque de lessivage : apport de matières organiques très pauvres en azote après la culture, au début de l'automne (paille, feuilles mortes…), implantation d'arbres ayant des racines profondes (qui peuvent donc rattraper ces nitrates prêts à fuir), implantation de CIPAN (cultures intermédiaires pièges à nitrates)…

Je ne vous ennuie pas longtemps avec quelques complications supplémentaires. Une partie de l'azote minéral du sol peut redevenir gazeux et repartir dans l'air. C'est la dénitrification, qui se produit quand les

conditions sont défavorables pour le sol : sol compact, manque d'air (oxygène). Il peut aussi y avoir une volatilisation des ions ammonium, qui s'échappent sous forme d'ammoniac (le gaz). C'est le cas lorsque le pH du sol est trop alcalin (sols calcaires). Ces flux sont des pertes d'azote. Il vaut donc mieux maîtriser les facteurs en jeu : pH, tassement du sol… Tout ce qui n'est pas perdu est gagné !

Le phosphore (P)

C'est dans l'air

LES CIPAN, QUÈSACO ?

Ce sont des engrais verts, donc des cultures dont le rôle essentiel est d'éponger les restes de nitrates à la fin d'une culture principale et durant toute la saison humide. Car une culture ne vide jamais entièrement le « frigo » ! Après la récolte, le sol, humide et encore chaud, continue de nitrifier. Les nitrates, une fois assimilés par les CIPAN, sont maintenus dans leur biomasse, bien à l'abri des lessivages.

La mauvaise saison passée, la destruction ou l'incorporation au sol (ou non) de ces plantes va progressivement libérer cet organique grâce à la minéralisation primaire. Il n'aura été qu'emprunté, et préservé des lessivages. Il n'aura pas été créé (dans ce sens, le terme « engrais » dans « engrais vert » est un peu usurpé).

Les CIPAN ont d'autres bienfaits : elles protègent le sol et ses organismes du choc des pluies. Leurs racines fragmentent le sol. Elles nourrissent des bactéries (rhizosphère) et des champignons (mycorhizes), qui passent mieux l'intersaison… Surtout, après destruction, elles constituent une nourriture fraîche qui stimule la vie biologique du sol.

Le paresseux, quant à lui, se dit que certaines adventices convenablement choisies, celles qu'il qualifie de sympas, peuvent jouer le même rôle, pourvu qu'on les laisse pousser ! ■

Il est présent à hauteur de 0,2 à 1,5 % (en poids) dans la matière sèche des plantes.

Une première partie du phosphore du sol est minérale, dissoute dans la solution du sol, sous forme d'ions négatifs. C'est celle qui est directement assimilable par les plantes. Ce stock est très faible : à peine quelques kilos par hectare, soit quelques dixièmes de gramme par mètre carré, et parfois moins. C'est assez incroyable !

Un peu de science

LE RÔLE DU PHOSPHORE DANS LES PLANTES

C'est un des constituants des acides nucléiques, dans l'ADN et l'ARN. Les membranes cellulaires sont constituées de phospholipides. Le terme est limpide : des graisses riches en phosphore. Le phosphore est donc au cœur des cellules.
Dans toute cellule, la destruction du glucose pour récupérer l'énergie solaire qui y a été stockée commence par une phosphorylation, qui, comme son nom l'indique, fonctionne grâce au phosphore. Les cellules gèrent des quantités faramineuses d'énergie sans jamais se brûler. Tout de suite, l'énergie est stockée sous forme chimique, et non pas dégagée sous forme de chaleur, grâce à des molécules appelées ADP/ATP. Si je vous dis que DP veut dire diphosphate et TP, triphosphate, vous aurez compris que cela fonctionne grâce au phosphore. Lorsqu'un ADP fixe un phosphate de plus, il devient une molécule très riche en énergie, l'ATP. Inversement, un ATP donne à la cellule l'énergie dont elle a besoin en devenant un ADP, c'est-à-dire en libérant un phosphate. Magnifiquement simple, non ?
Bref, le phosphore est au cœur des mécanismes de reproduction et des mécanismes énergétiques. Il favorise la croissance des bourgeons et des racines (là où les cellules se divisent). Il active la

synthèse des glucides (énergie) et leur mise en réserve, d'où son rôle dans la formation des fruits.
Un des signes de carence est un feuillage vert foncé avec une nuance bleu violacé. Apparaissent ensuite des veinures pourpres, parfois des ondulations. Au stade sévère, les feuilles jaunissent, meurent et finissent par tomber. ■

Une autre partie du phosphore est liée aux colloïdes du sol (argiles, substances humiques), grâce à des ions positifs à deux ou trois charges, qui font le pont : calcium (Ca^{2+}), fer (Fe^{3+}) ou aluminium (Al^{3+}). Il s'agit d'une soixantaine de grammes par mètre carré. C'est déjà significatif.

Il y a des échanges permanents entre le stock adsorbé et la solution du sol. Le phosphore adsorbé peut être échangé avec celui de la solution du sol, des colloïdes vers la solution si celle-ci s'appauvrit (consommation des plantes) et dans le sens inverse si elle s'enrichit (apports d'engrais solubles, par exemple, ou minéralisation). Le phosphore fixé sur les colloïdes est donc considéré comme assimilable. Et on considère le tout comme étant le phosphore à la disposition des plantes.

Une troisième partie du phosphore est contenue dans les matières organiques du sol, au sein des molécules organiques complexes, dans la composition desquelles il entre. Les quantités sont bien moindres que celles évoquées pour l'azote : il s'agit de quelques centaines de grammes par mètre carré. Ce phosphore organique sera libéré au fur et à mesure de la minéralisation, au rythme de celle-ci…

Une quatrième forme, équivalente en quantité à celle immobilisée dans les matières organiques, est présente dans les sols sous forme minérale indisponible. Il s'agit de différentes sortes de phosphates insolubles. Leur composition chimique étant très variable selon les caractéristiques du sol

(pH, teneur en ions calcium, fer, aluminium…). J'en dirai deux mots. C'est un stock non directement accessible aux plantes.

Dans le sol, le phosphore est très peu mobile. Les plantes arrivent à le prélever sur une distance d'environ 1 mm autour de leurs poils absorbants. C'est très faible. Par conséquent, une petite partie du sol seulement, celle en contact presque immédiat avec les racines, est explorée. Le phosphore est trop bien retenu, en quelque sorte. Question pertes, c'est une chance. Question nutrition des plantes, c'est un problème !

Heureusement, chez le paresseux, les mycorhizes prolifèrent et colonisent la moindre motte de terre grâce à leur réseau très fin (rappelez-vous : de 500 m à 5 km de mycorhizes dans 1 cm^3 de sol, cela veut dire qu'elles sont partout). Elles vont chercher le phosphore là où il se trouve, et le partagent avec les plantes. Celles qui les nourrissent. « C'est bien foutu, tout ça ! », se dit le paresseux dans son transat, où il aime à phosphorer. En effet, on voit comment ne pas chambouler le sol peut aider à produire plus, et pourquoi il vaut mieux parfois réfléchir que faire (n'importe quoi !).

Au Potager du Paresseux, les analyses faites ont révélé que les teneurs en phosphore (exprimées en grammes de P_2O_5 par kilo de sol) sont passées de 0,02 (soit dix fois moins que le seuil bas des « normes » pour la méthode utilisée, qui est à 0,18) à 0,15 au bout de trois ans (ce qui est un peu en dessous du seuil bas) et à 0,28 (soit largement au-dessus du seuil haut, qui est de 0,23) après six ans. Sans aucun engrais, sans travail, sans rien faire : c'est hallucinant, vous ne trouvez pas ?

Les apports de phosphore contenu dans le foin expliquent une petite partie seulement de ce redressement spectaculaire. Ils ont été de 110 unités/ha/an environ, soit à peine plus que les exportations par les récoltes (nous verrons ces notions).

Le gros du redressement s'explique, à mon avis, par la mobilisation du phosphore qui était là, planqué dans le sol, inassimilable par les plantes, passé sous le radar de l'analyse. Il a été mobilisé, année après année, par les

champignons, dont les mycorhizes, bref par l'activité biologique du sol, laquelle est explosive dès qu'on la nourrit… et dès qu'on cesse d'assassiner les champignons par des fongicides (bouillie bordelaise). Je vais être cash avec vous : j'y croyais. De multiples études l'attestent. J'en étais convaincu, même… mais pas à ce point !

Le fait que le phosphore soit si fortement retenu, et parfois planqué, cela veut aussi dire qu'il n'y a que très peu de pertes par lessivage. Les pertes sont surtout liées à l'érosion sur les sols nus : quand les éléments fins du sol sont entraînés, ce sont les éléments minéraux, qu'ils retiennent fortement à leur surface, qui s'en vont avec eux… Là encore, le paresseux a sa vieille parade : couvrir le sol. Finie, l'érosion.

Si l'azote a tendance à fuir dans les nappes sous forme de nitrates, le phosphore a une autre tactique pour se faire discret : il rétrograde, entendez par là qu'il a la fâcheuse manie de devenir moins soluble, voire insoluble.

Dans les sols très acides, il se lie trop fortement à l'aluminium et au fer, et c'est irréversible tant que les sols restent aussi acides. C'est alors cette acidité des sols qu'il faut impérativement corriger.

Dans les sols calcaires, il forme des phosphates di- ou tricalciques insolubles. Il redevient un peu ce qu'il a peut-être été : un phosphate naturel insoluble, celui des mines de phosphate (pour ceux qui aiment les précisions, c'est alors en général de l'apatite). En fait, vous le connaissez bien sous cette forme : c'est un des constituants des os. Mangez du calcium pour avoir des os solides. Dans le sol, donc, même tendance. Beaucoup de calcium, et vous aurez du phosphore solide, insoluble. Mais là, la situation est moins désespérée que dans les sols acides : grâce à l'activité biologique du sol, en particulier celle des champignons et des mycorhizes, avec leurs terminaisons acides, il est récupéré, tout comme il l'est par les substances humiques (« acides humiques »). D'où l'intérêt des mécanismes qui favorisent cela. Dans le Potager du Paresseux, les champignons ne sont pas là juste pour la décoration, comme ceux des bûches de Noël !

Le potassium (K)

Le potassium s'écrit K en raison du nom latin de cet élément, *kalium,* que l'on retrouve dans le nom de plusieurs médicaments homéopathiques à base de dérivés du potassium ou dans Patentkali, nom d'un engrais potassique naturel, utilisable en bio (il est également riche en magnésium et en soufre).

Le potassium, c'est de 2 à 4 % de la matière sèche des plantes.

Un peu de science

LE RÔLE DU POTASSIUM DANS LES PLANTES

Contrairement aux deux éléments vus précédemment, l' et le phosphore, le potassium n'entre pas dans la composition de molécules organiques. Il est présent dans la plante en tant qu'ion K^+ et il y circule facilement.
Il régule la pression osmotique et le pH dans les cellules (il remplace H^+). Il agit sur l'ouverture et la fermeture des stomates, et régule donc les échanges gazeux et la transpiration.
Il intervient en tant que catalyseur sur de multiples mécanismes : photosynthèse, synthèse des protéines. Il intervient sur le transport des glucides, sur leur mise en réserve et sur leur transformation en lipides. Il augmente la résistance au froid et au parasitisme.
Les symptômes de carence sont peu visibles : tendance au flétrissement, retard de la fructification. Une coloration bronze du feuillage, avec une ondulation du bord, peut apparaître, qui sera suivie d'un dessèchement… ■

Une partie du potassium provient de l'altération de minéraux tels que les micas et les feldspaths, elle provient donc du bas. Le Potager du Paresseux a naturellement une teneur très élevée en potassium : 0,22 g de K_2O par kilo de sol dans la prairie de départ (pour une norme se situant entre 0,16 et

0,21). C'est probablement lié à la nature du socle rocheux. Je ne le sais pas avec certitude. Je sais en revanche que je n'ai nul besoin de fertiliser mon sol avec du potassium.

On en trouve dans la solution du sol, sous forme d'ions K^+, où il est moyennement mobile : les plantes peuvent l'extraire sur une distance d'environ 7 mm. Cela représente un ordre de grandeur de 0,6 à 4,5 g de potassium par mètre carré.

Les colloïdes du sol en fixent des quantités plus ou moins importantes, avec des échanges dans les deux sens, comme pour le phosphore. C'est là que se trouve l'essentiel du stock mobilisable : 30 à 160 g/m^2.

Les matières organiques en renferment, mais très peu. Contrairement à l'azote et au phosphore, dont les atomes sont engagés dans des liaisons chimiques au cœur de certaines molécules, le potassium circule librement. Il est donc libéré beaucoup plus facilement. Une partie est simplement rincée, un peu comme si on faisait une tisane. Les tas de compost ou de fumier perdent, s'ils ne sont pas abrités des pluies, une part substantielle de leur potassium de cette manière. Ce qui reste sera libéré, là encore, à l'issue de la minéralisation complète…

Le gros du stock du sol, difficilement mobilisable, est entre les feuillets d'argile : de 300 g/m^2 à 1,1 kg/m^2.

Les lessivages sont plutôt faibles, sauf dans les sols sableux et pauvres en matières organiques et en argiles, où les colloïdes ne sont pas suffisants pour le retenir. S'ajoutent, là aussi, les pertes liées à l'érosion…

Et il se planque où, le potassium, me demanderez-vous ? Vous commencez à comprendre les mécanismes pourtant complexes du vivant ! Bien vu : les ions K^+ arrivent à se glisser entre les feuillets de certaines argiles (pour ceux qui aiment les précisions et ne sautent pas tout de suite, les illites et les montmorillonites). Nous en parlerons un peu plus loin, de ces feuillets. Ils passent ainsi de l'extérieur des feuillets, où ils étaient échangeables, à l'intérieur, où ils le sont beaucoup moins. Cela dépend du pH : si ce dernier

est basique (alcalin), ils restent bloqués et sont donc eux aussi rétrogradés. Quand le sol se dessèche, les feuillets se resserrent et rendent également l'échange plus difficile.

À noter cette singularité : les plantes peuvent faire ce qu'on appelle une « consommation de luxe » de potassium. Si le sol est riche, elles en absorbent sans que cela se traduise par une augmentation des rendements, de leur qualité ou de leur résistance. Elles se gavent, juste parce que c'est là, a-t-on envie de dire. Bon, je connais des humains qui font ça avec le chocolat, alors on se tait s'il vous plaît ! On ne critique pas bêtement les plantes.

LES ÉLÉMENTS INTERMÉDIAIRES

Les trois éléments majeurs que nous venons de voir sont utilisés par les plantes à raison d'environ 100 kg par hectare de culture (soit 10 g/m^2). Ils font l'objet de toutes les attentions en matière de fertilisation. Sans être utilisés en quantité aussi importante, et sans jouer un rôle aussi prépondérant, les trois éléments suivants méritent considération.

Le calcium (Ca)

Le calcium joue un rôle primordial dans la chimie du sol, en particulier sur le pH. Généralement, on aborde son rôle sous cet angle, et sous cet angle uniquement. Ce n'est pas le sujet ici, mais on en reparlera effectivement, en abordant les conséquences d'un manque de calcium comme de celles d'un excès.

En dehors de ce rôle dans l'équilibre chimique du sol, le calcium est un élément essentiel pour les plantes (de 1 à 2 % de la matière sèche). On l'oublie souvent, mais c'est le sujet ici.

Parfois, sur socle calcaire, les sols débordent de calcium : le calcaire est du carbonate de calcium (ne pas confondre calcaire et calcium) ; en se dissolvant, il libère en permanence du calcium. Mais parfois, les sols sur socle cristallin (granits) en manquent cruellement. Naturellement. C'est le cas chez moi.

Le calcium est absorbé par les plantes sous forme d'ions Ca^{2+}, qu'on trouve dans la solution du sol et qui sont retenus sur le complexe adsorbant, dès lors que le sol en est pourvu.

Il est peu mobile dans le sol : les plantes l'extraient sur environ 5 mm autour de leurs poils absorbants. Il est également peu mobile dans les plantes, et a tendance, pour cette raison, à s'accumuler dans les racines.

La maladie du cul noir des tomates (chez moi, pas de surprise, j'en ai un peu : les cornues des Andes, particulièrement sensibles, sont les seules à en être atteintes) est souvent mise en relation avec des désordres physiologiques, des irrégularités dans les arrosages et des problèmes de calcium, sans que « qui est la cause de quoi » soit très précis dans tout ce bazar… En tout cas pour moi.

Le Potager du Paresseux a été installé sur une prairie dont l'analyse révèle une teneur de 2,13 g de calcium par kilo de sol, alors que les normes vont de 3,12 à 4,36. La teneur en calcium est passée à 2,35 g/kg après trois ans de cultures de légumes et d'apport de foin, et à 2,74 après six ans. Le taux se redresse, mais lentement.

Le foin est, par chance, assez riche en calcium. Il renferme 6,5 à 7 kg de calcium pur par tonne brute, soit 10 kg/t de MS. À raison de 25 t de foin apportées par hectare chaque année, cela fait une entrée de calcium de 250 kg/ha/an dans mon sol. Pas mal du tout. Les exportations par les légumes sont fort variables : 50 kg/ha pour le chou-fleur, 150 kg/ha pour la tomate ou l'aubergine… Comme il y a eu des rotations, cela doit faire à la louche 100 kg de calcium exportés par hectare et par an. Peut-être cela est-il monté à 150 kg/ha/an… Il y a donc un excédent de calcium de 100 à

150 kg/ha/an. La remontée de la teneur de mon sol s'explique dès lors sans problème par les apports du calcium contenu dans le foin.

Au vu des analyses, j'envisage néanmoins d'apporter un amendement calcique : à ce rythme, il faudrait sans doute quinze ans encore pour parvenir à une situation totalement satisfaisante, d'autant que je songe aussi à réduire mes apports de foin, pour des raisons dont nous parlerons. Affaire à suivre…

Le soufre (S)

Un peu de science

LE RÔLE DU CALCIUM

C'est un constituant des parois cellulaires, auxquelles il donne de la tenue, de la résistance.
Comme le potassium, il joue sur les mécanismes de l'eau : il diminue notamment l'absorption d'eau, de fer, de potassium, mais augmente la transpiration.
Il intervient dans des enzymes, par exemple celles qui pilotent la réduction de nitrates en ammonium dans les feuilles, ce qui permet de fabriquer des protéines. Il améliore la maturation des fruits…
Les carences ne sont pas typiques : chlorose, feuilles qui se gaufrent, coloration brune, dessèchement… C'est l'action sur le pH, indirecte, qui prédomine. ■

Chez les jardiniers amateurs, cet élément est connu comme fongicide, notamment contre l'oïdium. Pourtant, les plantes en contiennent naturellement, à raison de 0,1 à 0,6 % de leur matière sèche.

La richesse en molécules soufrées des brassicacées est exploitée dans une technique naturelle de « nettoyage » des sols : la biofumigation. Ces plantes produisent des composés glucidiques soufrés (appelés glucosinolates, pour ceux qui aiment les précisions) dont la dégradation va libérer des substances

ayant des propriétés biocides. Cela limite la prolifération de certaines maladies.

Rejeté par les activités volcaniques, présent dans certains minéraux, le soufre se trouve à l'état natif dans la nature (dépôts de soufre pur). Il est absorbé par les plantes sous forme d'ions sulfate (SO_4^{2-}), présents dans la solution du sol. Tout comme les nitrates, les sulfates, qui sont des ions négatifs, sont facilement lessivés. À la sortie de l'hiver, les stocks assimilables peuvent être faibles.

Un peu de science

LE RÔLE DU SOUFRE

Le soufre entre dans la composition de trois acides aminés dits « soufrés », dont l'un, la méthionine, est essentiel pour l'homme : il doit la trouver dans l'alimentation, son corps ne sachant la synthétiser. Le soufre est donc indispensable à la synthèse de la plupart des protéines.
Il entre aussi dans des molécules aromatiques et volatiles, notamment les molécules piquantes des alliacées (ail, oignon).
Il joue un rôle d'enzyme dans les synthèses lipidiques, d'où son rôle dans les plantes à graines oléagineuses, telles les brassicacées (ce sont les ex-crucifères, comme le radis, les choux, etc.). Lorsque les plantes de ces familles vous posent des problèmes de croissance ou de développement, faites un essai avec un apport de soufre. Ce n'est pas cher et des fois, cela résout le problème ! ■



Le soufre est utilisé dans les traitements anti-oïdium. Contrairement au cuivre, cet élément s'oxyde facilement et disparaît du sol. Il n'est pas totalement banni du Potager du Paresseux, où il peut se révéler utile (il est assimilé par les plantes), avec des effets négatifs limités (toxicité sur certains auxiliaires, brûlures si la température lors de l'application est trop élevée…).

Les impacts d'une carence en soufre présentent des similarités avec ceux d'une carence en azote : chlorose (défaut dans la fabrication de la chlorophylle), plante chétive, difficultés à assimiler les nitrates…

Chose curieuse : une des sources importantes de soufre a longtemps été la pollution atmosphérique. En 1973, cela représentait environ 80 kg de SO_2 par hectare et par an, toutes surfaces confondues. On n'avait guère besoin de se préoccuper de fertilisation… Ce qu'il fallait tombait du ciel ! C'était aussi une cause des pluies acides, avec les NOx. En raison des réglementations établies pour réduire cette pollution (nouvelles normes pour les carburants et les fuels, surtout), ce n'est plus qu'une dizaine de kilos de SO_2 qui tombent aujourd'hui par hectare et par an, au point qu'il faille de nouveau s'en préoccuper. Mais il est difficile de se faire l'avocat de la pollution !

Je n'ai malheureusement pas fait analyser les mésoéléments et les oligoéléments dans mon potager, mais la curiosité me taraude. Je vais y songer.

Une autre ressource est le soufre contenu dans les pesticides : sulfates (sulfate de cuivre), par exemple, ou soufre micronisé, utilisé contre l'oïdium. Le rejet absolu de l'usage de la bouillie bordelaise peut donc aussi créer un problème au paresseux ! Vous caressez vos champignons dans le sens du poil en bannissant les sulfates, et voilà peut-être que vos légumes manquent de soufre ! Rien n'est jamais parfait en ce bas monde.

La troisième source est la minéralisation du soufre contenu dans les matières organiques, si elles-mêmes n'ont pas poussé dans un sol trop carencé.

Pour ceux qui ne les banniraient pas, différents engrais (sulfate d'ammonium, sulfate de potassium ou encore superphosphates, par exemple) ou les produits antimousses (sulfate de fer) apportent du soufre au sol. Ils l'acidifient, aussi, donc ne doivent être envisagés que dans les sols à pH neutre ou alcalin.

En cas de carence, on peut apporter du soufre natif, qui est aussi utilisé pour acidifier le sol. On en parlera. La fleur de soufre naturel se trouve à environ 10 €/kg.

Le magnésium (Mg)

Les végétaux renferment des teneurs de magnésium comparables à celles de soufre.

Les carences en magnésium se traduisent fort logiquement par une chlorose : les zones éloignées des nervures jaunissent, car la chlorophylle n'y est pas renouvelée. Cela sera suivi par des nécroses brunâtres et une chute prématurée des feuilles. Au microscope, les chloroplastes sont plus petits.

LES OLIGOÉLÉMENTS

Ce sont les éléments assimilés à raison de quelques kilos par hectares, voire moins. Une dizaine d'éléments sont considérés comme étant indispensables aux plantes, même si, pour l'un ou l'autre, on constate leur présence sans pouvoir réellement déterminer leur rôle ! La liste varie d'ailleurs un peu selon les sources. En général, on retient le fer, le manganèse, le cuivre, le zinc, le bore, le molybdène, le cobalt, le nickel, l'iode et le sélénium.

Un peu de science

LES RÔLES DU MAGNÉSIUM

Il joue des rôles comparables à ceux du calcium. C'est aussi un élément présent sous forme d'ions positifs divalents, Mg^{2+}, forme sous laquelle il est absorbé et circule dans la plante.
Contrairement au calcium, il est très mobile dans la plante, et on le trouvera peu dans les racines et beaucoup plus dans les feuilles ou les fruits. Beaucoup de graines et de fruits secs, le chocolat (issu d'une graine) ou la banane séchée sont des aliments riches en magnésium.
Comme le calcium et le potassium, il va neutraliser les acides organiques (formation de cristaux dans les vacuoles des cellules).
Il joue un rôle pour activer des enzymes dans certains mécanismes biochimiques précis, la synthèse des glucides, par exemple, ou encore la glycolyse, la transcription du code génétique en protéines… Son rôle le plus important, et le mieux connu, est sa position au cœur de la molécule de chlorophylle. ■

Nous allons en survoler quelques-uns, juste pour mentionner un ou deux points particuliers qui méritent notre attention.

Le fer (Fe) est généralement abondant dans le sol, mais son absorption par les racines, sous forme d'ions Fe^{2+}, peut être problématique. Lorsque le

sol est alcalin (pH élevé), les ions Fe^{2+} sont transformés en ions Fe^{3+}, inassimilables. Le fer est un composant de diverses enzymes, qui interviennent tout particulièrement dans deux mécanismes essentiels : d'une part, la synthèse de la chlorophylle et la photosynthèse, d'autre part, la fixation symbiotique de l'azote atmosphérique. La carence en fer est souvent induite par un blocage dû à un excès de calcium (pH alcalin). Elle se caractérise par une forte chlorose (jaunissement allant jusqu'à la décoloration) sur les feuilles les plus jeunes. Les nervures restent vertes en général, ce qui distingue cette carence d'autres « jaunissements ».

C'est un fait

LE NOYAU TÉTRAPYRROLIQUE : AU CŒUR DES VÉGÉTAUX ET DES ANIMAUX !

Pas d'affolement. Oubliez ce « gros mot », je l'ai mis pour que vous puissiez creuser la question si vous voulez, mais prenez deux minutes pour lire ce qui suit, une chose que je trouve stupéfiante.
Avec du fer en son centre, ce noyau, qu'on qualifie de « tétrapyrrolique » car il tourne autour de quatre atomes d'azote, forme le pigment rouge des animaux, l'hémoglobine… qui transporte l'oxygène. Sans lui, les cellules des animaux évolués (à sang) étoufferaient.
Avec du magnésium au même endroit, ce même noyau est le mécanisme actif de la chlorophylle permettant aux végétaux de capter l'énergie de la lumière, de faire la photosynthèse, donc de « fonctionner », tout en rejetant de l'oxygène, comme déchet !
Déjà stupéfait ? Alors je vais vous achever !
On retrouve quasiment la même molécule au cœur de la fixation symbiotique de l'azote par les légumineuses (fabacées). Pour protéger un des mécanismes de cette fixation contre l'oxydation dans les nodules qui se forment pour héberger les bactéries capables de ce mécanisme, l'oxygène n'est pas libre. Il est transporté par de la leghémoglobine, très voisine de l'hémoglobine. Pour cette raison, les nodules sont rouges quand ils sont actifs ! J'ai

expliqué que ce mécanisme naturel est une des portes d'entrée de l'azote gazeux de l'air dans les plantes, puis dans le sol. C'est une des clefs pour fabriquer des protéines de façon naturelle.
Le même dispositif moléculaire au cœur de trois mécanismes fondamentaux du vivant ! Étonnant, vous ne trouvez pas ? ■

Le manganèse (Mn) fonctionne un peu comme le fer. Les sols en sont bien pourvus la plupart du temps, mais il peut être « bloqué ». Les besoins des plantes en manganèse sont faibles : au maximum 100 mg/m^2, en général quelques dizaines seulement. Il intervient dans la synthèse de protéines indispensables à la chlorophylle, ainsi que dans la photosynthèse. Il joue un rôle très particulier dans la dernière étape de la transformation des nitrates dans les feuilles.

Le cuivre (Cu) joue un rôle spécifique : sa carence entraîne, chez certaines plantes, une stérilité du pollen. En viticulture, en arboriculture et en maraîchage, même bio, un excès de cuivre, utilisé comme fongicide (sulfate de cuivre) pendant des dizaines d'années, conduit souvent, à l'inverse, à des toxicités ou au blocage d'autres éléments, tels que le fer, avec apparition de chloroses. Quand la teneur en cuivre des sols est élevée, d'autres problèmes, majeurs, les affectent aussi : l'activité des champignons et des algues est réduite, et les vers de terre peuvent souffrir, au point que leur population diminue drastiquement… Tel un monument qu'on n'entretient plus, le sol vivant s'écroule…

Le zinc (Zn) intervient spécifiquement dans la synthèse d'une des hormones par laquelle les plantes gèrent leur croissance : les auxines. Il limite les effets de l'oxydation, des fortes lumières, de la sécheresse sur les plantes.

Le bore (Bo) agit sur la multiplication cellulaire au cœur des méristèmes[10]. Cela explique que les carences en bore se traduisent sur les

bourgeons ou le cœur de certaines plantes (dont le chou, le navet, le tournesol). Il joue un rôle dans les mécanismes de transfert des sucres, et est indispensable à la formation de pollen fertile.

Le molybdène (Mo) n'est nécessaire qu'à dose très faible, de quelques grammes à quelques dizaines de grammes par hectare, soit quelques milligrammes par mètre carré. Il entre dans la composition de la vitamine B12 (cobalamine). Il agit sur des mécanismes très pointus : il active l'enzyme de la réduction des nitrates dans les feuilles ou encore, chez les bactéries du genre *Rhizobium,* il active l'enzyme qui va permettre de fixer l'azote de l'air. Cela explique que les légumineuses (fabacées) soient particulièrement sensibles aux carences en cet élément.

Le nickel (Ni) interagit avec l'enzyme qui transforme l'urée en ammonium dans les plantes, ce qui élimine un risque de toxicité de l'urée… mais il devient vite toxique lui-même. C'est un des éléments à surveiller en raison des problèmes que peuvent poser les métaux lourds.

L'iode (I) et le sélénium (Se) se rencontrent à des teneurs très faibles dans les plantes, sans qu'on connaisse exactement leur rôle.

BILANS – BESOINS DES CULTURES – EXPORTATIONS

Une question que se pose souvent le jardinier est : « Combien dois-je en mettre ? », sous-entendu, de tel élément. La réponse intelligente est évidemment « Ça dépend ! », et ce n'est pas se moquer. Essayons de raisonner. La réponse simple, celle qui plairait à tous, est du type : « On doit mettre tant de kilos de tel engrais à telle date. » Or, elle n'a pas de sens, vu la diversité de nos situations. Alors allons-y pour la réponse compliquée…

Les cycles des éléments : les termes d'un bilan

Les différents éléments suivent des cycles plus ou moins simples (ou complexes, c'est comme on veut).

Une partie seulement de tel élément est disponible pour les plantes, la partie soluble, dissoute dans la solution du sol. À cela, il faut ajouter ce qui est stocké sur les colloïdes (ces sortes de colles du sol) et qui peut être disponible rapidement : les éléments échangeables. Ainsi, une plante peut « piquer » un ion K^+ sur les colloïdes, à condition d'y mettre un autre ion positif, par exemple H^+ : ce K^+ est donc échangeable, ce qui signifie qu'il est un peu retenu, mais pas trop. L'ensemble constitué par la partie soluble et par la partie échangeable d'un élément est la fraction assimilable de l'élément en question.

On peut dire que c'est le « compartiment » de cet élément dans le sol à partir duquel se nourrit la plante. Souvent, comme on l'a vu, l'élément existe dans le sol mais n'est pas accessible aux plantes. On pourrait dire qu'il est dans des compartiments, des « tiroirs », fermés à clé. Il est emprisonné dans les matières organiques, rétrogradé dans les argiles qui l'ont piégé, insolubilisé sous forme de tel ou tel minéral… La clé peut être plus ou moins difficile à craquer !

Revenons à notre compartiment utile : la fraction assimilable. L'élément y entre par différents chemins, et en sort par d'autres. C'est ce qu'il convient de clarifier si on veut répondre à la question posée au début. Avec un peu de finesse, j'entends.

Cela me rappelle mes jeunes années. Il n'y avait alors pas de banques en milieu rural. Tout se réglait en cash. Ma grand-mère gérait le ménage avec une sorte de boîte à biscuits. Y entraient le salaire du grand-père, le produit de la vente du lait, peut-être une allocation, et ma grand-mère y puisait quand passaient les marchands ambulants. Quand, lors de la fête du village ou au nouvel an, elle se dirigeait vers sa boîte, je savais que c'était bon signe : on allait recevoir un petit billet. Si les billets s'accumulaient dans la boîte,

l'année avait été bonne. La richesse (peut-on utiliser ce mot dans ce cas ?) augmentait.

Un sol, c'est comme une boîte à biscuits, avec des entrées et des sorties pour chaque élément. En réalité, c'est donc un empilement de boîtes, autant de boîtes que d'éléments énumérés plus haut.

Les entrées dans ces boîtes

Elles sont en général multiples.

1. Au départ, il peut y avoir la lente dégradation des roches-mères (on en a parlé pour le phosphore). Elle est parfois à l'origine de tout le stock circulant de nos jours. Selon la richesse naturelle de la roche-mère, c'est encore aujourd'hui une ressource significative. C'est la raison pour laquelle les hommes parvenaient à se nourrir avant les engrais, ou pourquoi l'homme, malgré les dangers évidents, cultive le flanc des volcans, les roches volcaniques étant très fertiles. D'autres éléments, l'azote par exemple, ne proviennent pas de cette dégradation.

2. Peuvent intervenir divers apports atmosphériques. Historiquement, ce sont d'abord les rejets naturels (volcanisme, météorites…), puis viennent les fixations, symbiotique ou non, de l'azote gazeux atmosphérique, à l'origine de tout l'azote qui est actuellement séquestré dans les matières organiques. Et cela continue tous les jours. Plus récemment, il y a eu les pollutions, comme pour le soufre, des retombées d'éléments fixés par les végétaux qui ont donné nos carburants, il y a donc fort longtemps. Bien entendu, le paresseux n'encourage pas la pollution et ses effets nuisibles, mais il en profite dans son potager, comme tout le monde. La place des légumineuses (fabacées) est optimisée dans le Potager du Paresseux, à travers la culture de certaines d'entre elles (haricots, petit pois, fève…), mais aussi dans les allées tondues, où le trèfle blanc a toute sa place. Minéralisées, ces tontes augmenteront le stock, puis alimenteront les légumes. En dehors du potager, dans les prairies d'où provient le foin, les légumineuses fourragères (trèfle,

luzerne, lotier…) jouent un rôle important, d'autant que le manque d'azote stimule la fixation symbiotique naturelle en l'absence d'engrais.

3. Il y a ensuite le recyclage de tout ce que le potager aura produit et qui ne sera pas exporté (qui ne quittera pas le potager), recyclage qui sera effectué sur place par le système vivant… Au Potager du Paresseux, cette voie est optimisée par le fait de laisser prospérer le maximum de plantes (légumes, adventices). En explorant largement le sol, avec les champignons et les bactéries, leurs acolytes, elles vont rendre assimilables certains éléments qui s'étaient planqués. Ainsi, ces derniers entrent dans la masse végétale, puis, restant sur place, se retrouvent sous forme biodisponible, dans la « boîte à biscuits », après minéralisation de ces restes ! On peut compter dans ce recyclage les déchets ménagers organiques issus des légumes pris au jardin et qui y reviennent (épluchures…), n'étant au final sortis que très temporairement. On peut même compter les déjections humaines recyclées ayant la même origine (légumes du jardin). Cela n'aura fait qu'un petit détour par la cuisine, et éventuellement par le tube digestif.

4. Il y a les apports faits par l'homme : soit les engrais, naturels ou chimiques, soit les apports de matières organiques exogènes (venant d'en dehors du potager), qui renferment de façon naturelle les éléments en question… Dans le Potager du Paresseux, seule la deuxième voie est pratiquée, mais elle l'est à fond, avec des apports importants (de 2 à 3 kg/m^2 de foin dans les premières années), avec un choix de matières organiques suffisamment riches pour que cela soit significatif dès le début… L'homme est impatient, et il laisse souvent tomber s'il n'a pas rapidement le succès espéré.

5. Le retour d'éléments via le recyclage des déjections naturelles dans le potager (fèces, urines) doit être pris en compte. Si c'est le recyclage d'aliments issus du potager, ce n'est qu'un juste retour des éléments. Peu importe comment on les compte (exportés puis rapportés, ou jamais sortis) : il faut juste ne pas le faire deux fois. Dans le cas de la nourriture achetée, les

éléments constituent une entrée nette. Ils ont été prélevés ailleurs ! On ne soupçonne pas à quel point le transport des aliments est un trafic international d'éléments minéraux. Les uns s'appauvrissent. D'autres s'enrichissent. « Mange, c'est du bio… » Quand ce sont des bananes du Costa Rica, c'est aussi du potassium [11] et d'autres éléments minéraux qui viennent de là-bas pour finir dans votre potager (si vous y recyclez les peaux de banane et, éventuellement, vos déjections) ou dans la station d'épuration. Notez au passage que l'invention du tout-à-l'égout et des toilettes a été un énorme progrès sanitaire, mais une catastrophe agronomique : tout, dès lors, a filé dans les rivières et les fleuves, dans un premier temps, et dans les stations d'épuration aujourd'hui. Dans le Bade-Wurtemberg voisin, l'équipement de celles-ci avec de nouveaux procédés pour récupérer le phosphore pourrait, à terme, produire plus de phosphates que n'en consomme l'agriculture de cette région (compte tenu de la part de nourriture importée par la région, et malgré un taux de recyclage qui n'est pas de 100 %). Stupéfiant, non ?

Les sorties de chaque « boîte à biscuits »

Elles sont généralement de quatre ordres.

1. La première saute aux yeux : ce sont les exportations par ce que l'homme prélève dans le potager. Chaque fois que des légumes sont prélevés, tous les éléments qu'ils contiennent sortent. En cachette. Bien planqués dans la récolte. Les besoins des légumes sont cependant très variables, comme l'est la part de ces plantes que l'on prélève. Parfois, presque tout est ramassé (radis, navets), quand d'autres fois on ne prélève que très peu (fraises, petits pois…). Tout jardinier y pense, au risque d'exagérer et de confondre besoins et exportations (j'y viens dans un instant).

2. Les lessivages, ou lixiviations, sont des pertes du sol. Des fuites, en quelque sorte. Elles sont plus ou moins importantes en fonction des

éléments. Certains, comme les nitrates ou les sulfates, ne sont pas bien retenus par le sol ; après l'hiver, il en restera peu dans les sols, ils sont partis dans les nappes. D'autres, au contraire, sont bien retenus (phosphore, potassium…). Cela dépend beaucoup de la nature du sol et de sa capacité de rétention, la CEC (capacité d'échange cationique).

3. L'érosion des sols peut jouer un rôle significatif lorsque ces derniers sols sont déstructurés, nus, exposés à la battance des pluies, pauvres en vers de terre et, bien sûr, en pente, même faible. Des quantités significatives de sols peuvent alors disparaître, de l'ordre de 1 mm de sol par an. Comme toujours, ce sont des chiffres moyens, à la louche. La réalité est extrêmement variable, entre zéro et beaucoup plus de 1 mm. Dans le Sud-Ouest, sur sols nus finement travaillés, des pertes équivalentes à 100 t/ha/an ont été mesurées. Ces 10 kg/m^2 représentent environ 5 mm d'épaisseur. Ces chiffres sont à comparer au 0,1 mm environ de sol qui se forme chaque année sous nos latitudes. Avec cette tranche de sol perdue, ce sont aussi les éléments fertilisants retenus dans le sol qui partent. Invisibles. Cachés dans la boue… Il faut ouvrir les yeux sur ces mécanismes ! Pourquoi s'inquiéter pour 1 mm de sol, me direz-vous ? Parce que cela fait, en cent ans, 10 cm d'une terre cultivée qui n'a que 20 à 25 cm d'épaisseur dans sa partie la plus riche (horizon A)… Vos enfants ou vos petits-enfants verront le résultat, et vous leur direz quoi ? « Oui, je sais, j'ai fait le con. Et quand l'autre, là, avec son chapeau, me l'a dit, j'ai quand même continué. J'aurais pas dû ! » Mauvaise excuse, comme celle d'un ado pris la main dans le sac… Si vous avez lu jusque-là, trop tard : maintenant, vous savez !

4. Pour certains éléments (azote, soufre), des pertes gazeuses peuvent se produire, notamment lorsque les sols ne sont plus assez bien aérés : dégagement d'ammoniac (NH_3), d'oxydes d'azote (NOx) ou d'azote gazeux (N_2), ou encore d'hydrogène sulfuré (H_2S), vous savez, l'odeur d'œufs pourris…

Comme pour le bilan humique, il est possible de faire un bilan des entrées et des sorties. À condition d'avoir des données, ce qui n'est pas toujours simple. Le lessivage : combien ? Et la fixation symbiotique réelle ? La minéralisation ? Beaucoup de choses ne sont pas faciles à quantifier. En particulier dans un Potager du Paresseux, qui ne répond pas vraiment aux normes généralement admises.

La réflexion a le mérite de mettre en relief des mécanismes auxquels on devrait s'intéresser davantage. Il faut toujours veiller à faire entrer les éléments, et éviter les sorties sans retour… C'est la connaissance des mécanismes qui me paraît intéressante.

Pour le bilan, il sera plus facile de voir si cela augmente ou diminue… Observer les légumes. Faire une analyse de temps en temps… Je parle d'analyse du sol, ne courrez pas chez le psy en vous demandant si vous ne seriez pas en train de devenir fou avec ce foutu potager, ou rongé par la culpabilité d'avoir si longtemps mal fait. Je voudrais vous épargner ça ! « Quel con, quel admirable con ! », ai-je écrit dans mon premier livre quand je me suis rendu compte que, malgré mes connaissances, j'avais fait le contraire de ce que j'écris aujourd'hui pendant plus de quarante ans !

Ne pas confondre stocks et flux

Une erreur récurrente que je ne cesse de remarquer dans ce qui se dit ou s'écrit est, pour tel élément donné, la confusion entre stock et flux.

On l'a vu par exemple pour l'azote, mais c'est vrai, dans des proportions variables, pour d'autres éléments : un sol stocke parfois des quantités importantes de tel ou tel élément, notamment dans les matières organiques (dont les substances humiques stables), parfois sous une forme minérale insoluble. Ce sont des stocks. Mais est-ce qu'ils nourrissent bien les légumes ? Pour répondre, il faut se pencher sur les flux.

La différence entre stock et flux est pourtant assez simple. En général, quand j'explique en comparant à l'argent, les gens comprennent très vite. Bizarre ! Le stock, c'est ce que vous possédez en tout : le cash, vos placements (pas disponibles tout de suite), votre patrimoine (maison, voitures, bijoux…), peut-être même des choses cachées, un compte en Suisse ou un héritage secret. Les flux, c'est ce qui circule : vos dépenses, vos revenus. En gros, c'est le porte-monnaie ou, aujourd'hui, la carte de crédit, et donc le compte courant qui l'alimente. Des gens très riches en capital dépensent parfois peu, et des gens qui dépensent énormément n'ont parfois pas grand-chose en capital. Certains placements sont rapidement disponibles, les livrets d'épargne, par exemple, on peut donc les compter comme du cash. On peut les comparer aux éléments minéraux retenus par les colloïdes du sol : retenus, mais pas trop, donc rapidement disponibles.

Voilà, ne vous faites plus avoir si on vous annonce des chiffres impressionnants pour la teneur en tel ou tel élément dans votre sol, ce ne sont peut-être que des stocks. Et ne les confondez pas avec des exportations, des apports ou des prélèvements, qui sont des flux. Le sol renferme environ 5 à 10 t d'azote par hectare, dans les 150 t environ de matières organiques ; c'est un stock. La minéralisation est de 1 à 2 % seulement, donc un flux entrant dans la boîte de ce qui est disponible pour les plantes de 50 à 200 kg. Seulement. Même si ça n'est pas mal du tout ! Vous voyez l'énorme différence ? À l'instar d'un placement et des intérêts qu'il produit.



Les minéraux contenus dans cette récolte sont « exportés » : ils viennent de quitter le potager…

Ne pas confondre besoins (ou mobilisation) et exportations

Une autre confusion, fréquente, règne entre « besoins des plantes » et « exportations ».

Au cours de son cycle, une plante a des besoins qui augmentent avec son développement, puis culminent, avant de redescendre un peu avant la maturité. Le besoin est l'absorption totale. Si la plante ne trouve pas, à ce moment-là, cette quantité, cela peut avoir un impact sur sa croissance, et sur son rendement ultérieur. On parle aussi de « mobilisation » pour évoquer la quantité prise dans le sol à un moment donné. Les exportations, c'est la

quantité de cet élément contenu dans la partie qui est récoltée, qui part, qui quitte le potager. Ce qui sort définitivement de notre boîte…

Les exportations dépendent bien entendu de l'espèce et de l'usage qu'on en fait. Cela dépend aussi du rendement : une plante produisant peu exportera peu. Un pied de tomate un peu chétif qui produit une demi-douzaine de petites tomates aura des exportations négligeables — ça n'est même pas la peine de calculer —, contrairement à un pied qui atteint un rendement normal et produira 4 à 8 kg de tomates, soit l'équivalent de 80 à 150 t/ha (même si, à 95 %, c'est de l'eau).



Tous les minéraux que ces pieds de tomate ont prélevés vont retourner dans le sol après la destruction des pieds sur place (restitution) ; seules les tomates récoltées ont généré une exportation de minéraux.

Un exemple : je récolte 5 kg de courgettes. J'exporte (j'emmène chez moi, éventuellement je donne à un voisin) environ 11 g d'azote, 3,25 g de P_2O_5, 10,5 g de K_2O et 1,5 g de MgO. Voilà ce qui est sorti de mon potager, d'où le

terme d'exportation. Tout ce que le pied a absorbé mais gardé dans ses racines, ses feuilles, reste dans le potager. Au bout de mes rotations, si je ne veux pas que mon potager s'appauvrisse, il me faudra juste compenser les exportations.

La partie qui avait été immobilisée mais qui n'est pas exportée est la restitution : elle retourne dans le sol avec les déchets de la culture. Elle n'a pas quitté le potager. Ce sont les racines qui restent, les parties aériennes non récoltées. Tout cela va se décomposer, et réalimenter la boîte. Ce qui n'a jamais quitté le potager y est encore. Ce n'est pas compliqué.

Notez que les maniaques du potager propre, qui brûlent les résidus dans un coin, doivent compter ces résidus dans les exportations. Ils vident leur boîte à biscuits. Ignorants, ils ne savent pas qu'ils appauvrissent leur potager, mais s'étonnent que, bientôt, orties et ronces prospèrent dans le sol enrichi du coin où ils ont brûlé leurs résidus. Vous, j'espère que vous comprenez et que vous ne le ferez plus.

Quand on se penche sur les chiffres, on se rend compte que les exportations de minéraux liées aux légumes sont souvent assez faibles ! Et très variables. Difficile de donner des règles, du coup ! Bien entendu, la liste serait longue. Je vais néanmoins, pour illustrer mon propos, vous donner quelques repères.

↘ Mobilisation et exportation de quelques légumes, en kg/ha et en unités fertilisantes (voir ici) pour le rendement indiqué

Légumes	Rendement (t/ha)	Mobilisations			Exportations		
		N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O
Artichaut (année 1 à 3)	7 à 12	120-165	25-33	210-300	32-54	8-14	42-72
Brocoli	10	190	70	300	55	20	60
Carotte	70	175	90	360	110	70	200
Céleri-branche	70	300	95	680	84	35	252
Céleri-rave	40	200	150	240	70	75	160
Chicorée	40	140	60	260	120	50	210
Chou-fleur	8 500 têtes	340	120	470	94	28	94
Chou de Milan ou chou vert	45	130	70	220	115	60	195
Courgette	35	150	40	250	75	20	100
Épinard (2 coupes)	32	185	55	410	115	30	180
Fenouil	22	200	30	400	79	15	176
Flageolet	6,5	195	50	220	70	30	50
Fraise	30	100	60	150	39	24	63
Haricot vert	12	140	40	160	35	10	40
Laitue	100 000 têtes	80	30	140	72	27	126
Maïs grain	8	184	80	200	120	56	40
Navet	25	175	70	350	70	50	120
Persil	30	80	35	270	70	30	250
Petit pois	10	150	40	100	100	30	50
Poireau	50	200	69	310	165	55	245
Pomme de terre	50	250	70	330	175	65	275
Radis	400 000 bottes	60	45	100	48	36	88

Ils sont tirés de fiches techniques[12] concernant des productions commerciales conventionnelles, avec des rendements souvent élevés et des fertilisations en conséquence. Pour ce qui concerne les exportations, les ordres de grandeur sont proportionnels au rendement. Si votre rendement est du tiers, en première approximation, les exportations seront du tiers.

Le tableau montre l'extrême variabilité, au niveau des mobilisations ou des exportations, d'un légume à l'autre. C'est un des intérêts des rotations, qui vont équilibrer cela. Il montre aussi que les exportations (ce qui sort de

la boîte) sont parfois très inférieures aux mobilisations. Prenons quelques exemples…

- La carotte est, pour un légume, une culture exigeante. Ses exportations sont élevées et comparables à celles des céréales intensives (un peu moins pour l'azote, autant ou plus pour le potassium).
- La courgette illustre très bien un fait : un légume, c'est souvent beaucoup d'eau… Malgré des masses importantes récoltées, les exportations sont très moyennes. À noter que, fort logiquement, question nutrition, c'est un peu pareil : la courgette réhydrate, certes, mais elle nourrit très peu. D'où le miroir aux alouettes de ceux qui se prétendent autonomes avec 200 kg de légumes. Qu'ils ne mangent que ça, et je suis prêt à discuter avec eux quand ils veulent… un an après. Je n'aurais guère de contradicteurs, je vous jure !
- Le haricot vert est un excellent précédent, qui mobilise beaucoup, pour finalement ne pas exporter grand-chose. Les restitutions, à travers ce qui va rester dans le potager (la plante entière, hormis les gousses), seront très importantes. Une fois qu'elles sont décomposées, la culture suivante n'aura qu'à se servir !
- Le céleri-rave est une culture assez exigeante au cours de son cycle, même si seules les exportations de potassium sont finalement élevées. Souvent, des raves riquiqui signent une certaine pauvreté du sol, notamment en azote (faim d'azote) ou en potassium.
- La laitue, c'est surtout de l'eau ! Pas de surprise, elle mobilise peu et exporte proportionnellement beaucoup : près de 90 % de ce qu'elle mobilise (alors que, chez le haricot vert, c'est à peine un quart !).

  Saute aux yeux l'importance de ne pas tout confondre !

Comme pour toutes les normes, il existe de sérieuses divergences entre les sources. Cela veut juste dire qu'il faut relativiser. Ne retenez que les grandes tendances. Les ordres de grandeur.

C'est un fait

LES TENEURS EN ÉLÉMENTS MINÉRAUX : LÉGUMES BIO OU NON…

Certains seront peut-être choqués du fait que je publie ces chiffres issus de l'agriculture conventionnelle. D'abord, soyons pragmatiques : je n'en ai pas d'autres !
S'agissant des teneurs en minéraux exportés par les légumes, je pense que les ordres de grandeur sont tout à fait exacts. Contrairement à une croyance bien établie, les analyses ne montrent pas, pour les teneurs en éléments minéraux, une différence significative nette entre une production bio et une production conventionnelle. Des méta-analyses (des compilations de tous les résultats de recherche qu'on peut trouver à un moment donné sur un sujet donné), portant sur 240 études en 2012 et sur 343 en 2014, n'ont pas établi de différences statistiquement significatives au niveau des teneurs en minéraux (sauf pour le phosphore, mais la différence, quoique significative, est minime). Décevant, non ? On peut donc, en première approche, se baser sur les tableaux joints, même s'ils sont issus d'essais conventionnels. Des différences significatives apparaissent, en revanche, au niveau de vitamines ou d'antioxydants (tels les phénols), qui sont des molécules organiques, faites de carbone, d'hydrogène et d'oxygène,

et qui ne renferment pas de minéraux. Tout n'est pas perdu ! Mangez bio.

Bref, une courgette du Potager du Paresseux, bien qu'infiniment plus goûteuse, plus saine, plus riche en antioxydants et en vitamines, n'exportera pas significativement plus de minéraux qu'une courgette conventionnelle. Ni significativement moins, d'ailleurs. Question minéraux, cela ne change rien. Tel est mon avis.

■

↘ Teneur en éléments minéraux des parties récoltées de quelques légumes (en kg/t récoltée, ou g/kg récolté)

Légumes	Partie récoltée	N	P_2O_5	K_2O	MgO
Asperge	Turion	4	1,3	3,7	0,2
Artichaut	Tête	4,5	1,3	5,75	0,5
Batavia	Feuilles	?	0,8	3,8	?
Brocoli	Tête	4	1,4	3,95	0,22
Carotte	Racine	1,2	1	5,5	0,23
Citrouille	Fruit	2	0,7	3,3	0,38
Chou de Bruxelles	Plante entière	?	2	3,7	0,3
Chou-fleur (automne)	Tête couronnée	2,5	1	4	0,2
Chou pomme	Tête	?	1,3	4,3	0,25
Courgette	Fruit	2,2	0,65	2,1	0,3
Épinard	Feuilles	3,7	1,1	7,05	0,65
Haricot vert	Gousses	3,4	1,05	3,65	0,45
Haricot flageolet	Grains	15	4,55	9,4	1,25
Laitue	Pomme	0,9	0,4	1,5	0,08
Maïs doux	Épi	?	2,15	3,4	0,55
Melon	Fruit	1,4	0,9	4,45	0,45
Navet	Racine	?	0,7	3,9	0,23
Oignon	Bulbe	1,6	1	2,2	0,21
Poireau hiver	Fût + feuilles	3,3	0,8	4,2	0,2
Petit pois	Grains	9,8	2,95	4	0,7
Poivron	Fruit	1,6	0,5	2,5	0,18
Pomme de terre	Tubercule	2,8	1	7,2	0,4
Tomate	Fruit	1,5	0,5	2,9	0,2

Une deuxième série de chiffres, issue ou dérivée du COMIFER, une association dédiée à la fertilisation raisonnée, conventionnelle, donc, sera d'un usage plus aisé pour le jardinier amateur. Elle donne les teneurs en azote, en phosphore, en potassium et en magnésium de la partie récoltée (donc exportée) de divers légumes. Cette fois, c'est exprimé en unités fertilisantes (voir explication) par tonne récoltée.

Certains chiffres, comme les exportations des haricots (flageolets) ou des petits pois, sont élevés, mais gardez à l'esprit le fait que les quantités prélevées sont faibles comparées à celles de choux ou de pommes de terre ! Pour les uns, on compte en paniers, et pour les autres, en brouettes !

Pour l'azote, ces fabacées en fixent une partie elles-mêmes ; tout n'aura donc pas été prélevé dans le sol. Il est cependant difficile de savoir combien : 50 % au maximum, selon des études de l'INRA, mais moins si le sol est riche (les fabacées se dispensent alors de nourrir les bactéries, puisqu'elles trouvent ce qu'il leur faut dans le sol).

Certains légumes exportent beaucoup de potassium (pomme de terre, épinard, carotte…), et d'autres davantage de phosphore (haricot, petit pois, choux…). C'est une des raisons qui justifient les rotations, c'est-à-dire la succession de cultures différentes.

LES MÉTAUX LOURDS : ATTENTION À NE PAS JARDINER DANS UN SOL POLLUÉ

Tous les éléments minéraux du sol ne sont pas utiles, et certains peuvent être carrément toxiques ! Quand je circule, je suis souvent surpris de voir où se nichent certains potagers : on en trouve entre deux échangeurs d'une autoroute urbaine, sur des friches industrielles…

C'est un fait

PASSER DE L'HECTARE (HA) AU MÈTRE CARRÉ (M^2)...

Beaucoup de références sérieuses et de résultats d'essais, qu'on trouve assez facilement sur Internet, sont issus de la littérature technique : instituts professionnels, fiches de chambres d'agriculture, instituts d'agriculture biologique...
C'est une mine inépuisable de données, généralement fondées, que je vous recommande. Compte tenu des conséquences économiques, des risques de discrédit, voire de plaintes en dommages et intérêts, ces structures ne diffusent pas les informations à la légère. Elles font nombre d'essais, dont les résultats sont analysés avec les outils statistiques (répétitions, test du ki2, analyse de la variance, fiabilité à 95 %) avant publication...
Pour le jardinier amateur, une des difficultés est de transférer à son potager, qu'il mesure en mètres carrés, des données exprimées à l'hectare.
Par définition, 1 ha = 10 000 m^2 et 1 t = 1 000 kg.
Exprimé en kilos par mètre carré, un rendement de 45 t/ha (soit 45 000 kg pour 10 000 m^2), s'écrit donc 4,5 kg/m^2. Ramenée au mètre carré, une exportation de 70 kg/ha (soit 70 000 g pour 10 000 m^2) s'écrira 7 g/m^2.

Pour résumer notre exemple :

- 45 t/ha = 4,5 kg/m^2
- 70 kg/ha = 7 g/m^2 ■

Coup de griffe

CUIVRE : SOLS MATRAQUÉS ? SOLS MORTS ?

Certains jardiniers amateurs ont fait un usage immodéré du sulfate de cuivre, ou bouillie bordelaise, un produit autorisé en bio, très efficace. Ils n'ont probablement pas évalué l'impact de leur pratique, alors je vais le faire pour eux. Et s'il y a une chance qu'ils lisent ce livre un jour, ils verront à quel point leur sol est parfois abîmé.

Prenons un jardinier amateur utilisant un sachet de 750 g de bouillie bordelaise (dosé à 20 % de cuivre) par an, sur 20 m^2 de tomates, pendant trente ans, avec une rotation sur cinq ans. Je vous épargne le détail des calculs. Chaque mètre carré aura reçu 45 g de cuivre pur, ce qui est tout de même l'équivalent d'une demi-tonne à l'hectare !

Sachant que le cuivre est fortement retenu par le sol et qu'il ne le quitte plus, on va admettre, pour simplifier le calcul, qu'il s'est uniformément dilué dans les 20 cm travaillés (en réalité, il y en a plus dans les premiers centimètres et moins après). Sur 1 m^2, cela fait environ 300 kg de sol travaillé, d'où une teneur cumulée de 150 ppm (parties pour million, ou grammes de cuivre par tonne de sol). C'est très près de la limite à partir de laquelle des études ont montré que certains vers de terre endogés se faisaient rares (175 ppm), sans compter qu'une étude[9] note une diminution de la diversité des

vers de 64 % dès 50 ppm. Les dommages sur les champignons et les algues apparaissent à des teneurs bien plus basses ; à 100 ppm, par exemple, la biodiversité des bactéries diminue. Cette réduction signe le fait que certaines espèces résistent mieux, tandis que d'autres disparaissent, ce qui atteste donc de dégâts irréversibles. Toujours pour situer les chiffres, sachez que la législation suisse fixe la limite de toxicité du cuivre dans le sol à 40 ppm.
Quand je parle de sols matraqués, ce n'est pas une formule creuse !

■

C'est un fait

VOUS N'AVEZ JAMAIS RIEN COMPRIS À CES FOUTUES UNITÉS FERTILISANTES ?

Nos grands-pères agronomes (agronomes, mais pas très bons chimistes !) nous ont laissé un héritage sévère : les unités fertilisantes. C'est la patinoire sur laquelle, presque immanquablement, celui qui s'intéresse aux éléments minéraux en tant qu'éléments nutritifs pour les plantes va se casser la gueule. Accrochez-vous à mon bras !

Pour l'azote, c'est simple. Une unité, c'est tout simplement 1 kg d'azote (pur). Donc, si un engrais est dosé à 33 % d'azote, cela veut dire que 100 kg d'engrais renferment 33 kg d'azote. Si tel légume exporte 70 unités d'azote, c'est qu'il exporte 70 kg d'azote pur. Trop fastoche. N'accélérez pas trop vite.

Pour le phosphore, on a pris l'habitude, il y a deux siècles, de mesurer en oxyde de phosphore, P_2O_5. Une unité de phosphore, c'est donc 1 kg de P_2O_5. Mais attention : il n'y a que 0,43 kg de phosphore pur dans 1 kg de P_2O_5 (le reste, c'est de l'oxygène). Un engrais de formule 15-15-15 est donc dosé à 15 % d'azote, 15 % de phosphore exprimé en P_2O_5 et 15 % de potassium exprimé en K_2O. Cela veut dire que, dans 100 kg de cet engrais, il y a 15 kg de P_2O_5, mais seulement 6,45 kg de phosphore pur (15 x 0,43 kg).

Et ça se corse ! Ne me lâchez pas la main trop vite… Quand on compte en unités, vu que les résultats d'analyse, la teneur des engrais, les mobilisations ou les exportations des plantes sont généralement tous exprimés dans la même unité, cela ne change rien ! Les carottes exportent 70 unités de phosphore (ou kg de P_2O_5). En réalité, elles n'exportent à peu près que 30 kg de phosphore pur. On peut compenser cela en apportant environ 460 kg de l'engrais 15-15-15, car 460 kg à 15 % de P_2O_5 apportent 70 kg de P_2O_5, soit 30 kg de phosphore pur. Que vous comptiez en unités ou en kilos de phosphore pur, cela s'équilibre. Comptez en unités, c'est plus simple ! C'est un peu comme si vos recettes de pâtisserie étaient en douzaines d'œufs. Il faut 7 douzaines d'œufs. Vos poules pondent 1,5 douzaine d'œufs. Combien faut-il acheter de douzaines d'œufs ? Tant que vous comptez en douzaines, c'est simple.

Pour le potassium, c'est exactement pareil, sauf que l'unité est le kilo d'oxyde de potassium, K_2O, appelé potasse. Dans 1 kg de K_2O, il y a 0,83 kg de potassium pur.

Pour le calcium, on utilise la chaux, CaO, et le facteur de conversion est 0,72.

Pour le magnésium, on emploie la magnésie, MgO, et le facteur de conversion est 0,6.

Je ne sais pas si vous avez compris. On n'apprend peut-être pas à patiner en une séance… Là où ça se corse encore, c'est quand on compare les exportations des légumes (en unités fertilisantes) avec les apports de certaines matières organiques amenées (le foin par exemple), dont les résultats sont en kilos (ou en grammes) d'éléments purs. Il faut convertir. Dans mon premier livre, je l'ai fait pour vous. ■

Lorsque les projets sont conduits par des services officiels, ceux-ci procèdent généralement aux analyses indispensables. Parfois, ils sont amenés à décaisser et à enlever la terre polluée pour la remplacer par de la terre agricole plus propre. C'est à l'opposé de la façon dont procède un paresseux, mais là on ne discute pas : c'est une question de santé.

Je suis moins certain que de telles précautions soient prises quand il s'agit d'initiatives spontanées, et je suis triste de constater que des jardiniers amateurs qui pensaient bien se nourrir risquent au contraire de nuire à leur santé ! Une overdose de plomb, qui tape sur le système nerveux (saturnisme), pour échapper aux nitrates de l'alimentation conventionnelle ? Ce n'est pas vraiment gagner au change !

Les abords des routes ont, pendant des dizaines d'années, accumulé le plomb utilisé dans les carburants. Comme le cuivre, ce plomb ne « bouge » pas une fois qu'il est dans le sol. Les sites industriels sur lesquels on a brûlé des batteries ou des piles sont souvent pollués au plomb ou à d'autres métaux lourds, comme le cadmium. Plus banal : les alentours des hangars couverts de tôles ondulées peuvent être truffés de zinc (quand la tôle rouille, c'est que la couche de zinc, mise pour la protéger par galvanisation, s'est érodée…). Le comble, ce sont les baraques de jardinage couvertes de tôles, avec système pour recueillir les eaux de pluie ! Heureusement, souvent, c'est de l'Eternit (jadis) ou des plastiques (aujourd'hui).

On a déjà évoqué la source de pollution que peuvent être les traitements phytosanitaires (traitements au cuivre), mais on n'est pas toujours conscient de l'importance des doses reçues par certains jardins de papy, pendant de nombreuses années, avec des pieds de tomate « bleuis » du jour de leur plantation, en mai, jusqu'aux dernières récoltes, en octobre.

Autre mauvaise surprise : certains engrais sont riches en métaux lourds. Parmi eux, on trouve les engrais phosphatés naturels extraits de mines, et donc utilisables en bio.

Notez aussi que les cendres des poêles ou des chaudières à pellets (granulés de bois) peuvent être riches en métaux lourds[13], dont le chrome. C'est sans doute lié à l'usure des chaînes, des scies et des machines utilisées lors de leur fabrication, et à leur très forte concentration minérale compte tenu d'une combustion pilotée particulièrement performante.

Vous voilà prévenus, en tout cas. J'ai évoqué le remplacement de la terre comme technique pour assainir les sols pollués. Sachez que la recherche avance aussi sur des plantes utilisées pour faire ce qu'on appelle de la phyto-épuration (nettoyage par des plantes). Là encore, attention aux gros titres sensationnalistes dans les médias : il semble difficile, voire impossible, en l'état actuel de ramener en peu de temps (à l'échelle humaine d'un projet) la teneur en polluants des sols à un niveau acceptable. De plus, il reste à résoudre le problème du traitement des déchets végétaux obtenus car, si on les remet dans les cycles, on n'a pas avancé. On aura juste réparti les polluants ! L'utilisation des biomasses produites pour le chauffage, avec enfouissement des déchets ultimes (cendres), est une voie… à moyen ou long terme.

C'est dans l'air

VERS UNE RÉGLEMENTATION DES TENEURS EN CADMIUM DES ENGRAIS, Y COMPRIS BIO ?

La France et l'Union européenne sont en train de réviser drastiquement les teneurs maximales de cadmium autorisées dans les phosphates naturels. La teneur en cadmium peut actuellement être supérieure à 60 mg/kg de P_2O_5 (unité fertilisante phosphate). Même avec des engrais autorisés en bio, on peut donc actuellement empoisonner les sols.

La Commission européenne propose de diminuer progressivement cette teneur à 60 mg dès la date de publication du règlement, puis le seuil serait abaissé à 40 mg après trois ans, et à 20 mg après douze ans. Est-il utile de préciser qu'elle s'est heurtée à de fortes résistances de la part de divers pays ? Le règlement reste à adopter, mais, en 2022 en principe, la teneur en cadmium maximale sera de 60 mg/kg.

En attendant, sachez que les végétaux à feuillage vert (salade, chou, épinard) ou les champignons sont les vecteurs principaux qui conduisent le cadmium du sol à votre assiette. Ah, il a l'air malin avec ça, Popeye !

Le bio n'est pas exonéré. Les phosphates naturels sont autorisés au prétexte que tout ce qui est « naturel » est considéré comme bon… mais l'est-il toujours ? On appelle cela un dogme. On a ici, avec les

phosphates naturels, la preuve que ce n'est pas toujours le cas. La ciguë serait, pour qui veut l'essayer, une autre preuve…
En Suisse, la limite de toxicité dans le sol est fixée, pour le cadmium, à 0,8 ppm.
Bon, avec ça, ce sont les Russes qui se frottent les mains : ils sont les seuls à avoir des gisements naturels de phosphates ayant des teneurs en cadmium inférieures à 20 mg. ■

L'ANALYSE DE SOL…

Trop préoccupé à imiter ce que font les autres, trop ignorant de l'incroyable complexité des cartes de sol, l'apprenti jardinier fait généralement l'impasse sur la connaissance de la fertilité chimique de son sol. Tout ce qui évoque la chimie le rebute ! Lui, c'est du naturel qu'il veut. Hélas pour lui, la nature, elle, fait de la chimie depuis toujours !

Une analyse de sol de base, qui donne quelques informations précieuses, objectives, mesurées selon des normes (donc comparables), peut être très intéressante pour piloter nos actions, pour cesser de tâtonner à l'aveugle en nous tenant à celui qui nous précède.

Cela ne coûte pas si cher : on en trouve à partir d'une soixantaine d'euros, et cela peut aller jusqu'à environ 150 (selon le nombre de données demandées et le circuit retenu). Certaines jardineries commercialisent ces kits, en lien avec un laboratoire. Certains sites Internet qui diffusent des produits pour les jardiniers le font également. Et puis, vous pouvez vous adresser directement à un laboratoire.

Les analyses sont abondamment utilisées par les professionnels. Je pense sincèrement qu'avant de se demander ce qu'il faut faire, chacun devrait

savoir d'où il part ! Et commencer par là. Quand je vois les sommes dépensées, souvent en pure perte, dans des tas de choses à l'utilité douteuse… quand ce n'est pas à l'inutilité certaine !

Prélever un échantillon représentatif

La qualité des résultats dépend avant tout de la qualité de l'échantillon de sol. Les appareils d'analyse sont, aujourd'hui, d'une précision extrême. En revanche, votre sol est très hétérogène d'un endroit à un autre. Juste un pas plus loin, et les résultats peuvent varier. Il faut donc prélever l'échantillon avec soin pour qu'il soit réellement représentatif, c'est-à-dire qu'il veuille dire quelque chose. C'est un peu comme les sondages : si on n'interroge que le grognon du coin, il n'est pas certain qu'on aura un avis représentatif des Français !

Cet échantillon pourra servir aussi pour des analyses qu'on va faire soi-même (voir plus loin, le pH).

L'échantillon expédié doit être représentatif d'une situation clairement définie. Ici, il s'agit de voir où en est une parcelle mise en culture il y a trois ans. Depuis toujours, elle a été traitée en tout point de la même manière : d'abord prairie, puis culture de divers légumes sous foin.
Il ne faut jamais mélanger des terres provenant de situations différentes ; ici, par exemple, la terre de la parcelle mise en culture il y a trois ans avec celle de la parcelle voisine, transformée en potager il y a six ans déjà. Le résultat n'indiquerait pas grand-chose d'intéressant, ni pour cette parcelle ni pour celle d'à côté !
L'échantillon expédié sera constitué d'un mélange d'une demi-douzaine (au moins) de prélèvements, faits en autant de points différents, répartis sur toute la zone. Cela élimine tout biais.



1



Se procurer un kit pour une analyse de sol.

Il comprend généralement une notice expliquant comment procéder, ainsi qu'un sachet pour mettre la terre à analyser.

Éventuellement, il y a un autre sachet pour l'envoi et une étiquette d'expédition préremplie et prépayée.

2



Avant chaque prélèvement, on enlève la matière organique fraîche ou partiellement décomposée située en surface. Elle ne fait pas partie du sol.

Les effets des apports passés vont, en revanche, être pris en compte. Ils ont nourri le sol et en font désormais partie.

Dans une prairie, on enlève les herbes et le chevelu racinaire de surface.

3



En chaque point de prélèvement, on prend une petite pelletée de terre arable, sur 20 à 30 cm de profondeur.

Cette terre est représentative du sol exploré par les légumes...

4



Attention à ne pas prendre trop de terre en surface. L'idéal serait de la prélever avec une tarière.

5



L'ensemble des prélèvements est bien mélangé. Morceaux de racine, cailloux et graviers sont écartés.

J'ai tamisé à l'aide d'un tamis à mailles de 2 mm. Si vous n'en avez pas, le labo le fera.

Seule la terre fine fera l'objet des analyses. C'est une norme en pédologie. Le tamisage contribue au mélange homogène de tous les prélèvements. Sinon, il faut veiller à bien réduire les mottes et à longuement brasser la terre.

6



La terre fine obtenue est soigneusement mélangée afin que la composition soit la même en tous points.

7





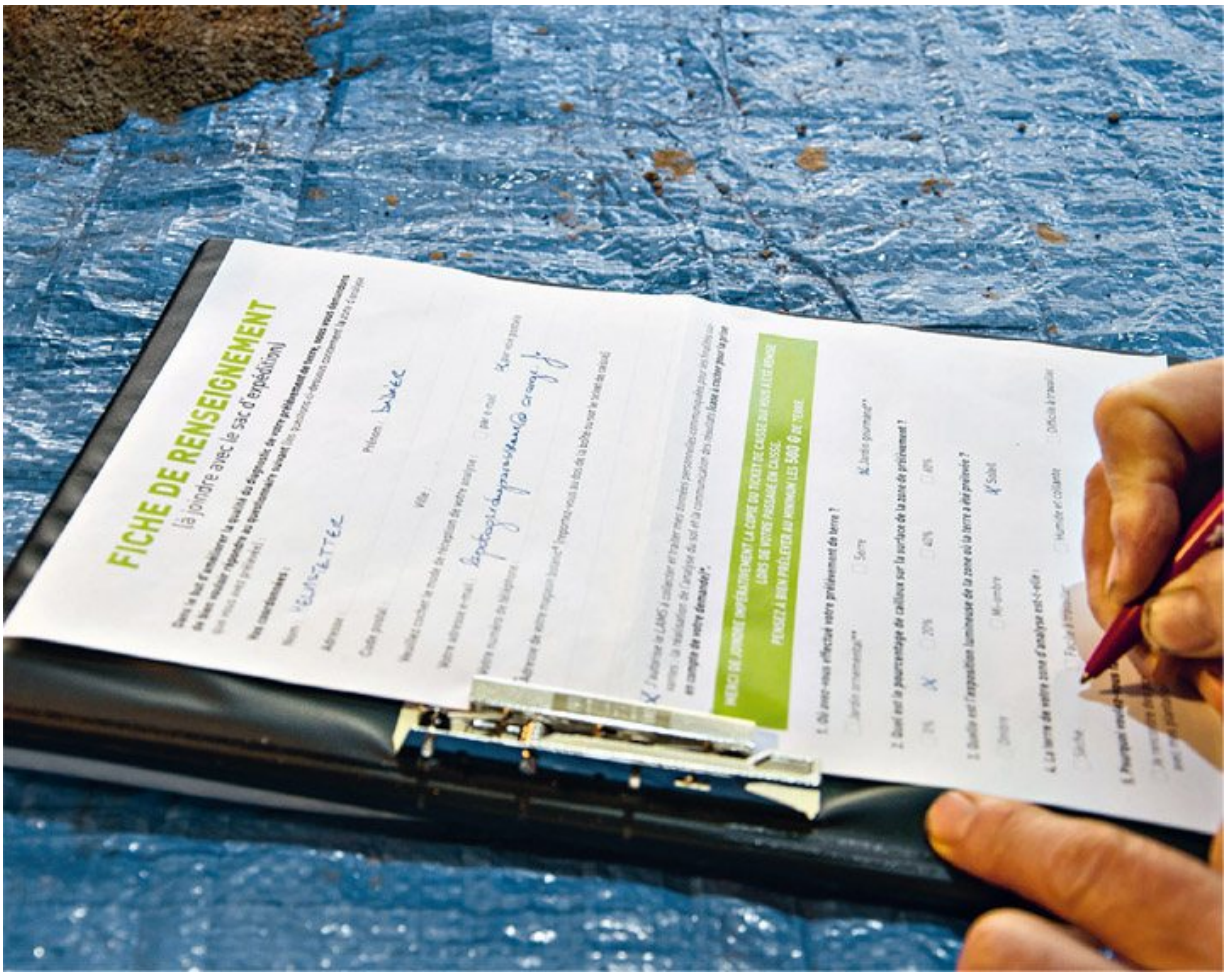
Environ 500 g de terre fine sont mis dans le sachet prévu pour l'envoi de l'échantillon (il suffit de suivre les instructions du laboratoire ; attention au poids du colis si celui-ci est prépayé).

8



Le sachet est scellé afin d'être expédié.

9



Une fiche de renseignements permet au laboratoire d'adapter son interprétation des résultats ainsi que les éventuels conseils qu'il vous donnera au regard de votre situation précise et de votre projet (type de cultures envisagées).

Elle est à joindre à l'envoi.

Interpréter les résultats : attention...

Le laboratoire transmettra les résultats, avec son interprétation.

Pour les jardiniers « naturels », jardinant dans un sol vivant, il est important de savoir que ces interprétations ne sont pas parole d'évangile ! Elles sont en général basées sur les préceptes, les normes, de l'agronomie conventionnelle… Il faut donc faire attention, et prendre du recul !

On analyse une solution extraite du sol, et non le sol !

Quand on parle d'analyse de sol, c'est un abus de langage. Pour ce qui est de l'analyse des éléments minéraux, les laboratoires extraient une solution censée représenter ce que les plantes vont trouver dans le sol. Le procédé est normé pour que les résultats soient comparables. Pour chaque élément, il y a un protocole précis : solvant, durée, agitation… Cela doit révéler ce qu'on appelle la « fraction assimilable » de tel élément, ce qui est sous forme soluble dans la solution du sol et ce qui est retenu par les colloïdes, mais rapidement échangeable. C'est encore bien trop largement inspiré de ce que j'appelle l'agronomie de pépé : le sol est vu comme un support de culture, une sorte d'éponge renfermant des minéraux que les plantes sont supposées pouvoir prélever.

Sont totalement ignorés certains des mécanismes sur lesquels nous basons notre approche, tels que les mycorhizes, capables d'aller chercher des minéraux là où ils se planquent et qui partagent leur butin (éléments minéraux) avec le légume, en contrepartie de la nourriture issue de la photosynthèse. On a également déjà évoqué le fait que certains éléments séquestrés dans des molécules organiques (dont les substances humiques) sont davantage biodisponibles dans les sols vivants que dans les sols morts…

Les résultats de l'analyse dépendent donc de l'extraction pratiquée. Ils ne sont pas nécessairement représentatifs de ce qui se passe dans un sol vivant. C'est seulement une image de ce qu'on pourrait penser qu'il se passe dans le sol considéré comme une éponge. La nuance est de taille. En somme, l'analyse de la solution obtenue, selon un protocole normé, a beau donner des chiffres très précis, il reste qu'on ne sait pas trop ce qu'ils représentent réellement !

Vous voilà déçu ? Alors consolez-vous : dans la vie, c'est souvent comme ça. Votre voiture a 125 chevaux. Cela veut dire quoi ? Vous imaginez, 125 canassons lancés au galop ? Avec votre voiture, vous les doublez pourtant. C'est seulement une norme, qui vous indique que votre voiture est moins puissante que celle du voisin, de 200 chevaux, mesurés dans les mêmes conditions.

Cette lucidité sur les limites de l'analyse ne doit pas vous dissuader de chercher à savoir quel est l'état de votre sol. Cet avertissement veut juste dire : relativisez un peu les chiffres et ne prenez pas les commentaires à la lettre. Pour écrire ce livre, j'ai relu l'analyse du sol de ma prairie, en particulier le commentaire suivant : « Redresser le phosphore, élément essentiel pour le système racinaire. » Ça m'a fait sourire, car j'ai deux autres analyses du même sol, trois et six ans plus tard, faites par le même laboratoire, qui prouvent que tout s'est redressé tout seul pendant que je paressais dans mon transat ! C'est ce que j'appelle « relativiser ». En revanche, sans ces analyses, je n'aurais jamais su que j'avais atteint de tels sommets, ni que le calcium reste toujours un peu bas.

Prêter surtout attention aux évolutions

Un premier enseignement réel, intéressant, résultera de l'évolution des chiffres sur plusieurs années. Comme en médecine, savoir quel est votre taux de cholestérol ne vous aidera pas forcément. Bon, s'il est mauvais, votre médecin en profitera pour vous coller tel ou tel médicament. En revanche,

ce qui est intéressant, c'est d'observer vos données après six mois, après avoir changé votre façon de manger, de bouger… Savoir que cela va dans le bon sens vous encouragera et vous redoublerez d'efforts. Le contraire serait inquiétant…

Pour votre potager, c'est pareil : l'évolution des paramètres vous indiquera si vous êtes sur la bonne voie. Au Potager du Paresseux, tout va dans le bon sens : en une demi-douzaine d'années, presque tous les taux sont rentrés dans la norme, voire la dépassent, le tout sans le moindre apport d'engrais, même bio.

Identifier les goulots d'étranglement

Outre l'évolution tous les trois ou cinq ans, ce qui doit attirer votre attention, c'est tel ou tel facteur anormal. Ce qui coince ! Par exemple, un déséquilibre dans un des ratios que le laboratoire pourrait souligner.

C'est un fait

LE POINT SUR LA FERTILITÉ CHIMIQUE DU POTAGER DU PARESSEUX

Les résultats de mes trois échantillons analysés sont extrêmement enthousiasmants.

▪ Sol 1 = la prairie sur laquelle j'ai installé mon potager. ▪ Sol 2 = une parcelle cultivée en légumes et traitée avec du foin depuis trois saisons. ▪ Sol 3 = une parcelle cultivée depuis six ans et traitée un peu avec du BRF, mais surtout avec du foin.

Pour les éléments analysés, le sol 1 est très pauvre en P_2O_5 (0,02), mais riche en K_2O (0,22) et en MgO (0,24), pauvre en Ca (2,13). Sa teneur en MO est élevée (4,3 %). Sa CEC est correcte, à 114. Le pH est nettement acide, à 5,94.

Au bout de trois ans, la teneur en MO a baissé à 4,1 % (je pense que c'est un accident d'échantillonnage ; ce résultat n'est pas du tout cohérent avec le reste). Même s'il reste faible, le P_2O_5 a considérablement augmenté, passant de 0,02 à 0,15. Le K_2O a plus que doublé, passant à 0,59 ; le sol en est maintenant bien pourvu. Le MgO a augmenté de 50 %, pour atteindre 0,31. Le Ca a légèrement augmenté, à 2,35 (en CaO). Enfin, le pH s'est déjà bien redressé, à 6,5 : il est presque idéal !

Au bout de six ans, la teneur en MO est à 5,2 % (qualifié d'élevée par le labo, mais j'ambitionne bien mieux). Le pH est devenu quasi

neutre (à 6,73). Le sol est maintenant bien pourvu en P_2O_5 (0,28) et fortement pourvu en K_2O (0,91). Le MgO a encore augmenté (0,39), et le sol en est maintenant largement pourvu. Le Ca a aussi augmenté (2,74), mais reste toujours un peu faible.
Je vous épargne les unités et les normes, mais les chiffres sont comparables.
Tout cela a été obtenu sans usage d'aucun engrais, chimique ou bio, sans amendement, sans compost. Sans préparations. Sans décoctions. Sans prêles ni consoude. Tout va dans le bon sens. Une augmentation du taux de MO de 1 % est tout à fait spectaculaire, comme l'est le redressement « naturel » du pH, sans apport de chaux. L'explosion du phosphore ne peut s'expliquer sans l'activité des champignons, en dehors de tout apport autre que le foin, insuffisant pour expliquer à lui seul cette *remontada* : il s'agit d'une mobilisation du phosphore existant, mais non disponible car planqué. Année après année, l'intense activité l'a rendu biodisponible. Je ne vois pas d'autre explication.
Pour un certain nombre d'éléments, commence à se poser la question d'un excès de fertilité (potassium…).
Les CEC (capacité d'échange cationique, le frigo du sol) sont passées de 114 à 145. Une augmentation de 28 %, c'est super ! Cela permet de stocker cette fertilité qui s'accumule, de retenir les éléments (hormis les nitrates).
Le rapport C/N du sol, un indicateur de l'activité biologique et de la santé des mécanismes de transformation des matières organiques, déjà bon au départ dans la prairie, qui était saine, s'est encore amélioré : il passe de 9,2 (correct, mais à la limite basse) à 10,8 (bon). Et toujours sans « ensemencer » quoi que ce soit, juste en nourrissant bien, avec des matières fraîches ayant un C/N favorable. CQFD.

L'IAM (indice d'activité microbienne), une mesure d'enzymes traduisant l'activité des microbes du sol, était bon au départ (16). Il est très bon dans les sols 2 et 3 (17).
Tout évolue dans le bon sens. Sans exception. Le paresseux est heureux : quel « boulot » abattu… sans rien faire ! C'est très largement au-delà de ses attentes, même si tout n'est pas parfait ! Car le paresseux est exigeant et perfectionniste. Quid des méso- et des oligoéléments ? Le soufre ? Il me manque une batterie d'analyses. Ce sera peut-être pour le prochain livre, si cela vous intéresse…
De façon évidente, la cohérence d'un système vivant saute aux yeux : pourquoi se fatiguer avec des tas de techniques, de trucs, de gestes, bref, d'agitation, quand il suffit de bien nourrir et de respecter — tout au moins de ne pas perturber — le vivant ? C'était une conviction avant ces analyses. C'est un fait désormais ! ■

Je n'ai pas insisté sur la question, mais, dans l'énumération des différents éléments minéraux, vous avez sûrement remarqué que plusieurs jouaient des rôles voisins. Beaucoup sont des ions bivalents (avec deux charges positives). Il peut y avoir « encombrement » à l'entrée dans les plantes, qui, ne l'oublions pas, doivent rester neutres ! La plante est devant un choix : je laisse rentrer Mg^{2+} ou Ca^{2+} ? Si je laisse rentrer les deux, c'est trop de charges positives… Que le calcium soit trop abondant dans le sol, et l'assimilation du magnésium en souffrira, avec des effets négatifs. Si c'est le cas, il faudra éviter, par exemple, de répandre des cendres (qui renferment 40 % de calcium, exprimé en CaO), cela risquerait d'augmenter le déséquilibre. Là, les analyses sont précieuses !

Comment corriger la situation ?

C'est bien beau d'avoir des résultats objectifs et de constater des goulots d'étranglement, encore faut-il avoir des solutions. Celle qui vient en premier est l'utilisation d'engrais, mais il se trouve qu'on veut les bannir : s'ils sont de synthèse, pour ne pas retomber dans le modèle conventionnel, et s'ils sont naturels, car cela soulève d'autres questions, notamment celles de la durabilité et de la responsabilité environnementale ou géopolitique.

D'abord, attention à ne pas recycler la misère !

Rappelez-vous que les teneurs en certains éléments peuvent être liées à l'origine de votre sol, la roche-mère. Dans ce cas, la situation ne s'arrangera pas toute seule par recyclage des matières organiques produites sur place ! Dans votre système, les plantes seront carencées ou faiblement pourvues. Si vous ne faites que recycler des matières organiques produites sur place, vous risquez de recycler la misère… À l'exception, bien entendu, de l'azote, pour lequel nous avons une porte d'entrée : la fixation symbiotique *via* les légumineuses.

Rappelez-vous la notion de bilan : les résidus ne rendent au sol que ce qu'ils y ont prélevé. Donc dans un sol pauvre, on stagne ! Là encore, soyez pragmatique : si vous voulez devenir riche et si vous optez pour une carrière de voleur, ne piquez pas le portefeuille d'un pauvre !

C'est un fait

LÀ OÙ CELA COINCE ENCORE UN PEU AU POTAGER DU PARESSEUX…

On vient de voir que tout va dans le bon sens, mais il reste quelques petits problèmes.
Le pH s'est redressé naturellement, mais la teneur en calcium reste trop basse. Elle est aujourd'hui un peu faible, même dans le sol 3, donc après six ans du régime que je lui impose.
Les teneurs en magnésium étant élevées, le rapport CaO/MgO reste déséquilibré.
J'ignorais, avant ces analyses, que mon sol était à ce point pauvre en calcium. Et dire que je marche sur des dalles calcaires à seulement quelques pas d'ici, dans la forêt. Déroutant !
Le pH-kcl est encore faible, à 6,05. Cela indique une réserve d'acidité assez nette.
Sans que cela soit dramatique, cette relative carence en calcium est actuellement, au Potager du Paresseux, le seul élément qui cloche un peu… Le sol est passé de 2,13 à 2,35 g de CaO par kilo de sol en trois ans, et à 2,74 en six ans, soit grosso modo + 0,1 g/kg/an. Un peu moins, sans doute. Il serait souhaitable d'atteindre environ 5 g/kg, je dois donc viser à augmenter la teneur en CaO de mes sols d'environ 2,3 à 2,7 g/kg. Au rythme actuel, cela mettrait vingt-cinq à

trente ans ! Trop long. Je n'ai pas la patience. Euh, enfin, je dois être honnête : je n'ai plus une espérance de vie suffisante !
Je vais songer à des apports de calcaire broyé, à moins que je ne préfère la poudre de roche basaltique. Assez riche en calcium et en magnésium, mais renfermant aussi beaucoup d'oligoéléments. Je n'ai pas encore fait analyser ces derniers. Le sol est assez riche en magnésium, presque trop. Il y a déjà un déséquilibre en faveur du magnésium… La poudre de basalte n'est peut-être pas pertinente. Et pourquoi pas des os broyés, qui sont riches en calcium et en phosphore ? J'hésite encore. Affaire à suivre. ■

Alors, fertiliser ou pas ? Et si oui, comment ?

J'ai formulé des réserves quant à la durabilité des engrais naturels. C'est un propos général, de principe, pourrait-on dire. Cela ne doit pas occulter la question des apports d'éléments pour le sol de votre potager en cas de carence. Il faut parfois faire des compromis et éviter les attitudes dogmatiques. Donc, on peut envisager de redresser une situation originelle gravement déficitaire par des engrais naturels. Au prix… d'un peu de fierté.

D'une manière générale, je n'ai pas d'hésitations à utiliser des produits naturels si besoin est, même si la question de l'origine géopolitique et des conséquences sur l'environnement ne peut être mise de côté. En Tunisie, l'exploitation des mines de phosphate de Gabès est épinglée du fait de ses nuisances (santé des populations, mer polluée, disparition des poissons). Et ce n'est peut-être pas mieux ailleurs.

Le soufre se trouve à l'état natif dans des gisements. Il y a des sulfures naturels. Une ressource importante est liée au traitement du gaz, du charbon et du pétrole dans les raffineries, pour éviter que le soufre ne soit rejeté dans l'atmosphère lors de leur combustion. Il peut s'utiliser comme fongicide en pulvérisation, mais aussi, en cas de carences avérées dans le sol, sous forme

de poudres ou de granulés. Dès lors que je fais régulièrement le plein, pourquoi consommer de l'essence mais pas le soufre ?

Les roches broyées (grossièrement) ou pulvérisées (finement) sont des ressources importantes. C'est l'origine de nos sols, sauf que, sous notre sol, nous n'avons qu'une roche, laquelle n'est pas toujours équilibrée. Par le transport, nous pouvons importer les éléments complémentaires à ceux qui sont à l'origine de notre sol : calcaire, dolomie, basalte pulvérisé… Au prix du transport, certes, et donc d'un bilan carbone plus lourd. Heureusement, il existe une production de relative proximité (plusieurs sources en Allemagne, voisine quand on habite en Alsace). Parfois commercialisées sous des noms pompeux (activateur), elles sont riches en silicium (de 40 à 50 %, exprimé en SiO_2), en magnésium (de 6 à 8 %, exprimé en MgO), en calcium (de 10 à 15 %, exprimé en CaO), en fer (de 10 à 12 %, exprimé en Fe_2O_3) et en potassium (de 3 à 4 %, exprimé en K_2O). Elles sont pauvres en phosphore et ne contiennent pas d'azote. En 2019, un collègue a observé que des pulvérisations de laves broyées ont fait fuir les altises sur ses choux. C'était, en cette année de sécheresse, une vraie plaie. Hasard ? Effet réel (c'est référencé dans la littérature) ? Il faudrait répéter pour en avoir le cœur net.

La circulation de certains déchets depuis un terroir excédentaire vers un terroir déficitaire pourrait permettre de rééquilibrer ce dernier. Le foin est un exemple, mais c'est aussi le cas des lisiers déshydratés (en granulés), du sang desséché, de la corne broyée, des digestats de station de méthanisation déshydratés, etc. Pour l'instant, tout cela est livré au business, sans pilotage. Peut-être, un jour, nous faudra-t-il devenir plus sages et orienter un peu les flux en fonction des excédents de tel terroir (nitrates ou phosphates en Bretagne, où l'élevage est concentré) et des besoins de tel autre, et non en fonction de la seule richesse des clients !



Constitués de phosphates de calcium, les os sont un stock de phosphore minéral insoluble, très difficilement mobilisable. Broyés, ils peuvent enrichir le sol à très long terme grâce à l'action des champignons, qui vont « ronger » ce stock. Ils sont également assez riches en azote.

Recycler les déjections humaines ?

Les magasins alimentaires sont des carrefours où se croisent des éléments minéraux de toutes origines, bien cachés au cœur de notre nourriture : potassium des bananes bio du Costa Rica, magnésium du chocolat Fairtrade du Guatemala, etc. Une famille est un concentrateur d'éléments minéraux, dans ses déchets, dans ses déjections, dans ses urines. Il y a là de quoi corriger des déficits.

Pour les éléments contenus dans les légumes produits dans notre potager, ce n'est qu'un juste retour, pas un enrichissement. En revanche, le reste de notre alimentation renferme aussi des minéraux. Les personnes qui se disent autonomes pour leur nourriture ne le sont en fait que rarement, la

plupart d'entre elles achetant céréales et dérivés (pains, pâtes…), légumes secs, riz, quinoa… Si elles recyclent sur place leurs déjections, issues de ces produits achetés, elles enrichissent leur potager. Leurs « boîtes » se remplissent…





Dans les deux bacs du haut, alternativement, les eaux usées sont décantées et les matières organiques solides sont minéralisées. Puis, à travers une tranchée d'épandage recueillant les écoulements liquides (en bas), ils nourrissent des végétaux (saules, carex, encore à planter), qui seront eux-mêmes recyclés au potager. En toute sécurité sanitaire (procédé agréé Aquatiris) du fait de cette double barrière. Tout en maintenant le système existant de toilettes par voie humide, au bout du compte, les éléments contenus dans notre alimentation finissent comme engrais pour nos légumes (NB : la végétalisation est en cours).

Chez beaucoup, l'utilisation des urines, et surtout des déjections solides, déclenche quelques haut-le-cœur, bien qu'il ne s'agisse que du recyclage de ce que notre corps a assimilé, ou du moins temporairement englouti. Il y aurait beaucoup à dire.

Je suis moi-même très prudent sur les questions sanitaires que cela soulève, que je trouve très souvent traitées incroyablement à la légère. Je ne suis pas favorable à une utilisation directe, même après compostage. Je rappelle qu'une hygiénisation nécessite au moins 65 °C pendant un minimum de 2 heures. Je ne connais pas de composteur individuel qui réalise cette prouesse. S'il le faisait en son cœur, ce qui est rare, cela ne serait de toute façon pas le cas sur les bords, qui restent froids ! Par conséquent, considérez que vos déjections, même compostées, ne seront pas hygiénisées. En les mettant au contact de vos aliments, vous jouez avec le feu, alors soyez

honnête : prévenez vos invités, ils ont le droit de ne pas partager votre vision naïve.

L'état sanitaire de la population française est tel aujourd'hui que le risque est assez faible. Nous sommes tellement javellisés et médicalisés… Il y a une génération encore, en milieu rural, nous étions tous infestés d'ascaris. Le choléra faisait des ravages dans le Midi encore au XIX^e^ siècle (vers 1850), il suffit de relire Giono. Nous entretenons tous *Escherichia coli* dans notre tube digestif. Très souvent, ces bactéries sont inoffensives, mais il arrive régulièrement que certaines souches causent des problèmes de santé quand des aliments ont été mal cuits ou après avoir consommé des fruits et des légumes crus. En 2011, en Europe, plusieurs milliers de personnes ont été intoxiquées par des graines germées de fenugrec, et 47 sont décédées. Et cela n'est rien à côté des 9 578 cas de toxi-infection liée à des graines germées de radis observés au Japon en 1996[14].

Chez lui, chacun a le droit de se mettre en danger comme il le veut. Pour ma part, pour recycler sans risque nos éléments minéraux, j'ai fait installer en juillet 2019 une station de lagunage, agréée, certifiée. C'est un système qui assainit biologiquement toutes nos eaux usées par épandage sur des couches filtrantes, plantées de roseaux. Sous l'action des micro-organismes, les déjections sont minéralisées et assainies. Les effluents de cette station sont infiltrés dans une tranchée remplie de graviers. Ils n'entrent pas en contact avec les plantes. Autour, je cultive des plantes destinées à produire de la biomasse, que je ne consomme pas mais que j'utiliserai comme couverture dans mon potager. Je nourris mon système vivant ! Les éléments minéraux que j'avale finissent, au bout de ce long processus en deux étapes (station, puis culture et transfert de biomasse) dans mon potager, qui s'enrichit. La double barrière biologique me garantit l'absence de toute possibilité de contamination. Même si j'avais des ascaris, le choléra ou une forme toxique d'*Escherichia coli,* ils ne peuvent passer dans mon potager.

Il existe des voies de recyclage qui soulèvent moins de questions.

Pour qui n'est pas végan ou a accès à un gisement (cantine), les os sont une ressource importante en calcium, en phosphore et en magnésium, mais on y trouve aussi quelques oligoéléments : fer, potassium…

Hélas, je cherche désespérément un petit broyeur domestique. À défaut, on peut les écraser au marteau. Je ne les brûle pas, car un tiers des os est constitué d'une protéine, l'osséine, qui apporte de l'azote. En plus, la combustion pue épouvantablement ! L'assimilation sera lente, mais je ne suis pas pressé, puisque ma teneur est très bonne… C'est juste de l'entretien à très long terme.

Pour qui se chauffe au bois, les cendres contiennent des minéraux qui peuvent être intéressants.



Les cendres sont riches en calcium (de 25 à 50 % de chaux) et en potassium. Même si le bois est un matériau pauvre, elles apportent également du magnésium, du fer, du manganèse et quelques autres oligoéléments… Si votre sol est acide, elles seront très utiles ; s'il est déjà alcalin et riche en calcium, attention !

3

LA TEXTURE DU SOL :

CE QUI EST VENU PAR LE BAS...

Un peu bizarre, ce mot de texture, qui fait penser à textile… Quel rapport avec le sol, se demande-t-on d'abord ? Peut-être un lien avec le buzz que génère en ce moment, sur Internet, le test du slip ?

Les curieux taperont ces trois mots sur leur moteur de recherche favori, et tomberont sur des sites où sont relatés des « tests » consistant à enterrer un slip (en coton) pour constater qu'un sol est vivant. Plus ou moins. Et qu'il digère le slip en quelques mois… Plus ou moins vite, plus ou moins complètement, selon l'intensité de l'activité biologique du sol. Vous parlez d'une trouvaille !

Bref, le coton est une fibre naturelle, et un sol vivant digère toute matière organique, des tontes de gazon aux écorces en passant par toutes sortes de fibres, parmi lesquelles la cellulose, la lignine et… le coton ! Restent les élastiques. Et le buzz que génère ce gag.

D'ABORD, C'EST QUOI, LA TEXTURE ?

Un sol comporte environ 95 % de particules minérales provenant de l'érosion des roches. C'est la part qui, dans le sol, n'est pas issue du vivant, donc ce qui est venu par le bas… Ce pourcentage de particules minérales peut descendre jusqu'à 93 %, voire 92 %, dans un sol maraîcher, bien organique, et monter jusqu'à 98 % dans un sol privé de matières organiques (agriculture conventionnelle).

Nous avons déjà évoqué à quel point, en un endroit donné, la nature des roches va influencer la richesse en éléments minéraux assimilables, dissous, du sol. Nous allons voir comment la nature des particules minérales, solides, qui le constituent, donne des caractéristiques physiques au sol, résumées dans le terme « texture ».

Pour définir cette texture, les particules sont classées par ordre de taille, sans considération de leur composition chimique, et on ne retient conventionnellement que la « terre fine », celle qui passe au tamis à mailles de 2 mm.



Les fissures qui se forment lorsqu'un sol est très sec témoignent de la présence d'argiles gonflantes. À gauche, un sol argileux très pauvre en matières organiques. À droite, au Potager du Paresseux, cette fissure signale la présence d'argiles (environ 28 %). Ces phases de gonflement et de rétraction participent au travail naturel du sol, et sont alors une caractéristique plutôt favorable. D'autres argiles n'ont pas cette propriété.

Les argiles

Ce sont, dans un sol, toutes les particules qui ont moins de 2 micromètres (µm), c'est-à-dire 2 millièmes de millimètre. Pour situer, on se retrouve là avec des éléments ayant une taille voisine de celle des bactéries. C'est ce qu'on appelle, si on est précis, les argiles granulométriques. En clair, définies par la mesure de leur taille. Dans ces particules d'une taille inférieure à 2 µm, on trouve en réalité toutes sortes de choses, telles que des débris de quartz très fins, des oxydes de fer ou d'aluminium, ou encore des cristaux de calcaire très fins. On y trouve également, et surtout, ce qu'on appelle des argiles minéralogiques, une sorte de minéraux très particuliers. Heureusement, dans le cas général, la confusion entre argiles minéralogiques et argiles granulométriques n'est pas trop grave. Les premières constituant la plupart des secondes, on ne fait pas une grande erreur en confondant le tout.

Un peu de science

LES ARGILES MINÉRALOGIQUES

Ce sont des substances, appelées phyllosilicates d'alumine hydratés, constituées de deux ou trois feuillets empilés. Dis comme ça, ça en jette. Enfin, ça jette surtout le trouble ! « Silicate » veut dire que la construction s'est faite autour de l'atome de silicium. Pour avoir droit à son suffixe « -ate », le silicium s'est combiné à de l'oxygène. « Phyllo », écrit ainsi, n'a rien à voir avec une épreuve du bac. Cela désigne des feuilles (comme dans chlorophylle), ici de microscopiques feuillets. Les autres atomes très utilisés pour faire des argiles sont ceux d'aluminium, qui, combinés aussi à l'oxygène, donnent l'alumine.

Cette composition n'a rien d'étonnant : après l'oxygène, le silicium et l'aluminium sont les deux éléments chimiques les plus courants dans la croûte terrestre.

Parfois, il y a un peu de désordre. Rappelez-vous : la vie, c'est le bordel. Du fer ou du magnésium remplacent certains atomes d'aluminium, créant des déséquilibres de charge (ils ont une charge positive en moins). Ainsi survient une chose essentielle pour le potager : les feuillets des argiles minéralogiques ont tendance à porter des charges négatives, ce qui leur confère la capacité de retenir des éléments minéraux : c'est l'origine de la fameuse

capacité d'échange cationique (CEC), déjà évoquée à plusieurs reprises. Encore une erreur, un désordre, qui crée une solution. Pour les passionnés de chimie, une chose étonnante : si les sols minéraux se construisent en partie autour du silicium, le carbone a été choisi pour les molécules du vivant. Or, dans un tableau simplifié de classement des éléments chimiques, ou tableau de Mendeleïev (réduit aux trois premières lignes), ces deux éléments sont au centre, l'un en dessous de l'autre. C'est tout sauf un hasard, mais l'explication nous entraînerait trop loin. Retenez ceci : le vivant est basé sur un élément tétravalent (quatre liaisons chimiques), le carbone ; le minéral (mort) est basé sur un autre élément, le silicium ! ■

Ces argiles minéralogiques donnent, outre ces charges électriques, certaines autres propriétés particulières au sol. Il en existe une grande diversité. Certaines ont la capacité de gonfler et de se rétracter suivant qu'elles sont humides ou sèches ; on les dit alors « gonflantes ». C'est, par exemple, le cas des smectites, ou encore vermiculites. Si telle personne agaçante de votre entourage n'a pas lu ce livre, n'hésitez pas à la surnommer « Argile » ou « Smectite », pour le plaisir de la voir se demander pourquoi ! Avec la multiplication des sécheresses, ces argiles-là posent de vrais problèmes, en particulier de fissuration pour les maisons construites sur des couches argileuses… Elles deviennent alors réellement gonflantes, au sens trivial et populaire du terme.



Les argiles sont des éléments tellement fins que, dispersés, ils ne décantent pas (à droite, agitation suivie de 12 jours d'immobilité).

Les charges négatives sur les feuillets font qu'ils se repoussent. Pour se déposer après avoir traversé 1 m d'eau, les argiles fines mettent environ 800 jours ! Du sable fin met 2 min.
Pour cette raison, les argiles charriées par les eaux ne se déposent pas dans le lit des rivières, elles le font dans les estuaires, quand les eaux chargées rencontrent l'eau de mer. Les charges négatives sont alors neutralisées et les argiles s'agglutinent en flocons, qui se décantent. On dit qu'elles floculent.

Certaines argiles ont une forte capacité à retenir des éléments minéraux à leur surface, sur le bord ou à l'intérieur de leurs feuillets, en raison de ces charges négatives, ces déséquilibres électriques que nous venons d'évoquer. Pour d'autres argiles, cette capacité est moindre : elles sont en quelque sorte trop bien rangées, avec un atome d'aluminium là où il faut, chaque fois. Cette capacité est dite « capacité d'échange cationique », CEC. Elle est liée à l'énorme surface que développeraient tous ces feuillets si on les alignait les uns à côté des autres : jusqu'à 800 m^2 de surface par gramme d'argile (pour des montmorillonites). Incroyable, non ? Retenez que la CEC est étroitement

liée au taux d'argiles et à celui de matières organiques, très peu à celui des limons et pas du tout à celui des sables.

C'est essentiel dans un sol : les éléments minéraux produits par la minéralisation des matières organiques qui se décomposent, apportés par les fertilisations ou encore tombés du ciel sont retenus dans le sol. Cette propriété d'adsorption est aussi exploitée par certains médicaments à base d'argiles, utilisés par exemple contre les aigreurs d'estomac et les diarrhées.

Ce mécanisme, j'aime à le comparer au « frigo » du sol. Plus exactement, un des frigos. Sans se prendre la tête avec des unités, disons que cela peut varier d'un ordre de grandeur inférieur à 10 (pour la kaolinite, une sorte d'argile) à environ 150 (pour la vermiculite) en passant par 100 environ (pour la smectite). Même au regard des argiles de nos sols, nous ne sommes pas du tout égaux !

Autre propriété remarquable des argiles : ce sont des substances colloïdales, des colloïdes. Nous avons déjà utilisé ce terme plusieurs fois pour certaines matières organiques stables, en raison de leurs propriétés adsorbantes, c'est-à-dire de rétention à la surface. De ce fait, les argiles rendent les sols collants, un peu comme une colle à tapisserie. Lorsqu'elles dominent nettement, un sol peut devenir compact, quasiment étanche, et par conséquent asphyxiant. À une profondeur d'environ 20 cm, on passe en anaérobiose (manque d'oxygène), ce qui est défavorable aux mécanismes biologiques du sol et aux plantes. Les phénomènes réducteurs décrits plus haut s'installent. Sèches, à cause de ces propriétés collantes, les argiles vont durcir le sol, un peu comme du ciment, et donc le transformer en des sortes de briques. Dans beaucoup de pays arides, les constructions, parfois majestueuses, se font d'ailleurs en briques de terre crue. Grâce aux argiles. Cela ne marche pas avec du sable : ceux qui se sont essayés aux châteaux de sable s'en sont bien rendu compte.

Dernier point, que nous détaillerons dans un paragraphe entier consacré à l'eau : les argiles ont une forte capacité de rétention de l'eau : entre 35 et

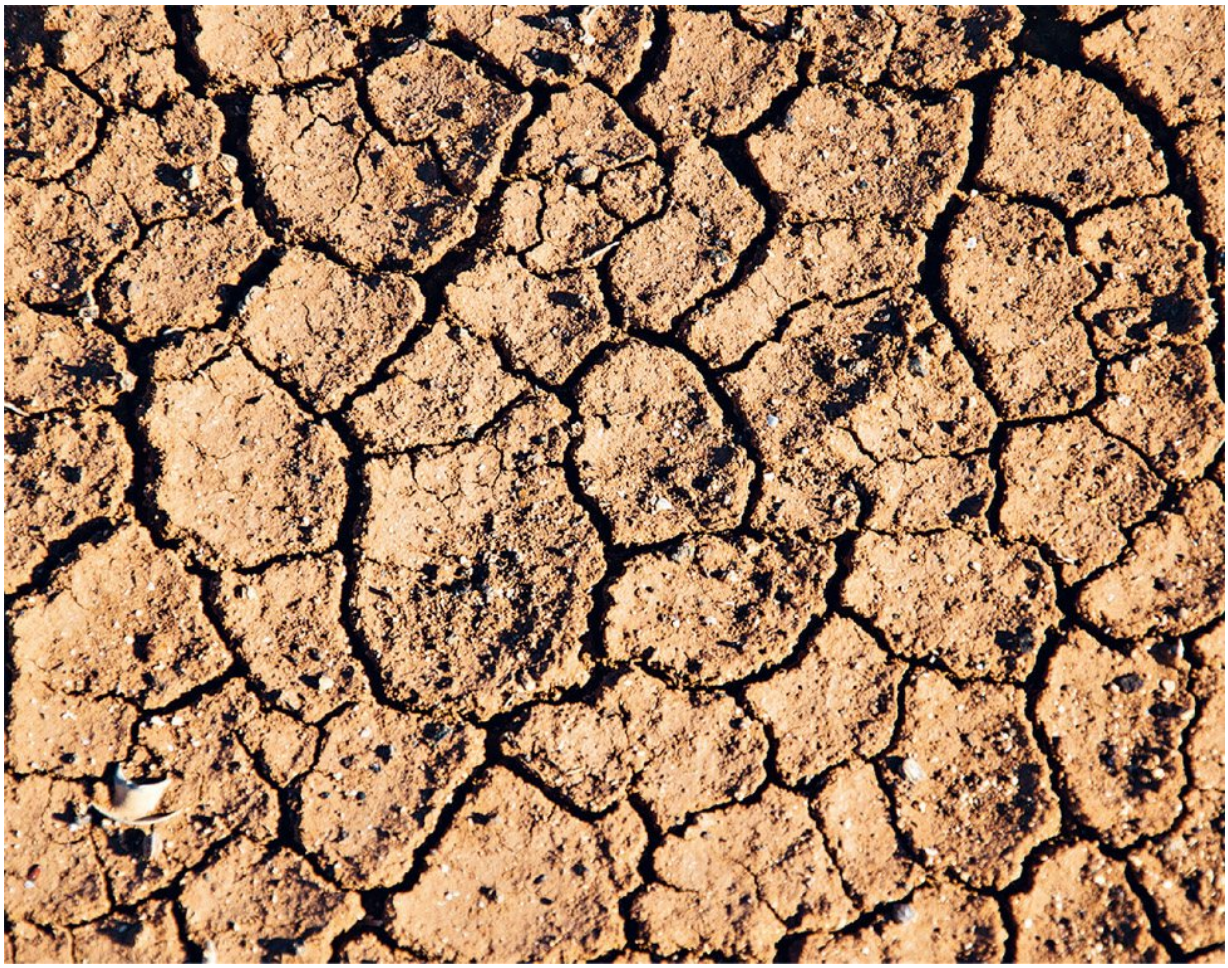
40 % de leur volume. C'est bien plus que les autres éléments que nous verrons. Malheureusement, elles retiennent trop fortement une bonne partie de cette eau (une certaine quantité de molécules d'eau va d'ailleurs se trouver « coincée » entre les feuillets des argiles), la rendant indisponible pour les plantes.

Dans nos sols, le rôle de floculant est joué par les ions calcium (Ca^{2+}) et, dans une moindre mesure, par le magnésium (Mg^{2+}), d'où l'importance qu'ont ces éléments, bien au-delà de la nutrition des plantes.

Les limons

Ils ont, par convention, une taille comprise entre 2 et 50 µm. C'est donc encore de la « poussière ». On peut dire, pour faire simple, que ce sont les minéraux de certaines roches qui ont été usées, fracassées, réduites en toutes petites miettes ou en grosses poussières. Ils résultent en général de l'érosion de micas (ces minéraux qui font des sortes de paillettes brillantes dans certaines roches granitiques) et de feldspaths (les grains légèrement rosés dans certains granits).

Ils troublent les eaux des rivières et des fleuves qui les transportent, en particulier quand l'érosion s'installe en amont, en raison de la pente, de l'insuffisance de matières organiques, de la non-couverture des sols et de la destruction des vers de terre (anéciques). Contrairement aux argiles, ils se déposent dès que la vitesse des eaux baisse. Leur vitesse de sédimentation est de l'ordre de l'heure (environ 100 min pour chuter de 1 m). Ce sont donc les alluvions qui se déposent dans les vallées, après les inondations, quand l'eau devient calme.



Croûte formée après dessèchement dans un sol limoneux, extrêmement pauvre en matières organiques. Un certain taux d'argile crée des fentes de retrait. C'est une situation dramatique, qu'on voit hélas de plus en plus souvent.

Ce sont les limons, arrachés aux plateaux du Soudan et d'Éthiopie, qui ont fait la fertilité légendaire de la vallée du Nil, et la richesse des pharaons. Plus récemment, les images des journaux télévisés nous montrent ces limons que les victimes d'une inondation raclent dans leur maison après le retrait des eaux.

Lors des épisodes de tempête au moment des grandes glaciations, des limons ont parcouru la planète avant de se déposer. Ces placages limoneux constituent une partie des terres les plus riches de notre pays (on parle alors

de « limons des plateaux »). Une de leur caractéristique essentielle est de former des croûtes.

Contrairement aux argiles, les limons ne floculent pas. Ce ne sont pas des feuillets, et ils ne sont pas chargés. Seules les matières organiques peuvent les assembler en agrégats. Sur sol nu, la pluie se mêle aux limons pour faire une sorte de café au lait qui s'écoule dans les interstices du sol, engorgeant ce dernier. Le sol devient imperméable, et l'eau s'écoule à la surface. L'érosion s'installe, même sur des pentes faibles. En séchant, les limons forment des croûtes qui freinent la circulation de l'air. Si le sol de votre potager (du paresseux) est toujours couvert, vous ne risquez pas grand-chose de ce côté-là, mais ces croûtes limoneuses rendent aussi plus difficiles la levée des graines, et ça, vous n'y échapperez pas sur les sillons dans lesquels vous semez.

Un autre défaut des limons, c'est qu'ils ne s'améliorent pas d'eux-mêmes — contrairement à la plupart des argiles — si l'homme les « déstructure », les abîme, par exemple en les travaillant alors qu'ils sont trop humides. Dans un Potager du Paresseux, là encore, on pourra compter sur les organismes du sol pour les réparer, par aggradation.

Les limons sont des éléments suffisamment fins pour pouvoir retenir l'eau, sans la piéger. Constitués de minéraux parfois riches, qui continuent de se dégrader, ils libèrent des éléments minéraux utiles aux plantes, mais leur capacité à retenir ces derniers (CEC) est assez faible (n'étant pas constitués de feuillets, ils ne sont pas chargés électriquement). Ils ne séquestrent pas les minéraux. Ils sont fertiles, mais ils ne constituent pas un bon « frigo » !

Pour finir, on peut noter que l'on distingue parfois, dans les analyses, limons fins et limons grossiers. Les premiers ont une taille de 2 à 20 µm et des propriétés les rapprochant plutôt des argiles ; les seconds font plutôt de 20 à 50 µm, et leurs propriétés se rapprochent plus de celles des sables.

Les sables

Ils ont, conventionnellement, une taille comprise entre 50 µm et 2 mm. Là, les sables les plus grossiers se voient à l'œil nu ! Ils résultent de l'effritement des roches à « gros grains ». Ils peuvent être de natures chimiques très diverses : quartz issus des roches granitiques ou gréseuses, voire calcaires. Ces éléments, plus grossiers que les limons, ménagent des espaces entre les particules, ce qui facilite la circulation de l'eau et de l'air. Ils ne collent pas.

En revanche, leur surface développée (la somme des surfaces de toutes ces particules) étant très faible, ils ne jouent pas de rôle significatif dans la rétention de l'eau, ni dans celles des éléments minéraux. Leur CEC est faible. Cela a tendance à donner des sols pauvres.

APPRÉCIER LA TEXTURE DE SON SOL, OU COMMENT ÉVALUER CERTAINES QUALITÉS (OU DÉFAUTS) DE SON SOL…

J'espère ne pas vous avoir tous perdus avec ces considérations un peu théoriques, mais que voulez-vous ? Pour enfin comprendre ce qui se passe dans son potager, il faut parfois mettre un minimum de cartes dans sa poche… Je vais maintenant vous parler de choses concrètes. À l'école, on appelait cela des TP ! Ah zut, j'avais oublié que certains d'entre vous n'aiment pas l'école.

Apprécier la texture au toucher

Plusieurs tests permettent, avec un peu d'expérience, de se faire une idée de la texture du sol. C'est comme le médecin qui vous ausculte et qui appuie sur votre ventre. Rentré chez vous, vous appuyez et vous vous demandez ce qu'il a bien pu déduire de sa palpation. Pour tâter votre sol, vous n'aurez pas

toujours le « métier » nécessaire, mais ce n'est pas une raison pour ne pas essayer. Chez vous. Chez vos amis. Dans un jardin public… Et vous serez peut-être surpris : ce n'est pas si difficile de sentir, ne serait-ce que les grosses tendances ! Les sols un peu extrêmes se démasquent assez facilement.

Le test de l'écrasement humide entre les doigts

Il consiste à écraser et à frotter entre vos doigts une poignée de terre légèrement humide, dont vous avez écarté les éléments grossiers (graviers, débris organiques).

NB : l'échantillon de sol argilo-limoneux a été pris dans la plaine d'Alsace ; il était supposé, avant les tests, être plus limoneux.

1



Les sols sableux grattent et crissent à l'oreille.

2



Les limons s'écrasent assez facilement et ont un toucher soyeux, doux, qui rappelle le talc.

Voici un autre « indice » auquel prêter attention : les limons ont tendance à colorer la main, un peu comme les ocres, des argiles (kaolinites) colorées par divers oxydes.

3



Les argiles, un peu plus humides, sont plastiques et collantes.

Le test de la pression dans la main

On presse fortement dans sa main une poignée de terre préalablement humectée (sans excès), puis on l'ouvre rapidement.

↘ Sol argileux





L'empreinte reste intacte, comme avec une pâte à modeler : forte cohésion des particules…

↘ Sol argilo-limoneux





L'empreinte reste intacte, mais des microfissures apparaissent…

↘ Sol sableux





La terre s'effrite sans laisser d'empreinte nette : la cohésion est insuffisante.

↘ Potager du Paresseux





Au Potager du Paresseux, une situation intermédiaire…

Le test de l'écrasement à sec

Après un pâté, il faut maintenant faire une galette. C'est fou ce qu'on peut s'amuser dans un potager ! En été, on peut se dispenser de ce travail, et une belle motte sèche, qu'on ramasse en surface, peut faire l'affaire. Le test consiste à essayer de l'écraser entre ses doigts.

↘ Sol argileux





Les galettes de sol argileux sont extrêmement dures, résistantes à l'écrasement aux doigts. Plus la résistance est élevée, plus la teneur en argiles l'est aussi.

↘ Sol argilo-limoneux





Les galettes provenant d'un sol argilo-limoneux cassent sous la pression des doigts, comme des biscuits secs bien durs. Les morceaux sont de taille assez importante.

↘ Sol sableux





Les galettes d'un sol sableux cassent d'elles-mêmes, sans offrir grande résistance. Si la résistance est comparable à celle d'un biscuit sablé tendre, il y a un peu de limon ou d'argile.

Potager du Paresseux





Le sol limoneux de mon potager s'est émietté un peu plus facilement que le sol argilo-limoneux.

Le test du boudin

Ah, chouette ! Là, on est carrément revenu à l'école maternelle. Il s'agit de bien malaxer une motte de terre, débarrassée de ses éléments trop grossiers (passée au tamis à mailles de 2 mm, par exemple) et des débris organiques, et humidifiée. Elle doit être suffisamment humide mais pas trop (quand on la presse fortement entre deux mains, il ne doit pas y avoir d'eau qui s'écoule). Avec cette terre, on va faire des petits boudins assez épais, qu'on va essayer de tordre en fer à cheval, ou plus fins, qu'on va essayer d'enrouler en boucle (pour les Alsaciens, j'ai inventé le test du bretzel !).

↘️ **Sol argileux**









Si le sol est argileux, les éléments colleront suffisamment pour faire un boudin fin, de 2 à 3 mm de diamètre, sans qu'il casse (à partir de 17 à 20 % d'argiles). Il sera possible de faire un anneau à partir de 30 à 40 % d'argiles.

↘ Sol argilo-limoneux









Si le sol est riche en limons, entre limoneux et argilo-limoneux, on arrive à réaliser un boudin d'environ 5 mm de diamètre, mais il se fissure rapidement et il est impossible de le tordre pour faire un anneau sans le casser.

↘ Sol sableux



Si le sol est sableux ou à dominante nettement sableuse (sablo-limoneux), il sera impossible de faire un boudin, même grossier, car la terre s'effrite. Impossible, a fortiori, de faire un anneau…

↘ Potager du Paresseux









Le sol du Potager du Paresseux est limoneux, mais il contient aussi un peu de sable et autant d'argile. Le boudin se fait, mais le bretzel s'effrite.

Le test de la chute de la boule

Il consiste à confectionner une boule de terre humide, puis à la laisser tomber de la hauteur d'une personne.

↘️ Sol argileux



La boule se déforme sans se fissurer… Les argiles sont plastiques.

↘ Sol argilo-limoneux



La boule se déforme moins, et des microfissures apparaissent…

↘ Sol sableux



La boule se fracture totalement. Le sable n'a pas assez de cohésion pour résister au choc.

↘ Potager du Paresseux



Au Potager du Paresseux, la prépondérance des limons et la présence de sables donnent à la boule une certaine fragilité.

Le test de la succession des manipulations

J'emprunte à la vénérable FAO un test qui combine, en une succession logique, certains des tests ci-dessus. Je dis vénérable à dessein, la Food and Agriculture Organization of the United Nations (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture) ayant été fondée en 1945. Basée à Rome, faisant partie des nombreux organismes internationaux rattachés aux Nations Unies, elle est en charge des questions de nutrition et d'agriculture, à l'instar de l'OMS, en charge de la santé.

Il faut absolument effectuer les opérations de ce test dans l'ordre indiqué. C'est une sorte de jeu par élimination, basé sur des proportions croissantes d'argiles et de limons.

- On commence par malaxer une poignée de terre humide (mais pas trop, elle ne doit pas adhérer à la main), puis on la façonne en boule d'environ 3 cm de diamètre.
- On pose la boule : si elle s'effrite sous son poids, la terre est clairement sableuse. Pas de chance, le jeu s'arrête là. Si elle ne s'effrite pas, on continue.
- On roule la boulette sous la paume de la main pour en faire un boudin de 6 à 7 cm de long : s'il ne garde pas sa forme, le sol est un sable limoneux. Sinon, on poursuit.
- On continue à rouler le boudin, pour qu'il ait une longueur de 15 à 16 cm : s'il ne garde pas sa forme, le sol est un limon sableux. S'il la conserve, on passe à l'étape suivante.
- On courbe le boudin pour en faire un demi-cercle : si cela échoue et que le boudin se brise, le sol est un limon. Si l'opération réussit, on passe à la dernière étape.
- On courbe davantage le boudin, pour essayer de faire un cercle complet : si cela ne réussit pas et que le cercle se brise, le sol est un limon lourd (dominante de limons fins ou mélange avec une part d'argiles) ; si cela réussit presque ou que la terre du disque se fissure légèrement en fin d'exercice, c'est une argile légère (de l'argile avec un certain taux de limons ou de sables) ; si cela réussit parfaitement et sans difficulté, le sol est argileux.

  Je l'avoue : tout cela est plus facile à écrire qu'à faire !

On voit dans les descriptions ci-dessus tout le côté approximatif de ces exercices : « assez… », « plus… », « moins… ». Sans une certaine expérience, on aura du mal à se prononcer. Et quand on n'a qu'un seul sol, comment savoir si la motte sèche qu'on vient d'écraser est « plus dure » ? On doute, et

c'est normal. D'ailleurs, on aura rarement une situation typique : le sol du Potager du Paresseux est un bon exemple, un peu « entre les trois » !

J'invite cependant chacun à essayer quand même. Ce sera de toute façon mieux que d'ignorer la question de la composition de son sol et de jardiner « au hasard » ! Les situations extrêmes, vous les ressentirez ! Si ce n'est pas parfaitement net, c'est que votre situation est assez équilibrée.

Pour un peu moins de subjectivité et de tâtonnements, les jardiniers ont à leur disposition des méthodes plus objectives.

Apprécier à première vue : le test de la bouteille

Stop ! Ne sortez pas tout de suite l'apéro ! Il n'est pas question de dégustation. Le test de la bouteille, ou test du bocal, a pour objectif de déterminer, de façon plus objective que par le simple toucher, les quantités respectives de sables, de limons et d'argiles. On va donc disperser tous les éléments du sol dans une colonne d'eau et laisser décanter. La loi de Stokes nous dit que la vitesse de sédimentation des particules dans l'eau dépend de leur diamètre. D'après cette loi, élaborée pour des particules sphériques, les sables grossiers atteindraient le fond d'une colonne d'eau de 1 m en 10 s, les sables fins le feraient en 2 min, les limons, en 100 minutes, et les argiles les plus fines, bien dispersées, en 800 jours.

On peut donc estimer la texture d'un sol en secouant un récipient contenant de l'eau et un échantillon de terre fine. Pour cela :

- on passe un peu de terre au tamis à mailles de 2 mm pour la débarrasser des éléments grossiers et des débris organiques ;
- on en remplit un bocal environ à mi-hauteur, puis on complète avec de l'eau, en laissant juste un volume d'air suffisant pour pouvoir bien secouer ;
- on secoue copieusement, avec énergie et à plusieurs reprises, pour disperser toutes les particules ;
- on laisse décanter pendant 24 heures (ou plus).

Le procédé est décrit de nombreuses fois, images à l'appui, dans des vidéos sur YouTube.

Attention : mis en œuvre de cette façon, ce test donne des résultats susceptibles d'être gravement erronés. Deux négligences les faussent, faisant précipiter trop vite certaines argiles et les faisant passer pour des limons ou du sable. C'est rarement évoqué, en tout cas jamais dans les vidéos que j'ai vues.



Avant la décantation, l'échantillon de terre tamisé est traité avec de l'eau oxygénée à 30 volumes (9 %). Attention, le produit est un décolorant très puissant : la moindre éclaboussure sur un vêtement laissera une zone blanchâtre, comme l'eau de Javel.
Le bouillonnement qu'on distingue sur la photo traduit la destruction de la matière organique. Il faut ajouter de l'eau oxygénée jusqu'à ce qu'il cesse…

1. Les matières organiques stables (substances humiques) forment, avec les argiles, un complexe argilo- humique. Dès lors, les argiles ne sont plus des particules libres, très fines, qui décantent extrêmement lentement. Ainsi

amalgamées, elles forment des agrégats (des miettes ou des flocons) beaucoup plus lourds, qui sédimentent nettement plus vite. Si on ne fait rien, ces argiles seraient mesurées avec les limons ou avec les sables, ce qui fausserait complètement les résultats… Pour éviter cela, il convient de traiter l'échantillon au peroxyde d'hydrogène, dont la solution dans l'eau est bien connue sous le nom d'eau oxygénée. Cette opération détruit les matières organiques qui collent les argiles ensemble, et libère ces dernières.

2. Une fois libérées des matières organiques, les argiles doivent encore être dispersées. Sinon, elles floculent quand elles se trouvent en présence de calcium, lequel est presque toujours présent dans le sol. Cela va considérablement accélérer leur sédimentation, et aussi fausser les résultats. Les laboratoires d'analyse des sols utilisent donc des dispersants, l'un des plus célèbres étant l'hexamétaphosphate de sodium (jadis, un composant d'un célèbre produit anticalcaire recommandé pour les lave-linge). Un séquestrant, l'EDTA (acide éthylènediaminetétraacétique, pour ceux qui aiment les détails), peut jouer le même rôle, en « emprisonnant » le calcium. Il est utilisé par les minéralogistes pour nettoyer leurs trouvailles, et se trouve en vente sur Internet. Ne vous inquiétez pas à l'idée de jouer au petit chimiste : en dépit de son nom barbare, ce produit a plusieurs usages thérapeutiques et est largement utilisé dans les cosmétiques et par l'industrie agroalimentaire (additif E385)… et même dans l'alimentation végane ! Sa dangerosité est donc limitée.

Il est à noter que plus le récipient est haut, et plus le test sera discriminant. On peut, après 24 heures par exemple, une fois les limons décantés, ajouter quelques gouttes d'une solution d'un sel de calcium pour faire floculer les argiles et ajuster les mesures. On ne va pas attendre 800 jours, quand même ! Mais normalement, ces particules extrêmement fines qui troublent encore l'eau ne représentent plus grand-chose.

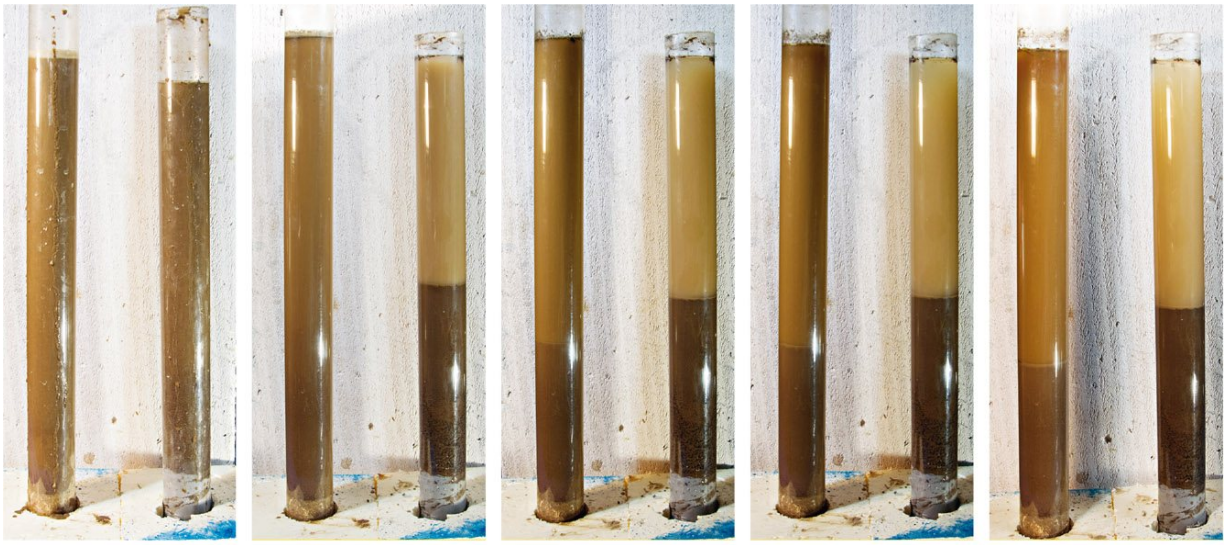




Pour le dispersant, prendre 50 g d'EDTA et les dissoudre dans 1 l d'eau déminéralisée

Connaître avec précision : l'analyse granulométrique

Vous n'êtes pas quelqu'un qui s'en remet à des approximations ? Je vous saoule depuis quelques pages ? Vous aimeriez du solide, du rigoureux ? Comme moi, le test de la bouteille ne vous convainc pas ? Je vous rassure : il y a mieux que tous ces tests à la louche, mais c'est plus cher !



H = 0 h | H = 1 h | H = 5 h 30 | H = 21 h 30 | H = 49 h

Le tube de gauche renferme un échantillon traité comme indiqué (eau oxygénée, puis solution d'EDTA). Celui de droite, le même sol, sans aucun traitement. Le résultat apparent est très différent. Celui de droite est fantaisiste.

Quoique réalisé correctement, le test s'est révélé sans aucune pertinence pour le sol du Potager du Paresseux : il est impossible de distinguer, dans le tube de gauche, les limites entre sables et limons. Il me paraît peu probable, au vu des fissures observées chaque été, que les argiles se réduisent à la mince pellicule d'environ 2 mm que l'on peut observer…



La granulométrie mesurée est de 29,2 % d'argile, 43,1 % de limons et 27,7 % de sables. Difficile à deviner en regardant le tube de gauche !

À droite, les éléments grossiers, qui ont sédimenté en premier, sont des agrégats de limons et d'argiles, restés collés par les matières organiques, et ce en dépit de plusieurs agitations vigoureuses, espacées de plusieurs heures. Sans aucun rapport avec les sables… La précipitation rapide observée (photos en haut de page) est un artefact. Ce qui semble être du sable en bas est en fait constitué de petits agrégats d'éléments fins (argiles, limons), collés par des matières organiques stables (5 % dans mon sol).

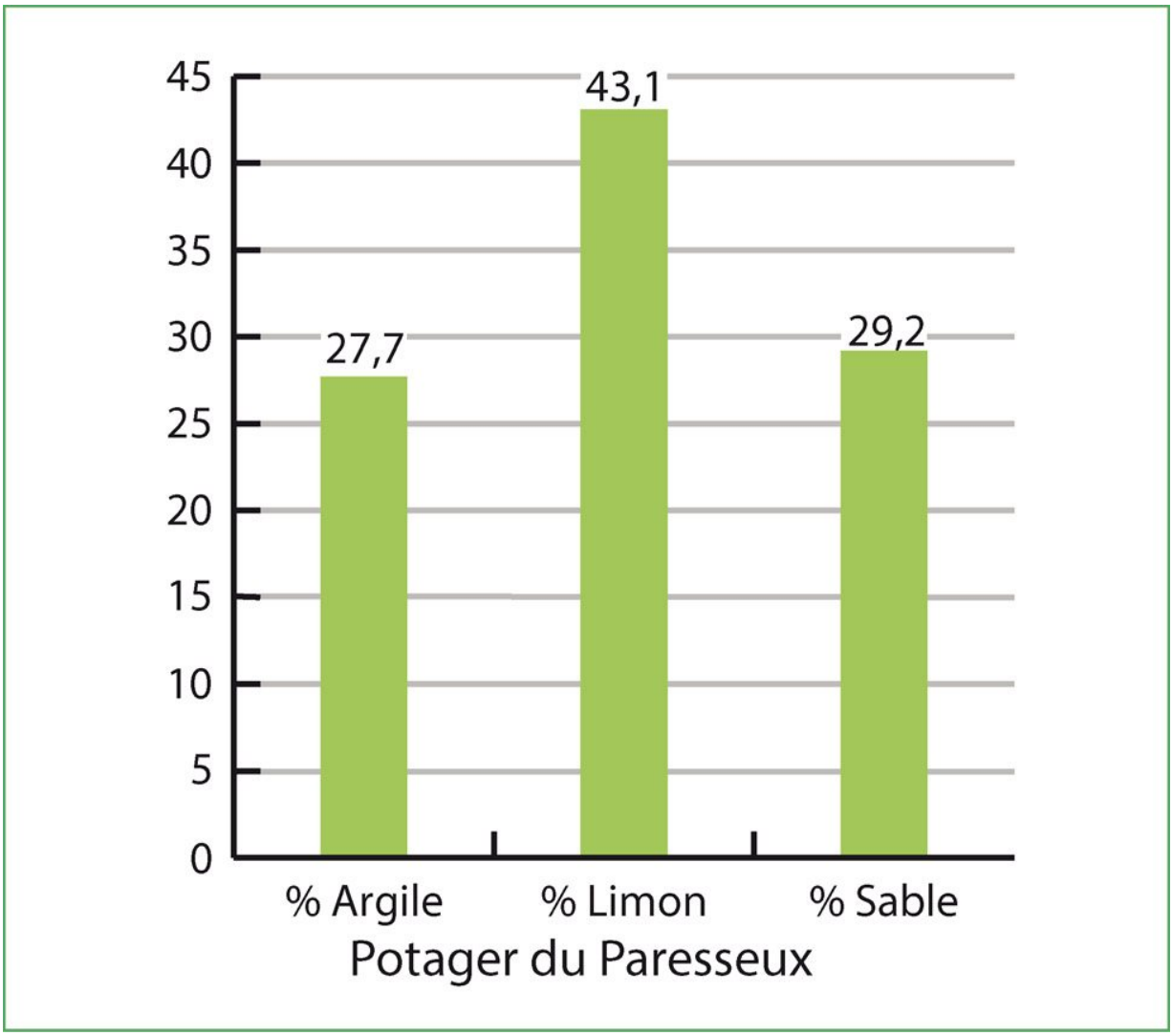
Il est possible, à l'occasion d'une analyse de sol (voir ici), de demander au laboratoire de faire la granulométrie de votre échantillon, c'est-à-dire de mesurer, avec une grande précision, les teneurs en argiles, en limons et en sables.

L'échantillon envoyé sera alors analysé selon un procédé normalisé, par une combinaison entre :

- un tamisage (pour distinguer les sables grossiers des sables fins ; ces deux éléments décantent trop vite pour que l'opération les sépare) ;
- une sédimentation (pour les autres fractions).

Vous recevrez les résultats de la granulométrie, exprimés soit en trois fractions (argiles, limons, sables), soit en cinq (argiles, limons fins, limons grossiers, sables fins, sables grossiers), cette dernière étant en règle générale plus chère.

Notez tout de suite que la granulométrie d'un sol ne varie pas à l'échelle d'une vie humaine. Si j'ai dit plus haut qu'un sol évoluait, c'est en centaines, en milliers d'années, qu'il le fait. Contrairement à l'analyse chimique, il ne sera pas utile de renouveler cette analyse régulièrement, même si vous changez complètement votre façon de jardiner. Le sol s'aggradera, il deviendra plus meuble, il aura une meilleure structure (voir la suite)… mais tout cela ne rentre pas en ligne de compte ici : la granulo, c'est-à-dire le classement par taille des éléments minéraux détachés les uns des autres, restera ce qu'elle était.



Selon le laboratoire, la granulométrie détaillée, en cinq fractions, du sol du Potager du Paresseux est la suivante : 27,7 % d'argiles, 16,9 % de limons fins, 26,2 % de limons grossiers, 25,2 % de sables fins et 4 % de sables grossiers. C'est une texture assez équilibrée.

Néanmoins, si jamais vous en refaites une, ne soyez pas surpris qu'il y ait quelques différences, car la façon de prélever un échantillon joue beaucoup sur les résultats. Il suffit que vous preniez un peu plus de terre plus en profondeur, et vous modifiez la donne. C'est normal.

Le grand changement, au fil des années, se fera au niveau des teneurs en matières organiques, qui ne rentrent pas dans la granulométrie (on les détruit), et au niveau des éléments fertilisants que votre sol stockera (plus ou

moins), et qui n'entrent pas non plus dans la granulométrie. Il en sera de même si vous apportez de grandes quantités d'amendements : composts, tourbes, fumiers…

Sauf apports de terre minérale (sables, argiles…) ou remblaiement, suite à des travaux par exemple, la granulométrie ne changera pas de façon significative.

Sur ce point, vous voilà rassuré, mais peut-être ne l'êtes-vous pas sur ce qu'il convient de faire avec tous ces chiffres. Certes, ils sont précis, mais que veulent-ils dire ? Qu'indiquent-ils ? Vous vous trouvez peut-être bien embarrassé avec des résultats tels que ceux donnés ci-dessus (27,7 % d'argiles, 16,9 % de limons fins, 26,2 % de limons grossiers, 25,2 % de sables fins, 4 % de sables grossiers). Normalement, le labo classera votre sol et vous dira ce que ça veut dire (si on reprend mon exemple, il indiquera que ce sol est limoneux).

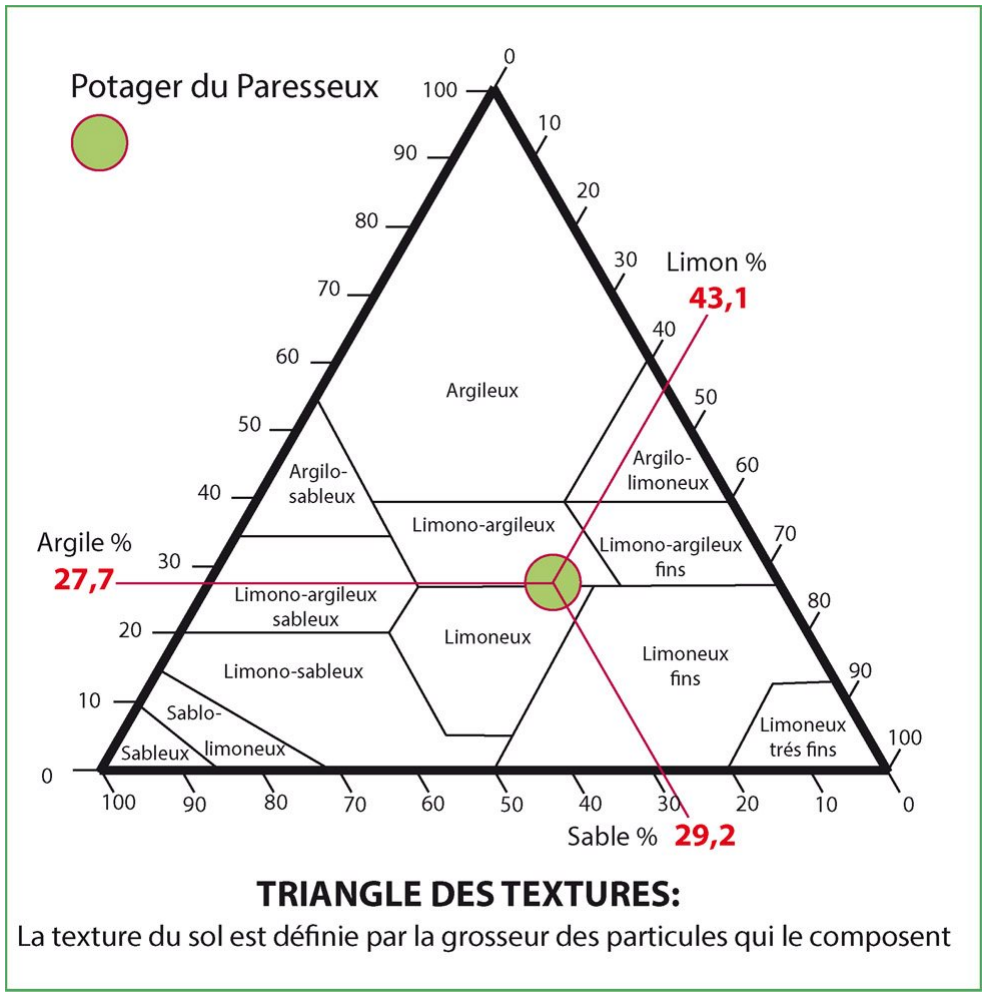
Ce n'est, en fait, pas si compliqué. Encore une question de normes, qui ne font parfois que codifier des observations assez banales.

Les triangles des textures

Ce n'est pas le triangle des Bermudes, et vous ne risquez pas de vous y noyer ! Pour se comprendre, il a fallu « normer » les qualificatifs donnés aux sols. À l'échelle mondiale, il y a de multiples triangles, dont celui de l'USDA [15] (le ministère de l'Agriculture des USA).

En France, deux triangles sont aujourd'hui couramment utilisés, dans des versions plus ou moins simplifiées (ou complexifiées).

1. Le triangle de Jamagne (du nom de son créateur, encore appelé « triangle de la carte de l'Aisne », département où il a été mis au point) est largement utilisé. C'est un triangle équilatéral, qui comprend aujourd'hui quinze catégories de sol.



Sur la base de la granulométrie, en reportant les teneurs en argiles, en limons et en sables sur les trois axes de ce triangle de Jamagne à douze catégories, le sol du Potager du Paresseux doit être qualifié de « limoneux » ou de « limono-argileux » (il est juste à la limite entre les deux). Il est déjà assez bien doté en argiles, et plutôt pauvre en éléments grossiers (sables). Je le considère comme « limono-argileux », et pense qu'il se situe sur un placage limoneux.
La catégorie de sol est déterminée par le point de convergence de trois droites, partant des teneurs en argiles, en limons et en sables du sol étudié, et parallèles au côté qui suit dans le sens antihoraire.

2. Le triangle du GEPPA (Groupe d'études des problèmes de pédologie appliquée) est le résultat d'un consensus entre de nombreux spécialistes. Il est plus œcuménique, en quelque sorte. Théoriquement, c'est lui qui devrait s'imposer. C'est un triangle rectangle, avec sur l'un des axes la teneur en argiles et sur l'autre celle en limons. Il a, dans sa version complète, dix-sept classes de sols.

Vous trouverez facilement ces triangles sur Internet. Il existe pour chacun d'eux un certain nombre de variantes, qui correspondent à des nuances d'interprétation…

Le français est une langue complexe : un sable limoneux est d'abord un sable, avec une certaine quantité de limons, tandis qu'un limon sableux est avant tout un limon, mais avec aussi du sable. Ce n'est pas pareil. Un limon argilo-sableux et un limon sablo-argileux sont tous deux des limons, mais le second sera un peu plus léger. Lisez bien, par conséquent…

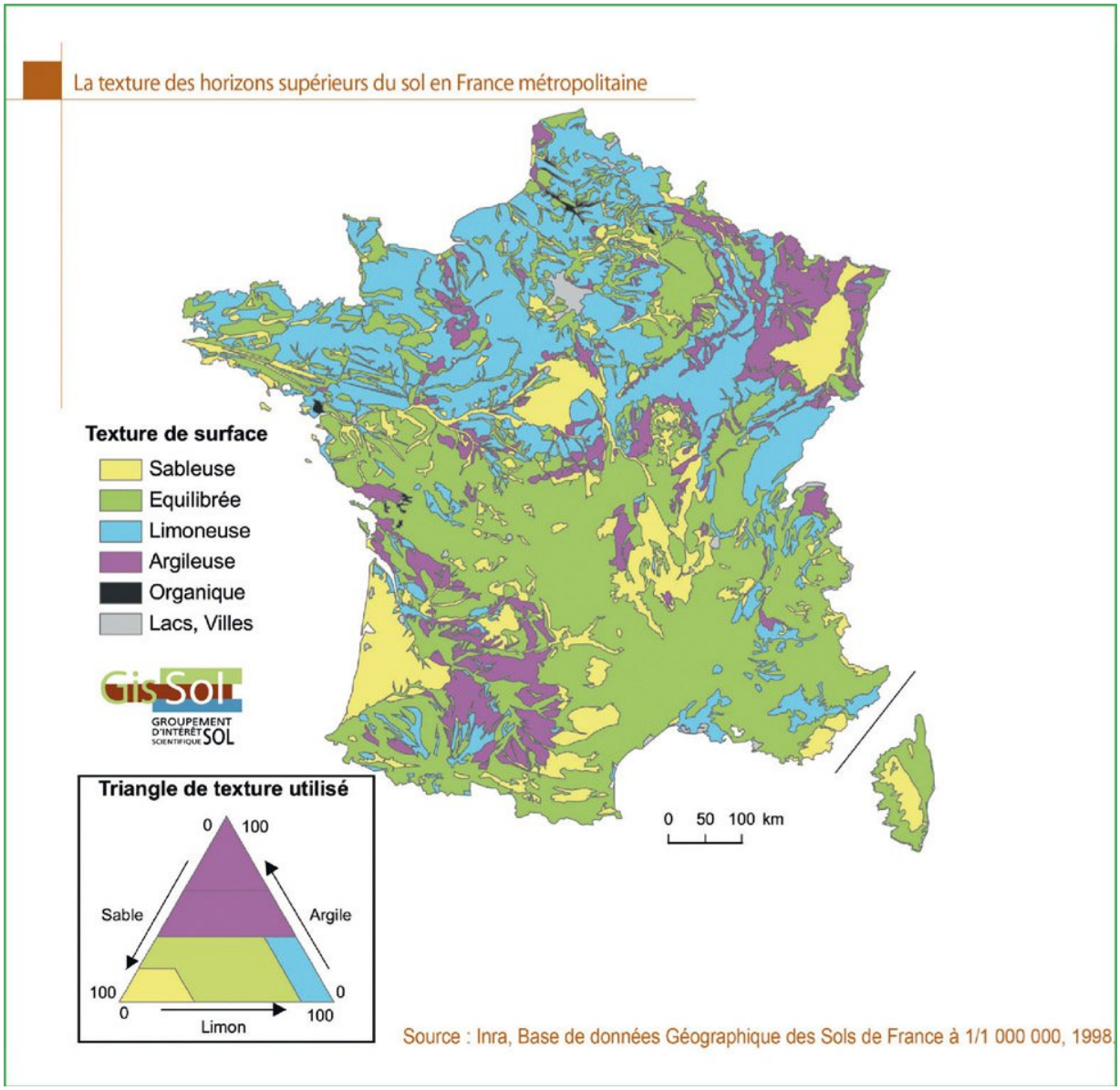
EN PRATIQUE, CELA SERT À QUOI DE SAVOIR TOUT ÇA ?

Arrivé là, il ne manquerait plus que je vous dise : « À rien, c'est juste pour faire avancer le schmilblick ! » Rassurez-vous, je ne suis pas cruel à ce point. La granulométrie détermine de façon marquée certaines qualités, ou certains défauts, de vos sols. Là encore, si vous envisagez de glisser vers un Potager du Paresseux sous couvert permanent, il va falloir apprendre à relativiser un peu tous les « on m'a dit que… », ainsi qu'une partie de ce qui s'écrit dans des guides plus ou moins savants. Il va aussi falloir se rappeler que rien n'est jamais tout blanc ou tout noir.

Comme pour le climat, comme pour la géologie, la France connaît une grande variation dans la texture de l'horizon de surface de ces sols. La carte publiée par le GIS-Sol le montre très bien, et chacun devra en tenir compte, dans son terroir…

Votre sol présente une nette tendance argileuse

Il se situe dans la large pointe en haut du triangle. Sur la carte ci-dessus, vous êtes dans une zone mauve. Les argiles impriment très fortement leurs caractères — faut-il dire « leur sale caractère » ? — aux sols, d'où la taille que prennent, sur le triangle, les cases correspondant aux sols argileux ! Avec seulement 50 % d'argiles, le sol est encore qualifié d'argiles lourdes. Avec 30 % seulement, ce sont des argiles « quelque chose ». Le caractère argileux s'impose, en pratique. C'est dire !



Les argiles (minéralogiques) sont, avec les matières organiques stables, l'un des fixateurs (colloïdes) du sol. Elles peuvent retenir énormément d'éléments minéraux par unité de poids. Les sols argileux ont donc potentiellement la fertilité naturelle la plus élevée. Ils ont un frigo énorme. On pourrait presque dire une chambre froide ! À condition qu'il y ait quelque chose à mettre dedans, tout de même. Hélas, souvent, les argiles se forment sur des socles pauvres, tels des calcaires. Cela se retourne donc contre le jardinier : un énorme frigo, ou une chambre froide, avec six yaourts dedans, ça fait vide ! Et même si vous pensez bien faire et en apportez six de plus, cela ne change pas grand-chose !

Les sols argileux ont une énorme capacité à retenir l'eau, mais une part significative de cette eau ne pourra pas être utilisée par les plantes. C'est donc un argument quelque peu fallacieux. Les argiles nous trompent un peu. On en reparlera : avec les sécheresses, les légumes peuvent souffrir. Ne rêvez pas…

Le premier gros défaut de ces sols est d'être collants. Comme on a renoncé au travail du sol, on ne s'en inquiétera pas plus que ça. Ils sont peu perméables. Les eaux peuvent stagner et, dans tous les cas, elles s'infiltrent lentement. Entre les particules d'argiles, l'air circule difficilement, provoquant à des profondeurs relativement faibles des phénomènes d'anaérobiose (manque d'oxygène) peu favorables aux organismes vivants et aux racines des plantes. Ce sont donc aussi des sols où l'enracinement des plantes peut être difficile. Si le sol est dans un endroit bien plat, cela peut amener le jardinier courageux à bomber la surface du sol et à former des billons pour évacuer les excès d'eau. Il suffit de creuser au niveau des allées, de chaque côté d'une plate-bande d'une largeur de 1,2 à 1,5 m, et de jeter grossièrement la terre au milieu. L'eau s'écoulera du milieu, désormais plus haut, vers les allées, plus basses, où elle sera évacuée. Mieux vaut éviter de trop accentuer les pentes, même si on craint peu l'érosion en sol couvert. Laissez le temps à l'eau de s'infiltrer.

Un autre gros défaut de ces sols est leur densité. Elle est naturellement élevée : il n'y a pas de macroporosité, donc pas de vides. En place, un sol argileux a une densité [16] de l'ordre de 2 (soit une masse volumique de 2 kg/l), alors qu'un limon sablo-argileux présente une densité de 1,6 seulement. Augmenter de 1 °C la température d'un même volume de sol, par exemple 1 m^3, demande 25 % d'énergie en plus pour un sol argileux que pour un limon sablo-argileux. Il sera donc beaucoup plus difficile de réchauffer les sols argileux à la sortie de l'hiver, d'autant qu'ils restent aussi beaucoup plus humides dans un potager sans travail du sol, puisqu'ils sont alors sous couvert. Cette eau en plus, elle aussi, il va falloir la chauffer. Double peine. C'est là un problème tout à fait sérieux, qui peut dissuader ceux qui voudraient des résultats immédiats sans avoir cerné toutes les contraintes de leur système.

Je n'ai plus l'âge de m'agiter, ni la force de construire des buttes, mais c'est une solution immédiate possible. Si je trouve que faire systématiquement des buttes n'a pas de réel sens agronomique, cela peut être une solution dans certaines situations où les sols sont extrêmement argileux. La butte sera riche en matières organiques, légères, faciles à réchauffer. De par sa forme bombée, elle se ressuiera très vite en son centre (ce qui plus tard, en été, pourrait devenir un problème ; heureusement, les légumes seront enracinés en profondeur). Sur sa face exposée au soleil, elle sera chaude plus vite. Une option intermédiaire est de découvrir le sol pour qu'il sèche et se réchauffe à la fin de l'hiver, et de remettre le foin plus tard… Pour ma part, j'ai opté pour la chaise longue et l'attente (en dehors de la construction d'une serre où, sous climat continental, je peux forcer quelques légumes qui, même sur une butte, souffriraient des gelées tardives). Si j'avais envisagé de faire des buttes, j'aurais tout de même fait attention au choix des matières organiques utilisées et j'aurais creusé le moins profondément possible pour éviter de trop perturber le sol ; j'aurais plutôt fait un bombage. Mais bon, j'ai pris option transat…

Bonne nouvelle, ces sols n'ont pas que des défauts. Outre leur énorme frigo, ils peuvent, en climat froid, profiter des gels, qui vont les fractionner, les éclater. Rien n'est jamais qu'un avantage, ou qu'un défaut. On en a encore un bel exemple : la manie qu'ont ces sols de retenir l'eau joue contre les argiles s'il gèle à pierre fendre… comme on dit justement ! Cela devient plus rare. Dans les zones où le climat est plus chaud et aride, les alternances de pluie et de soleil peuvent avoir un effet comparable, par succession de gonflements et de rétractions (à condition d'avoir la bonne argile).

D'autre part, à condition qu'il y ait des ions calcium dans le sol, les argiles s'amalgament avec les substances humiques pour former le complexe argilo-humique. Cela rend les argiles moins pénibles, moins lourdes, moins collantes, mais cela va aussi protéger ces matières organiques, qui, amalgamées, minéralisent moins vite. On peut ainsi obtenir des teneurs plus élevées en matières organiques dans son sol, avec des apports moindres. Pas négligeable, quand on est paresseux ou qu'on a l'ambition de le devenir ! Cela dit, retenez déjà qu'avec un tel sol, vérifier l'état calcique (par le pH) est absolument primordial.

Le traitement paresseux de ces sols — à condition d'être patient et d'envisager les choses sur un rythme de six ans plutôt que six mois — consiste à les gaver avec des matières organiques nutritives, par le haut. S'il y a assez de calcium, cela ne peut que s'améliorer tout seul (s'aggrader).

Dernier point, et pas des moindres : dans un tel sol, lourd, asphyxiant, collant, les organismes vivants du sol rencontrent les mêmes difficultés que les hommes ! Quel boulot ! Il faudra leur laisser du temps pour que les choses s'améliorent et ne pas jeter l'éponge à la première saison ratée ! Ainsi sont les hommes, parfois : ils n'ont jamais réussi à cultiver efficacement un tel sol, mais, sous prétexte que maintenant ils ont opté pour une solution « naturelle », il faudrait que la nature s'exécute en une saison ! Sans doute ont-ils cru trop vite ceux qui leur ont dit que telle façon de faire était tout simplement géniale… Sans doute rêvaient-ils de miracle ?

Les jardiniers jeunes et dynamiques pourront donner un coup de main au système, ou plus exactement un coup de grelinette pour accélérer l'aération, faciliter le travail des organismes, mélanger matières organiques et matières minérales… Je me suis souvent moqué de la manie de jouer de la grelinette à tout-va qui s'est emparée des jardiniers bio dans des sols qui souvent s'aggradent tout seuls, manie qui génère une casse des réseaux de champignons, comme si cela n'avait aucune importance. Je continue de penser que, dans la plupart des cas, passer la grelinette n'a guère de sens, mais il y a toujours des situations particulières, et avoir un sol très argileux en est une. Pour qui n'est pas dogmatique, un coup de grelinette ne doit pas être écarté par principe. On risque de nuire aux champignons, bien sûr, et ils devront réparer les dégâts, mais c'est un de ces arbitrages que la vie nous impose. Pourquoi payer pour aller ramer dans une salle de gym alors qu'on peut dépenser son énergie dans le potager, grelinette à la main ?

Une condition cependant : agir au moment où l'humidité est bonne. En effet, si le sol est trop humide, on ne fera que remuer la gadoue, ce qui est susceptible d'empirer les choses ; s'il est sec, on le découpera en briques incassables, et s'il est trop sec, l'outil risque de casser ! Il existe un taux d'humidité assez précis où les sols argileux se laissent travailler : quand ils reprennent un peu d'humidité après avoir desséché. Juste assez. Ils peuvent alors être friables, presque comme des limons, et les « briques » se cassent alors relativement facilement…

Votre sol présente une nette tendance limoneuse

Nous voilà dans l'angle droit en bas du triangle. Sur la carte, vous êtes dans une zone bleue, là où les sols sont naturellement fertiles, constitués de détritus de minéraux de roches susceptibles de se dégrader en libérant des éléments nutritifs pour les plantes. Leur capacité à retenir ces éléments n'est pas énorme, bien inférieure à celle des argiles, mais ils ont une capacité

élevée à retenir l'eau, et l'eau retenue ne l'est pas trop fortement. Elle peut, pour une part significative, être absorbée par les plantes, contrairement à ce qui se passe dans les sols argileux.

Les sols limoneux sont réputés battants : quand ils sèchent après de fortes pluies, ils forment des croûtes en surface. Dans un Potager du Paresseux, c'est un argument que vous pouvez relativiser : si vous veillez à maintenir le sol toujours couvert, pareil ennui ne vous arrivera pas… sauf sur les lignes de semis ! À ce niveau, vous devez maintenir le sol nu, et il peut alors se former une croûte rendant la levée un peu plus difficile. Même si les capacités des plantes à soulever des morceaux de croûte vous surprendront, il est alors prudent de protéger le sol le temps de la levée tout en laissant filtrer la lumière (voile de forçage, cageots, branchages…), ou d'arroser un petit coup avec un brouillard suffisamment fin et orienté vers le haut pour que la surface reste humide.

Rappelez-vous que ces limons peuvent être suffisamment fins pour se compacter facilement et qu'ils ne bénéficient pas de cette propriété qu'ont les argiles de « travailler » par successions de rétractions et de gonflements. Évitez par conséquent les tassements et ne les piétinez pas alors qu'ils sont encore humides, même un tout petit peu. Veillez à circuler sur des planches, tout particulièrement pour les plantations et les semis effectués à la sortie de l'hiver.

Ces sols sont peu denses (de 1,6 à 1,7), ils se réchauffent donc assez rapidement, même si l'eau qu'ils retiennent en abondance peut ralentir le processus. Ils correspondent aux dates moyennes dans votre zone climatique, ou presque : bien couverts, ils seront froids plus longtemps que les mêmes sols maintenus nus, ce qu'il vous faudra accepter.

Les sols limoneux, comme les sols argileux, sont constitués d'éléments très fins. L'eau y subit le phénomène de capillarité, et ce n'est pas là une histoire tirée par les cheveux. Dans une substance ayant des canaux très fins (microporosité), un liquide se déplace de l'endroit le plus humide vers

l'endroit le plus sec, souvent du bas vers le haut, mais cela peut aussi être latéralement…

Votre sol présente une nette tendance sableuse

Ce type de sol se situe donc dans le coin gauche en bas du triangle de Jamagne. Sur la carte, votre région est en jaune. Ces sols sont pauvres, en général acides, voire très acides, car ils manquent de calcium. Leur fertilité naturelle est faible ou très faible.

Les sols sableux sont très perméables. L'eau pénètre très vite. On considère qu'ils sont faciles à travailler, mais j'espère que l'idée de vous réjouir à cette nouvelle ne vous effleure plus ! En revanche, le jardinier peut y circuler fréquemment, peu de temps après une pluie, sans guère laisser de traces (au sens littéral du terme), sans les compacter et sans glisser !

Entre les grains de sable, la macroporosité — c'est-à-dire le fait qu'il y ait de gros interstices entre les particules — facilite la circulation de l'air et la pénétration des racines sitôt l'eau retirée (ce qui ne tarde jamais). Ces sols ne sont jamais compacts. Enfin, comme il y a beaucoup de vide entre les grains, il y a moins de matière dans un même volume, et donc ces sols se réchauffent vite au printemps, d'autant plus vite que l'eau se retire rapidement (ressuyage). Donc, peu d'eau à réchauffer, moins de terre à réchauffer… tout va plus vite. Dans votre zone climatique, ce seront des sols où vous pourrez être en avance et tenter des cultures plus tôt, espérant ainsi échapper un peu à la sécheresse.

Hélas, toutes ces qualités se payent au prix fort. Les sols sableux retiennent peu d'eau et souffrent donc plus que les autres de la sécheresse. Toutes les techniques visant à l'économie l'eau n'y changeront pas grand-chose. Les particules étant très grossières, les mouvements d'eau par capillarité sont limités, notamment les remontées en plein été. Cela aggrave le défaut précédent. Pour ce qui est de l'arrosage, il faudra tenir compte des

contraintes : l'eau descend vite, la zone humide s'étend peu, le réservoir est faible. Résultat : il faudra arroser plus souvent mais moins.

Les sols sableux retiennent difficilement les éléments minéraux, qui sont les éléments nutritifs des plantes. Ils sont donc pauvres. Ils sont également sujets au lessivage, ce qui signifie que les minéraux sont entraînés vers les nappes d'eau, générant à la fois une perte de fertilité du point de vue du jardinier et une pollution (s'il s'agit de nitrates) du point de vue du consommateur — jardinier et consommateur pouvant être la même personne ! Dans ces sols plus que dans les autres, il faudra donc veiller à récupérer les éléments fertilisants qui sont encore présents ou libérés en fin de saison, en laissant proliférer les adventices ou en installant des engrais verts. La couverture organique ne joue pas ce rôle : elle est inerte et n'assimile rien.

Enfin, ce type de sol se forme généralement sur des socles cristallins, souvent acides[17], un défaut qu'il faut corriger, en douceur, avant toute chose.

À la condition expresse d'avoir de l'eau et de pouvoir arroser, ces défauts se corrigent par des apports de matières organiques nutritives, telles que le foin ou d'autres mélanges équilibrés. Ces sols réagissent bien aux apports massifs, qu'ils digèrent vite. Les processus de minéralisation et d'humification sont intenses, sauf si le pH est trop acide. Comme ils sont légers, plus chauds et bien aérés, la destruction des matières organiques, la minéralisation, y est plus rapide. Les micro-organismes, les bactéries notamment, sont plus actifs. C'est une bonne chose question nutrition pour vos légumes, qui bénéficient des éléments minéraux libérés. Reste la difficulté de l'entretien des stocks de matières organiques, qu'il faudra recharger en conséquence. Le frigo étant tout petit, et souvent vide — après la saison hivernale surtout, les nitrates ayant été lessivés —, vous nourrirez vos légumes par le haut, c'est-à-dire en leur apportant des matières organiques équilibrées qui se décomposeront. Mais attention : des apports de matières organiques trop pauvres en azote généreront une faim d'azote

qui s'exprimera de façon carabinée dans ce type de sol. Un petit frigo, pas grand-chose dedans : si les micro-organismes jouent aux morfales, cela fait mal. Le frigo est vite vide ! Si vous faites cette erreur, ne vous étonnez pas si vos cucurbitacées sont jaunâtres et ne dépassent pas 1 m…

Sauf à utiliser des moyens considérables (pelleteuse, camion ou tracteur) pour amener chez vous quelques tonnes de sol plus argileux, des apports massifs de matières organiques équilibrées sont la façon la plus élégante de corriger les sols sableux. C'est souvent dans de telles situations que je reçois des courriels de lecteurs qui n'en reviennent pas.

Bingo ! vous avez une terre franche !

On a fait le tour des coins du triangle des textures… et on sait depuis l'école qu'il ne fait pas bon être au coin !

À la grande loterie du jardinage, certains ont de la chance, beaucoup plus de chance que d'autres : il arrive que, naturellement, un sol se situe plutôt vers le centre du triangle, idéalement vers le côté gauche du centre. Le Potager du Paresseux est plutôt centre droit. Je ne fais pas de politique, je parle texture !

Vous l'aviez sans doute deviné vous-même : pour avoir une terre sympa, il faut un peu d'argiles mais pas trop, un bon frigo et une bonne réserve d'eau. Mais il ne faut pas que ça s'engorge, que ça colle… Disons 20 à 25 % d'argiles. Pas plus, vu leur sale caractère. Cette terre sympa doit avoir des mottes qui éclatent facilement quand elle est sèche et elle doit retenir de l'eau pour la rétrocéder aux plantes, sans cependant se compacter trop : allez, à la louche, mettons aussi 20 à 25 % de limons. Si le frigo est là, si la réserve du chef en château-la-pompe est bien pourvue, il manquera juste un peu de légèreté, une facilité à être manipulée par tous les temps, une bonne perméabilité et de la chaleur dans tout ça : environ 50 % de sables feront

l'affaire — pour le sable, toujours avoir un peu la main lourde, car il marque peu, il imprime peu son caractère comparativement aux argiles.

Cette terre sympa, c'est ce qu'on peut appeler une terre franche. Une texture équilibrée, en somme. Une terre où chaque fraction apporte ses qualités sans imposer ses défauts ! Une terre facile à travailler, fertile, qui résiste aux mauvais traitements, aux pluies… Sur la carte de France des textures, votre région est signalée en vert, même si l'INRA a tapé très large pour ce qu'ils appellent une structure équilibrée. Les chiffres varient selon les auteurs ou les références. C'est un peu comme le mari parfait ou la femme idéale, c'est surtout une question d'appréciation. Cependant, je suis toujours surpris quand il manque les limons dans certaines explications, trouvées sur Internet par exemple.

Si en plus — ce qui n'apparaît pas dans le triangle des textures — votre terre est riche en matières organiques[18] (au moins 5 %, idéalement 8 %) et en calcium (pour que les argiles restent bien floculées, et le sol voisin d'un pH neutre), vous devriez jouer au loto car vous êtes un jardinier qui a beaucoup de chance.

« Si c'est comme ça, je vais te la changer vite fait, cette texture ! »

Vous êtes peu nombreux à avoir, par la nature du socle géologique, une terre franche, cette terre idéale que tout le monde aimerait avoir. La tentation est donc grande de vouloir modifier la texture de votre sol. Du coup, vous êtes déjà prêt à enfourcher une pelle et à apporter ce qui manque à votre sol… Lisez d'abord ce qui suit !

C'est un fait

REDRESSER LA TEXTURE D'UN SOL TROP ARGILEUX, EST-CE RAISONNABLE ?

Imaginons un sol gravement argileux que l'on veut ramener à la raison, transformer en terre franche. Au départ : 60 % d'argiles, 20 % de limons et 20 % de sable. Sur le triangle, on est au cœur des sols clairement argileux sans toutefois être à la pointe extrême. On cherche à obtenir un limon argilo-sableux, c'est-à-dire une terre franche, avec 25 % d'argiles, 50 % de sables et 25 % de limons.
Bon, j'ai pris des chiffres ronds pour me faciliter les calculs. Il s'agit tout de même de résoudre un système de trois équations à deux inconnues. Les kangourous, restez. Je sais que certains sont fâchés avec les maths. Je vais résoudre le système à votre place et vous donner la réponse : il faut apporter 24 t de limons et 60 t de sable, soit une couche d'environ 45 cm. En gros, sept gros camions de chantier de 12 t. Si, plus vraisemblablement, vous conduisez une camionnette capable de transporter 1,2 à 1,3 t, il vous faudra compter 70 voyages. Je vous laisse calculer pour votre remorque ou votre brouette.
Tout cela pour seulement 100 m^2, alors imaginez si j'avais dû le faire pour mon potager (900 m^2, allées, fruits rouges et arbustes compris) !

Bien sûr, alléger un sol argileux est une opération lourde, un cas extrême ; il est plus facile d'améliorer un sol trop sableux ! Ce calcul est théorique, mais il fixe les ordres de grandeur et évite de rêver. Sauf à être entrepreneur de travaux publics, bien entendu, et à savoir comment mélanger tout cela sans tout chambouler… ■

Pour calmer vos ardeurs, faisons un rapide calcul à la louche. Partons de l'hypothèse que votre potager s'étend sur 100 m^2. Supposons que vous êtes dans une situation favorable où la roche-mère est loin ; la profondeur du sol est de 1 m. Supposons aussi que vous êtes modeste et que vous vous fixez l'objectif d'améliorer seulement l'horizon de terre arable, soit 25 à 30 cm. Bon, déjà « terre arable » quand on ambitionne d'avoir un Potager du Paresseux, ça cloche un peu… Pourquoi 30 cm alors que beaucoup de plantes ont des racines plus profondes et que les anéciques vont jusqu'à 1 ou 2 m ? Cessons de mégoter et admettons donc 30 cm. Passons au calcul. Sortez votre calculette. Pardon, allez sur la fonction calculette de votre Smartphone : 100 m^2 sur 0,3 m, cela nous fait 30 m^3. On l'a vu, la densité d'un sol argileux est de près de 2 kg/l, ou 2 t/m^3. Calculez : cela vous fait 60 t de terre arable à traiter ! Bigre ! On n'y avait pas nécessairement pensé.

Sauf cas particulier, cet objectif n'est ni raisonnable ni atteignable à court terme. Pourtant, je ne veux surtout pas vous dissuader de faire le colibri et, avec votre remorque, chaque saison, d'apporter quelques centaines de kilos de limons et de sables ! Et si vous y allez à la brouette, sachez que vous jouez au bébé dans un bac à sable. Mais continuez : je suis pour les adultes qui restent jeunes !

Cela ne va pas nuire, bien entendu, ne me comprenez pas de travers. Ça va même aider, c'est sûr. Et qui sait, vous vivrez peut-être jusqu'à 100 ans… Six ou sept remorques de 250 kg, chaque année, pendant 50 ans : calculez, ça fait le compte (pour 100 m^2, en tout cas). Bien entendu, des effets seront déjà

perceptibles au bout d'une dizaine d'années, et même avant, mais ce sera juste quelques centimètres de surface. Pensez-vous que c'est là que vos légumes poussent ? Si vous persévérez, il est certain que ça s'amplifiera, que ça s'améliorera, mais je n'aimerais pas que vous soyez trop naïf et pensiez qu'il suffit d'un « y'a qu'à » accompagné d'un claquement de doigts.

Que faire, alors ? En général, il faudra composer avec ce qu'on a, et corriger… comme on peut ! La correction majeure se fera à travers les matières organiques, qui peuvent heureusement corriger les défauts majeurs des sols excessifs (ou excentriques, puisque dans les coins du triangle des textures) : rendre les sols argileux moins compacts ; coller les sols sableux en agrégats plus stables ; augmenter leur capacité de rétention (en eau comme en éléments minéraux)… Au Potager du Paresseux, la matière organique apportée massivement aura eu bien d'autres effets : contrôler les adventices, nourrir les organismes vivants du sol, protéger le sol, nourrir le système, fertiliser… C'est le fameux matériau six en un. Pour le paresseux, la solution est trouvée. Affaire classée !

3

LA STRUCTURE

DU SOL

Un sol se construit sous l'effet de mécanismes physiques (fissuration, rétraction…) ou grâce à l'activité des organismes vivants. Le résultat dépend du support minéral, la roche-mère. Les hommes font de même : leurs constructions sont faites des matériaux trouvés dans la nature (granit, grès, sable, glaise…), mais la façon dont ils les agencent dépend de chacun d'eux.

C'EST QUOI, LA STRUCTURE ? AUTRE CHOSE QUE LA TEXTURE ?

Dans un vrai sol, les constituants physiques (sables, limons, argiles) ne restent pas isolés, ou rarement. Ils s'organisent. Les particules collent ensemble, grâce à des glus produites par les organismes du sol ou grâce aux argiles, un colloïde minéral. Elles forment des agrégats. Des sortes de grumeaux du sol. Les agronomes parlent d'ailleurs de « structure grumeleuse » pour qualifier la structure qu'ils recherchent.

La structure d'un sol, c'est la façon dont s'assemblent les particules physiques dans ce sol, et la façon dont elles s'agrègent en petites mottes.

Certains mécanismes physiques (gonflement et rétraction des argiles) font que le sol éclate et forme des agrégats. Naturellement. Le même

phénomène est à l'œuvre quand un pot de fleurs resté dehors se désagrège, se délite, après quelques périodes de gel…

Certains organismes vivants, en premier lieu les bactéries et les champignons, mais aussi les vers, les limaces, etc., produisent les glus qui font que les particules, collées ensemble, forment des constructions qui tiennent. Les champignons mycorhiziens synthétisent des glomalines. Toutes ces glus ont la remarquable propriété de résister à l'eau et de ne pas se dissoudre. Lorsque la structure est construite par ces organismes vivants, elle est souvent durable. L'homme, lui, agit avec brutalité en explosant tout avec ses outils. Et puis, ça se recolle, et l'homme recommence. Travailler, il aime ça. Pas paresseux, lui !

L'activité physique et digestive des vers de terre et autres insectes « grouilleurs » (mille-pattes, cloportes, collemboles) va pétrir en quelque sorte ce mélange de minéraux et de glus. Même les taupes ou les rats taupiers, si agaçants par ailleurs, y contribuent. Il faut le reconnaître : d'un sol compact, ils font des monticules de terre meuble et grumeleuse. Touchez-la et appréciez !

Il est donc assez évident que mieux on nourrit ces organismes, avec des apports énergétiques et équilibrés tels que le foin, et plus vite le sol se structurera et formera le fameux « couscous » recherché.

Les racines des plantes jouent un rôle considérable. Nous avons tous observé des racines d'arbre se faufilant entre des blocs de béton, les pierres d'une bordure ou celles d'un muret, les écartant, les soulevant ou les démolissant. À une plus petite échelle, c'est ce que font les racines et les radicelles des plantes : dans un sol compact, elles avancent grâce à la porosité de ce dernier, grandissent et finissent par l'éclater. Inutile de tergiverser ici : prenez une bêche, prélevez une touffe d'herbe dans un coin de gazon et regardez au cœur de la motte, comme tout est grumeleux. Faites-le, cela m'évitera de le décrire… vous savez bien que je suis paresseux ! Certains engrais verts à racines fasciculées, c'est-à-dire formant un faisceau

de racines ayant à peu près la même taille, tels la phacélie ou le seigle, ont le même effet.

CETTE STRUCTURE EST-ELLE DURABLE ?

On a vu qu'il est difficile de changer la texture. Il est donc permis de rêver. Une fois une bonne structure obtenue, si elle pouvait durer… Hélas, ce n'est qu'un rêve ! La structure d'un sol est plus ou moins fragile. Plutôt plus.

Il y a d'abord les actions destructives de l'homme. D'un simple pas sur un sol humide, il peut détruire des milliers d'agrégats en les comprimant en un pavé compact, susceptible de durcir comme une brique en séchant. Il peut, de la même façon, gâcher un sol par un travail inapproprié, au mauvais moment. Un peu comme on fait du béton. Quand les sols sont humides, il faut circuler sur des planches. Il faut respecter le travail fait par les organismes vivants et s'abstenir de certains travaux, en particulier au printemps. En effet, si on abîme le sol en automne, il pourra souvent se refaire une santé en hiver grâce à l'alternance de périodes de gel et de dégel (en fonction de sa texture et du climat… pas de généralisation hâtive). Pas au printemps. Avertissement aux jardiniers toujours trop pressés, à ceux qui mettent un point d'honneur à être les premiers : si vous avez un sol lourd, vous risquez en agissant trop tôt de le massacrer, et de perdre du temps à le remettre en état pendant le reste de la saison !

Le travail du sol avec des appareils violents (fraises des motobineuses) peut certes créer une structure très enviable à court terme, mais, sans vie, sans nourriture pour les organismes (sols nus), cette structure ne sera pas durable. À la première pluie, elle s'écroulera, et il faudra donc l'entretenir en binant sans cesse.

La pluie est, à l'échelle des agrégats du sol, un véritable bombardement. Quand ils sont humides, les agrégats sont fragiles. L'eau les pénètre par l'extérieur et, grâce à la capillarité, les met sous pression. Le choc, violent à cette échelle, des gouttes de pluie ou de l'arrosage par aspersion peut alors les éclater très facilement. Réduit à l'état de particules fines, le sol forme une sorte de bouillie et devient sensible à l'érosion : l'eau, qui n'aurait pas pu emporter un gros agrégat, va très facilement entraîner des limons ou des argiles. Là encore, pas trop de théorie… Observez, après une violente pluie, la base d'un poteau ou d'une cabane sur sol nu : des particules de terre y ont été projetées jusqu'à 20 à 30 cm de hauteur. Refaites l'expérience en ayant eu soin de couvrir le sol avec 20 cm de mulch, de foin, de paille, de copeaux ou de carton : plus de projections de terre ! CQFD. Plus simple encore : observez la couleur de l'eau dans un ruisseau au bas d'un champ dont le sol est resté nu.

Coup de chance : une bonne couverture du sol nourrit aussi beaucoup mieux les organismes du sol, qui construisent ce dernier, et elle protège ensuite le travail qui a été fait. Les deux se complètent. Et tout ça est durable !

DE QUOI LA STRUCTURE D'UN SOL DÉPEND-ELLE ?

Si nous mettons de côté les actions de l'homme, la structure du sol dépend essentiellement de sa texture. Je ne refais pas le chapitre en question, mais n'hésitez pas à le relire (ici).

- Les sables ont du mal à se structurer. Ils ont tendance à rester sous forme de particules isolées (on parle de structures particulaires, ou apédiques). Qui a escaladé une dune sait ce que ce manque de structure veut dire : on pédale dans la semoule… loin du couscous rêvé !

- Les sols argileux ont tendance à former une masse compacte, collante, surtout si les argiles sont dispersées (et non pas floculées, grâce aux ions calcium). Comme ils sont sensibles au gel et aux phénomènes de rétraction et de gonflement, ils récupèrent seuls dans une certaine mesure…
- Les sols limoneux sont battants (formation de croûtes après la pluie, voir photo ici) et incapables de se structurer tout seuls.

LE COMPLEXE ARGILO-HUMIQUE : IL EST CÉLÈBRE, MAIS QUI L'A VU ?

Si tous les jardiniers en ont entendu parler, rares sont ceux qui l'ont vu ! On le représente habituellement par une sphère à l'intérieur de laquelle se trouvent les lettres CAH (pour complexe argilo-humique) et des charges négatives, et qui est entourée à l'extérieur d'éléments minéraux plus ou moins connus.

La réalité est plus complexe que cette bille qui semble flotter sur l'eau. En réalité, il faut changer deux fois d'échelle pour mieux comprendre. Un sol bien structuré est constitué d'agrégats. Dans un couscous comme le mien, les agrégats ont la taille de petits pois, voire moins. En tout cas, la terre se manipule entre les doigts. Disons, de quelques millimètres à 1 ou 2 cm.

Si on regarde un agrégat au microscope et qu'on descend à une échelle de quelques centièmes de millimètre, on verrait des paquets de particules de limons, visibles à cette échelle, et surtout des feuillets d'argiles, très fins, collés ensemble par une glu dont on ne verrait pas les détails, c'est-à-dire les substances humiques (humus stable) ou les glomalines. On est là au niveau des éléments fins. Imaginez une sorte de bouillie constituée de flocons d'avoine (feuillets d'argiles) que vous noyez dans du yaourt, qui va les coller

ensemble (substances humiques), et auxquels vous ajoutez des amandes effilées (limons). Une sorte de muesli, en somme. Voilà la moins mauvaise représentation du CAH qui me vient à l'esprit.

Si on descend encore d'un cran, il faut faire appel à l'imagination pour visualiser les feuillets d'argile (2 µm au maximum, la taille des microbes), chargés négativement, et les sortes de pelotes que sont, à cette échelle, les grosses molécules d'acide humique, dont les bouts « acides » se chargent aussi négativement. Pour ceux que la biochimie ne rebute pas, un acide organique porte des radicaux -COOH. En donnant un ion H^+, il lui reste des radicaux $-COO^-$. Si ces substances, négatives toutes deux, tiennent ensemble, c'est que les ions Ca^{2+} (provenant du carbonate de calcium, électriquement neutre) font le lien ; on dit qu'il y a un pont calcique. Cela peut aussi être de l'aluminium ou du fer (dans les sols acides, qui manquent de calcium).

Peu importe toute cette alchimie. Les kangourous avaient sans doute déjà sauté. Retenons seulement que les argiles, ainsi floculées par le calcium et amalgamées avec des substances humiques, sont bien moins compactes, bien moins imperméables, comme enrobées de substances humiques qui les rendent plus sympathiques. D'où l'importance du complexe argilo-humique pour la structure du sol, et celle du calcium dans le sol pour faire le pont entre ces deux colloïdes à charges négatives que sont les argiles et les matières organiques. Un pont entre le minéral et l'organique. Ce n'est pas une légende, pas un mythe. Même si la façon dont on le représente par une bille est un peu anecdotique.

Il est aisé de comprendre qu'il est essentiel d'avoir le maximum de substances humiques pour corriger les défauts des sols argileux. On a vu que corriger la teneur en argiles du sol était très difficilement envisageable à court terme. Cela tombe bien : la couche de matière organique qu'on va apporter pour nourrir les organismes vivants du sol et pour protéger ce dernier va, en partie, prendre le chemin de la transformation en substances

humiques (humification). C'est donc beaucoup plus facile de jouer sur ce paramètre-là !

LA POROSITÉ S'AMÉLIORE AVEC LA STRUCTURE

La circulation de l'air et de l'eau est essentielle pour un sol. Organismes vivants et racines respirent, il faut donc renouveler l'air. L'eau est indispensable aux plantes comme aux organismes du sol ; elle entraîne les éléments dissous que sont les principaux éléments minéraux nutritifs. Sans ces circulations, le fonctionnement d'un sol est bloqué.

L'eau se déplace à la fois dans les gros espaces de la macroporosité et dans ceux, plus ténus, de la microporosité. Normalement, elle ne reste pas dans la macroporosité, elle s'en échappe par gravité. L'air, de son côté, occupe normalement la macroporosité quand elle n'est pas déjà remplie par l'eau. L'évacuation des excès d'eau est donc essentielle.

Dans un sol sans structure, tout dépend de la taille des particules : entre celles qui constituent un sable, il y a une porosité suffisante. Air et eau circulent facilement. Ce n'est pas le cas pour les limons ou les argiles, dont les particules sont trop fines. Seule l'eau peut circuler, par capillarité, dans ces espaces microscopiques, lentement, et les remplir… sans laisser de place pour l'air. Il est alors essentiel que le sol se structure en agrégats les plus stables possible, ce qui ménagera suffisamment d'espace pour que l'air circule. C'est le rôle, en agronomie conventionnelle, du travail du sol. Heureusement, ce travail peut être fait aussi par les organismes vivants s'ils sont bien nourris. C'est la voie retenue par le paresseux.

AU FAIT, JE NE VOUS L'AI PAS DIT : LES PLANTES N'ONT PAS DU TOUT BESOIN D'UN SOL MEUBLE !

Au début de ce livre, j'ai confessé mon dépit face au constat qu'une de mes vidéos était ambiguë, pouvant laisser penser qu'il était indispensable d'obtenir un sol meuble, bien structuré. Une fois les questions d'ego mises au placard, on n'a pas beaucoup de mal à confesser ses erreurs !



Ces mottes compressées sont traversées de toutes parts par les racines de cette laitue.

Beaucoup d'observations montrent que les plantes n'ont pas, pour se développer, besoin d'un sol meuble. Laissez divaguer vos yeux quand vous êtes en ville, et partout vous verrez des plantes jaillir de la moindre fissure : sur les trottoirs, entre deux bandes de macadam sur une autoroute, dans les interstices d'un mur…

« Oui, mais ce ne sont pas des plantes cultivées », me dit un champion du « oui mais… » qui ne veut pas voir la vérité telle qu'elle est, qui n'aime pas

être bousculé dans ses certitudes. Eh si ! il y a aussi des plantes cultivées : j'ai vu plusieurs fois des buddleias (arbre à papillons), s'installer spontanément, et je ne parle pas des salades qui poussent dans les allées de mon potager, pourtant piétinées par les visiteurs… Mais j'ai plus radical ! Ceux qui ne veulent pas regarder la vérité en face, faites vite les kangourous !

De plus en plus souvent, les jeunes plants vendus en barquettes de six ou de douze au printemps sont présentés en mottes de terreau compressées, et n'ont plus de godet. Du terreau humide a été pressé en cubes avec un outil adapté, appelé presse-motte — une recherche sur Internet vous montrera les multiples offres du marché. Sur le haut de chaque motte, une toute petite dépression, laissée par un ergot, permet de semer les légumes… et même les plus délicats germent. Vous trouverez aisément laitues de toutes sortes, choux, blette, céleri, mâche… À l'achat, on constate que les racines sortent par les cinq faces du cube. Toujours convaincu que les légumes ont besoin de terre meuble pour germer et s'enraciner ?

Cependant, j'aime être précis : le terreau qui a été ainsi compressé contient un certain taux de sables fins pour une bonne microporosité : ainsi, non seulement les racines trouvent leur chemin, mais l'eau d'arrosage, apportée par le bas dans des tables à marée, remonte facilement par capillarité.

Comme je l'ai exprimé en début d'ouvrage, je regrette cette vidéo où je montre comment mon sol de prairie, compact et assez dur, s'était transformé en un couscous que je pouvais brasser de mes doigts ! L'exemple précédent montre bien qu'une bonne structure, si elle a des avantages, n'est absolument pas nécessaire. Méditez ça. Dans un transat, c'est plus facile ! Et oubliez votre déception si, chez vous, l'aggradation ne donne pas le fameux couscous espéré ! Les légumes pousseront quand même !

3

LE PH DU SOL

Même dans un sol parfaitement naturel, nombre de réactions chimiques ont lieu. C'est absolument normal. On ne va pas ignorer cette chimie du sol juste parce qu'il y a le mot chimie, quand même !

Enfoncez dans le sol un piquet de tente galvanisé et laissez-le une année, puis ressortez-le et observez ! Il sera très fortement attaqué, alors que la partie laissée en surface sera à peine ternie.

Dans le sol, certains éléments s'oxydent et d'autres se réduisent (la réduction étant le contraire de l'oxydation)… Le fer, par exemple, est tantôt rouge, tantôt gris vert ou gris bleuté. Dans le premier cas, il est sous la forme d'oxydes ferriques, donc d'ions fer trivalents, Fe^{3+}, en présence d'oxygène : c'est la couleur de la rouille. Dans le second, il se trouve sous la forme d'oxyde ferreux ou d'autres sels de fer bivalent, Fe^{2+}.

Pour le sol, un paramètre chimique sort du lot : le pH. Sauf à être un fan absolu des autruches, il serait dommage de ne pas se pencher dessus tant il est déterminant, surtout pour un sol vivant.

La notion crée souvent un mouvement de panique tant elle paraît compliquée. Presque mystérieuse. Pourtant, c'est relativement simple. Je vais essayer de vous la traduire en langage compréhensible.

Définition

D'abord, me direz-vous, c'est bizarre, un mot avec une majuscule à la fin ! Ne vous braquez pas, ce n'est pas farfelu ; c'est même très logique. Je vous l'explique dans un instant.

Pour faire simple, on peut dire que le pH est une échelle qui mesure l'acidité ou son inverse, l'alcalinité, d'une solution aqueuse (une solution de différentes substances dans de l'eau). Les deux lettres viennent de « potentiel Hydrogène », d'où l'écriture pH, avec un *p* minuscule, puisque potentiel est un nom commun, et un *H* majuscule pour hydrogène (par convention pour tous les éléments chimiques).



Ce piquet de tente a passé deux années dans le sol. Il est totalement corrodé.

Acides, bases, acidité, alcalinité, pH… vous nagez peut-être un peu ?

Un acide est une substance qui, dans l'eau, donne des ions H^+ (ions hydrogène). Une base, ou alcali, est à l'inverse un accepteur d'ions H^+ (les chimistes parlent d'H_3O^+, mais ne compliquons pas pour rien).

Dans de l'eau pure, électriquement neutre, une toute petite partie des molécules, H_2O, sont scindées en ions H^+ et OH^-. Cette toute petite partie est de un dix millionième : 0,000 000 1, qu'on note 10^{-7} (le 1 vient en septième position après la virgule, derrière 6 zéros). Il y a donc 10^{-7} ions H^+ dans l'eau pure[21], ce pourquoi on dit que le pH de l'eau est de 7. L'eau étant neutre, le chiffre 7 va caractériser le pH neutre, c'est-à-dire celui des solutions qui ne sont ni acides ni basiques.

Le chiffre qui caractérise le pH d'une solution est donc tout simplement le chiffre de l'exposant de la concentration en ions H^+ de la solution (exprimée en notation scientifique).

Nous venons de voir qu'une concentration d'ions H^+ de 10^{-7} donne un pH de 7. Si le pH est inférieur à 7, cela veut dire que la concentration en ions H^+ a augmenté : par exemple 10^{-5} (un cent millième) est plus grand que 10^{-7} (un dix millionième). Donc, un pH de 5 indique une concentration plus élevée en ions H^+, ce qui indique que le milieu est acide. Dans l'eau pure, on a ajouté un « donneur » d'ions H^+, donc un acide, qui a déplacé l'équilibre. Nos muqueuses perçoivent alors un picotement plus ou moins intense.

À l'inverse, une solution est basique quand il y a un excès d'ions OH^-, qui vont capturer une partie des ions H^+ qu'il y avait dans l'eau neutre. Un ion OH^- s'acoquine avec un ion H^+ pour former une molécule d'eau. Comme certains ions H^+ se sont fait choper de la sorte par les ions OH^- apportés par la base, la teneur en ions H^+ est plus faible que dans l'eau pure. Le pH sera alors supérieur à 7. Si, par exemple, la concentration est de un milliardième, soit 10^{-9}, le pH est de 9. Bon, les kangourous ont déjà sauté… Y'avait pas de quoi, je trouve.

Notez que parler du pH de quelque chose qui n'est pas une solution aqueuse n'a aucun sens. On ne mesure donc pas le pH d'un sol, mais le pH de la solution du sol ou le pH d'une solution extraite du sol.

Avec ces quelques repères en tête, remettons les pieds sur terre et revenons à notre sol.

Pourquoi le pH du sol varie-t-il ?

Le pH du sol (de la solution du sol, donc) dépend essentiellement de quatre facteurs.

C'est un fait

LES PH DANS NOTRE VIE QUOTIDIENNE...

Des pH, il y en a partout autour de nous. Ainsi, un jus de citron est acide. Très acide. Son pH se situe vers 2,5. La plupart des jus, d'ailleurs, sont acides : 5,7 pour le jus de melon, 3 pour les jus de raisin ou de tomate, 3,5 pour les jus d'orange ou de pomme, etc. Le côté sucré perturbe parfois notre perception. Les mécanismes cellulaires des plantes (et des animaux aussi) sont truffés d'acides organiques de toutes sortes. Lors de la maturation des fruits, les acides se transforment en partie en sucres, sans disparaître totalement.

La plus célèbre boisson gazeuse américaine est très acide : son pH est 2,5. La bière (pH vers 4,5) ou le café (pH vers 5) le sont aussi. La plupart des eaux gazeuses, en raison du CO_2 dissous, le sont (pH de 5 à 6,6 pour la majorité d'entre elles).

Le vinaigre est un acide faible : pH d'environ 3.

L'eau savonneuse, elle, sera basique, avec un pH voisin de 9.

Le sang est faiblement basique, avec un pH qui varie entre 7,35 et 7,45. L'organisme régule le pH sanguin autour de 7,40. Un excès de CO_2 peut causer une légère acidité.

L'urine est tantôt légèrement acide (pH jusqu'à 5,5), tantôt neutre, tantôt légèrement basique (pH jusqu'à 7,5), cela dépend de notre alimentation et du moment de la journée. Cette variation indique

que le rein fonctionne bien, qu'il corrige le pH de notre corps à travers le sang. Elle est normale.
Le contenu de l'estomac est extrêmement acide ; son pH varie de 1,5 à 5. Vous avez peut-être déjà éprouvé la sensation de brûlure dans l'œsophage qu'occasionnent souvent les vomissements.
Un exercice physique trop poussé peut conduire, par insuffisance d'oxygène, à la formation d'acide lactique dans nos muscles, cause possible de courbatures. ■

1. Le premier est la nature de la roche-mère : en se décomposant, celle-ci donne des solutions plus ou moins acides ou alcalines (selon les minéraux qui se décomposent). La présence ou l'absence de calcium, ou, à l'inverse, de silicium, va jouer un rôle prépondérant. Le carbonate de calcium (calcaire) donne une solution alcaline (pH 10 à saturation), tandis que la silice (oxyde de silicium) donne une solution acide (pH 4,7 à saturation). Selon l'endroit où se situe notre potager, nous avons affaire à un type de socle ou à un autre, et ils peuvent être fort différents. Lorsque c'est la cause « profonde » — c'est le cas de le dire — d'un pH inadéquat du sol, l'homme devra intervenir, car ça ne va pas s'arranger tout seul ! Toujours, la transformation du sol va le ramener à ses carences originelles, par le bas.
2. L'usage par l'homme de certains engrais ou de certains pesticides (soufre) peut modifier le pH. Juste à titre d'information, puisque nous n'allons pas utiliser d'engrais, le nitrate d'ammonium (ammonitrates), le sulfate d'ammonium ou l'urée sont acidifiants. Les ions ammonium qu'ils apportent, alcalinisants à la base, sont naturellement transformés en ions nitrate, acidifiants, par les bactéries du sol. Le nitrate de potassium, en revanche, est alcalinisant. Si vous récupérez une terre abondamment fertilisée pendant une ou deux générations, il se peut que son acidité ne soit pas liée au socle, mais à ces engrais. Dans ce cas, l'arrêt des apports peut

suffire pour rétablir la situation, sur le long terme. Au rang des actions de l'homme, toujours, on a déjà signalé que certains polluants associés aux pluies acides (NOx et S) jouent aussi, mais de moins en moins compte tenu de normes plus sévères.

3. Certaines plantes exercent une action acidifiante sur les sols. C'est le cas par exemple de l'épicéa et du pin, dans une moindre mesure du sapin et du pin Douglas. Pendant leur croissance, ils absorbent une partie de l'azote sous forme ammoniacale, donc basique. Absorber un élément basique revient à laisser le sol plus acide qu'il ne l'était avant. Dans certaines conditions difficiles (humidité, manque d'oxygène), la décomposition de matières organiques donne des acides organiques, et donc acidifie. L'activité des champignons peut aussi conduire à l'émission d'acides : ils leur servent à dissoudre certains minéraux insolubles et à rendre assimilable, biodisponible, du phosphore qui ne l'était pas.

4. Enfin, de façon tout à fait normale, sachez que le pH d'un sol varie de plus ou moins 0,5 au cours d'une saison. L'activité biologique, lorsqu'elle est intense, acidifie un peu le sol. À l'inverse, un sol humide aura un pH plus élevé qu'un sol sec (les ions H^+ sont dilués, donc leur concentration baisse).

MAIS POURQUOI SE PRÉOCCUPER DU PH ?

Le pH du sol a un impact direct sur plusieurs choses importantes, qui peuvent soit faciliter la vie du jardinier, soit la contrarier. On peut lister certains ennuis ou désagréments…

Une activité biologique fortement ralentie

L'activité des bactéries est ralentie dès qu'on s'écarte du voisinage de la neutralité.

L'acidification d'un milieu pour bloquer le développement et l'activité des bactéries est exploitée par l'homme dans plusieurs façons de conserver des matières organiques : fermentation lactique (production d'acides lactiques, dans les yaourts par exemple), lacto-fermentation (pour la choucroute et autres légumes), conservation dans le vinaigre (rollmops, cornichons…). Quand il s'agit de fourrages, les ensilages sont conservés par l'acidité que produit leur fermentation anaérobie (d'où les bâches). Vous connaissiez ça. C'est encore de la « chimie naturelle ».

Un sol acide verra son activité biologique diminuer ; elle peut être divisée par dix, voire par trente ! Ce n'est pas une paille (désolé, mais l'expression « ce n'est pas du foin » n'a pas le même effet). Les matières organiques ne se décomposent plus comme elles devraient. Les bactéries nitrificatrices sont très sensibles au pH et cessent leur activité vers un pH de 5. Tout cela contrarie la nourriture des plantes cultivées (la minéralisation est en panne).

Dans un sol acide, la fixation symbiotique de l'azote atmosphérique par les légumineuses, cette entrée gratuite de l'azote dans le potager, est également perturbée.

Le constat du jardinier, face à tout cela, serait : « Ça ne marche pas, ton truc ! » En effet, comment coopérer avec des bactéries si celles-ci sont en train de crever comme dans un bocal de cornichons ?

L'activité des champignons l'est dans une moindre mesure, ceux-ci supportant mieux une faible acidité. Ils en profitent, même. Le pH va jouer sur l'équilibre entre champignons et bactéries. Un sol acide favorise les champignons. Avez-vous remarqué que, parfois, sur un bocal de cornichons ouvert, des moisissures (des champignons, donc) s'installent ?

En terrain acide, les vers de terre souffrent d'un manque de calcium. Un pH acide chatouille-t-il leur peau sensible comme l'eau gazeuse pique nos

muqueuses ? Qui sait !

La formation de substances humiques de qualité souffre aussi de l'acidité. À la place, il se forme une substance dite « humine », plus noire, bloquée. Certains sols noirs en raison de leur acidité sont loin d'être une panacée. Il y a là une belle source d'erreur d'appréciation pour qui ne comprend pas l'origine de cette couleur et se réjouirait trop vite !

L'acidité contrarie bien plus les mécanismes dans un système basé sur un sol vivant que dans un système « chimique », où on met les plantes sous perfusion et où on prétend leur apporter « juste ce qu'il faut ». C'est donc une aberration totale que de négliger ce paramètre au motif que c'est un concept chimique.

Une disponibilité réduite de certains minéraux

Par ailleurs, le pH joue sur toute la chimie du sol, en particulier sur la disponibilité, vis-à-vis des plantes, de la plupart des éléments minéraux qui leur sont indispensables. Sur Internet, vous trouverez facilement des schémas illustrant ces notions.

Ces schémas sont censés représenter, par l'épaisseur du trait, la facilité avec laquelle les plantes absorbent tel ou tel élément, et ce en fonction du pH. On constate tout de suite que pour la majorité des éléments, il n'y a guère de problème dans une large gamme de pH. Tant mieux. On n'est pas payés pour chercher des complications, et encore moins pour les trouver !

Aux deux extrémités des échelles de pH, cependant, certains éléments posent problème.

- Si le pH est très élevé, dans les sols calcaires par exemple, le phosphore précipite sous forme de sels de calcium ; il est rétrogradé. Dans votre potager, en présence de trop de calcium, le phosphore devient insoluble, et il n'est donc plus absorbable !

- Si le pH est très bas, le phosphore réagit avec le fer ou l'aluminium et disparaît également des radars (des plantes). Ennuyeux, ce phosphore ! Heureusement, dans un sol vivant, les champignons et les mycorhizes qui vont un peu partout (rappelez-vous, de 500 m à 5 km dans un 1 cm^3 !) le traquent et ont des moyens (des terminaisons acides) pour le dénicher là où il se planque. Allez expliquer ça aux fans des fongicides… N'en parlons plus : ils sont désormais interdits aux particuliers.
- L'aluminium, comme le fer, devient très soluble quand le pH est nettement acide. Trop ! Au point de perturber alors différents mécanismes du sol…
- Bien assimilable quand le pH est neutre ou acide, le manganèse devient très peu soluble en pH alcalin. Des carences peuvent alors se produire. Attention donc aux chaulages excessifs ou trop brutaux.
- Le zinc se comporte à peu près comme le manganèse. Le maïs semble particulièrement sensible aux carences pouvant apparaître dans les sols alcalins, alors que les légumes sont moins sensibles (à l'exception des aubergines, des oignons et des pommes de terre).
- Pour le molybdène, en revanche, c'est strictement l'inverse : bien assimilable si le pH du sol est basique, il ne l'est plus si ce dernier est nettement acide.
- Le soufre réagit comme le molybdène, bien que de façon beaucoup moins marquée.
- Un certain nombre d'éléments se comportent de façon fort sympathique, avec une solubilité maximale à des pH proches de la neutralité (entre 6 et à 8) : bore, cuivre, soufre, magnésium, potassium, phosphore… Comme quoi, il faut de tout pour faire un monde !

Et quelques autres contrariétés possibles…

Parfois, on observe des toxicités.

En sol très acide, l'aluminium, trop soluble et trop facilement absorbé, devient toxique pour les plantes.

En milieu acide, le calcium manque. Le socle en manquait, ou bien il a été chassé. Cela va poser d'énormes problèmes de structure du sol, avec des difficultés de floculation des argiles, ainsi qu'une absence de formation de complexe argilo-humique. Cela renforce le caractère imperméable et battant de ces sols.

Certaines maladies dites « du pied », donc des racines, sont favorisées dans les sols acides.

Certaines plantes ont des exigences en matière de pH…

Question pH, heureusement pour le jardinier, la plupart des légumes ne sont pas trop difficiles et acceptent une large gamme de pH entre 6 et 7, voire 7,5. Certaines plantes cependant ont des préférences : les unes pour les sols acides, les autres pour les sols calcaires (basiques).

Beaucoup de légumes réussissent bien dans un sol très légèrement acide, sans néanmoins l'exiger : le cornichon, la plupart des cucurbitacées, le fenouil, le romarin, la rhubarbe, l'épinard, l'asperge ou encore l'endive seraient dans ce cas. D'autres préféreraient des sols un peu plus acides, avec un pH de 5 à 5,5. La pomme de terre est dans ce cas mais, vu sa popularité, elle fait face à toutes les situations qu'on lui impose. C'est surtout chez certaines ornementales (azalée, hortensia, bruyère, fougère…), certains arbustes (myrtille, airelle, framboise, mûre, groseille…) ou encore certains arbres (châtaignier) que l'exigence d'un sol acide est plus marquée. On parle de « plantes de terre de bruyère ». Souvent, c'est leur héritage génétique de plantes de lisière de forêt.

Les légumes ayant tendance à apprécier des sols neutres ou légèrement alcalins sont plus nombreux : betterave, divers choux, laitue, épinard,

oignon, poireau, céleri, courge, courgette… C'est aussi le cas des légumineuses, tels le trèfle et la luzerne, ou encore de la majorité des arbustes ou des arbres fruitiers. Mais peut-être est-ce seulement leur besoin de calcium qui s'exprime ?

Certains légumes sont très flexibles : la laitue, par exemple, supporte des sols allant d'un pH 5,5 (assez acide) jusqu'à 7,5 (légèrement alcalin). C'est sympa de leur part !

Notons que même si les plantes avaient leurs exigences, le jardinier ne pourrait se plier à tous leurs caprices. Dans un potager, personne ne peut changer le pH du sol d'une culture à l'autre, d'une année sur l'autre, alors, soyons réalistes : à l'exception de quelques pérennes qu'on peut planter dans un trou rempli du support adéquat (terre de bruyère, pour les plantes acidophiles) ou, s'agissant d'arbres, qu'on pourra greffer sur un porte-greffe approprié (il en existe toute une gamme permettant d'adapter les différentes variétés aux terrains les plus divers, y compris très calcaires), oublions ça. Par chance, il s'agit généralement de préférences et non pas d'exigences.

L'objectif n'est pas de faire de vous des chimistes du sol. Vous l'aurez deviné : le compromis idéal est un pH légèrement acide (pH de 6,5 à 7). Là, à peu près tout marche très bien. En tout cas, rien ne marche vraiment mal ! C'est ça, l'objectif du jardinier : se garder des extrêmes. Attention : bien qu'il passe sa vie avec des légumes, le jardinier ne fait pas de politique !

Pourquoi mes plantes ont-elles la « jaunisse » ?

Coup de griffe

LES INFORMATIONS SE CONTREDISENT ?

D'une source à l'autre, les indications ne sont pas toujours cohérentes. C'est le cas pour les préférences des plantes en matière de pH, mais cela l'est aussi pour les associations.
Ne vous troublez pas, ne cherchez pas trop longtemps : c'est une bonne nouvelle ! Quand des indications dépendent à ce point de l'auteur, c'est que la préférence ne saute pas vraiment aux yeux ! Voici la règle que se fixe le jardinier paresseux qui ne veut pas devenir chèvre : si les avis divergent, c'est que cela n'a pas grande importance ! Chaque auteur voit alors un peu ce qu'il a envie de voir, ou de croire. On a alors le droit (ou le devoir ?) de s'en foutre royalement. Ne cherchez pas qui a raison : tout le monde, donc personne.
En revanche, ne cherchez pas d'avis divergents pour une gelée à – 5 °C. Tout le monde admet alors que c'est une catastrophe pour les jeunes plants, et ça l'est ! Au moins, c'est clair.
En tout cas, prenez ces indications sur les préférences des plantes avec des pincettes. ■

Vous pensiez avoir tout fait bien comme il faut, et voilà que vos plantes se retrouvent avec des feuilles qui jaunissent. Souvent, cela se produit sur les

plantes ornementales, comme le rosier, mais la vigne, les agrumes, l'épinard, la blette ou le fraisier, par exemple, peuvent être concernés… Les nervures principales restent vertes, comme si tout fonctionnait bien à l'endroit où la sève arrive dans la feuille, mais un peu plus loin ça ne va plus du tout ! C'est la chlorose, déjà évoquée à propos d'une carence en fer. Elle empêche la fabrication de la chlorophylle, ce qui va évidemment handicaper la croissance et la productivité.

En réalité, le fer est souvent présent dans le sol, mais il est bloqué. Hâtez-vous de vérifier le pH de votre sol. À défaut, commencez par la teneur en calcaire (test du bouillonnement, voir ici), car il se peut que l'assimilation du fer soit simplement bloquée par un pH trop élevé lié à un excès de calcium. Sachez cependant qu'il y a d'autres causes possibles (sol trop humide ou trop sec, activité biologique du sol trop faible, manque de lumière), et qu'un sol peut être calcaire sans générer de chloroses. La réalité est souvent plus complexe que la pensée des hommes.

Lorsqu'il s'agit bien d'un blocage du fer dans le sol, il ne sert à rien d'apporter une solution contenant du fer (sulfate de fer, par exemple). Il serait bloqué illico, par réaction d'insolubilisation avec le calcium. Il faut l'apporter sous forme de chélate.

Les pulvérisations foliaires sont très efficaces, avec un effet presque immédiat. Certaines décoctions (orties) pourraient jouer ce rôle. Les purins d'orties dilués à 10 % pourraient ainsi apporter le fer par voie foliaire (ils seraient à répéter régulièrement, alors). J'utilise le conditionnel, comme toujours quand je n'ai pas expérimenté quelque chose moi-même. Il y a tellement de farces qui circulent…

Avant de recourir à ce produit, sachez que le fait de faciliter la vie biologique du sol en le nourrissant par un couvert équilibré peut corriger le problème. Les substances humiques agissent un peu comme des chélateurs naturels. Une humidité régulière peut aussi jouer. Essayez d'abord !

COMMENT CONNAÎTRE LE PH DE SON SOL ?

Il existe différents moyens, plus ou moins simples, plus ou moins précis, plus ou moins coûteux pour connaître le pH de son sol, au moins pour en avoir une vague idée.

Les plantes indicatrices

Vaste sujet, qu'on ne va qu'effleurer ici ! Il existe des livres qui ne traitent que de ça. Un certain nombre de plantes spontanées ont des préférences très nettes pour des sols soit clairement acides, soit clairement calcaires. Parmi les premières : la myrtille, la bruyère, la digitale, la fougère aigle, la petite oseille (rumex), le genêt à balais… Parmi les secondes, on voit souvent cités la primevère, la mauve, le géranium, le brome (une graminée).

Souvent, dans un potager, la flore a déjà été fortement perturbée, aussi elle n'indique plus grand-chose. Même une prairie naturelle n'est pas naturelle. Elle a été fauchée, ou broutée, ou les deux pendant des années, ce qui a influencé la flore présente. Observez plutôt la flore naturelle dans un endroit situé à proximité immédiate : vieille friche, bosquet, haie, bord de route…

C'est dans l'air

LE CHÉLATE DE FER

« C'est quoi cette histoire ? », vous demandez-vous. C'est assez simple : le fer est emprisonné dans des molécules un peu complexes, qui agissent un peu comme cheval de Troie. Comme elles ne réagissent pas avec le calcium, elles peuvent être absorbées par la plante, ainsi que le fer qu'elles emprisonnent.
Cette opération est autorisée en bio. Le transporteur porte le doux nom d'EDTA, celui dont nous avions parlé à propos de la décantation des argiles.
Même s'il est fort critiqué comme additif alimentaire, il est a priori assez inoffensif. Je ne sais pas ce qu'en pensent les vers de terre, mais je pense que je ne me poserais pas trop de questions si je devais faire face à une vraie chlorose. ■

Par ailleurs, une ou deux plantes isolées peuvent être des âmes égarées. Elles n'indiquent pas grand-chose. Cela peut être des reliques, des sortes de dinosaures. Le sol a changé, par exemple à cause des actions de l'homme, mais ces plantes sont toujours là. De façon curieuse, j'ai dans mon potager des plantes figurant dans les deux listes ci-dessus ! J'en conclus quoi ? Que les indications ne sont pas une science exacte ! Juste des indications…

Enfin, il faut savoir que ce n'est que dans des situations très caractérisées (sol très acide ou nettement alcalin) qu'on aura un tableau plus parlant, avec

alors un ensemble de plantes indiquant la même chose : des rumex dans la prairie, des myrtilles dans le bois, des fougères et des genêts au bord des chemins, le tout dans la même zone. Alors l'indication sera claire ! Peu de doutes à avoir : le sol est acide…

En général, je considère que c'est insuffisamment significatif et insuffisamment précis.

Le test du vinaigre (ou de l'acide chlorhydrique dilué)

Le vinaigre est un acide faible. On verse directement sur la terre un peu de vinaigre blanc à 12 %. On peut aussi utiliser de l'acide chlorhydrique (en vente dans les magasins de bricolage à un dosage de 30 % en général), dilué au tiers, toujours en versant l'acide dans l'eau et non l'inverse, même s'il n'y a guère de risque avec cet acide à ce dosage.
Si, après avoir versé l'acide sur le sol, cela bouillonne, c'est que le sol renferme du calcaire. Attention : le calcaire n'est pas du calcium, mais une roche constituée de carbonate de calcium, qui se dissout lentement, notamment sous l'action des eaux de pluie légèrement acides, et qui libère alors des ions calcium dans la solution du sol (et du CO_2 qui s'échappe). Il y a donc une très bonne corrélation entre la présence de calcaire et la richesse en calcium du sol, synonyme de pH alcalin.
Sous l'action brutale d'un acide, le calcaire se dissout très vite en libérant beaucoup de CO_2, ce qui génère le bouillonnement. Plus celui-ci est intense et plus la teneur en calcaire est élevée. Elle risque alors d'être à l'origine d'un pH trop alcalin, générant chez certaines plantes des problèmes de chlorose et, chez d'autres, des difficultés d'assimilation d'autres éléments (phosphore).
Ce n'est pas un véritable test de pH, tout au plus un test de présomption de pH acide ou alcalin.

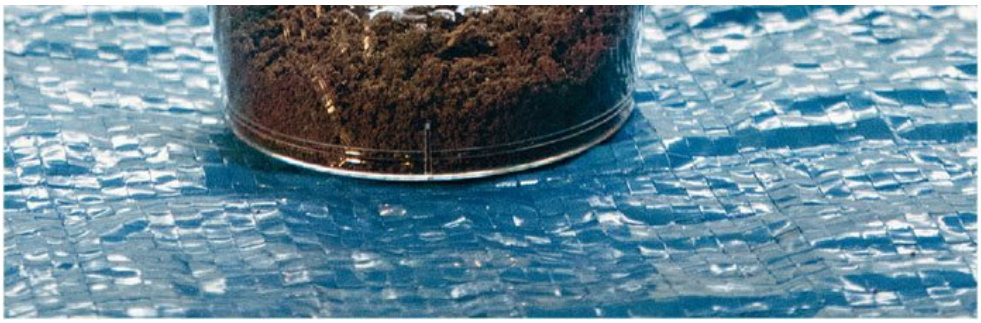
1



Diluer de l'acide chlorhydrique du commerce au tiers (1 volume d'acide dans 2 volumes d'eau).

2





Verser l'acide dilué (ou le vinaigre blanc) sur un échantillon de terre.

3





L'échantillon de droite manifeste un bouillonnement intense et immédiat : il est riche en calcaire, et donc probablement en calcium ; son pH pourrait être alcalin, et donc générer des chloroses.

À gauche, aucune réaction (les bulles sont de l'air qui s'échappe du sol) : il n'y a pas de calcaire, donc pas de calcium ; le pH sera acide ou très acide…

Divers tests de pH

Il existe quelques façons assez simples pour évaluer, avec une relative précision, le pH de son sol. Compte tenu de l'importance de ce critère sur la biologie du sol, je vous propose de les parcourir pour vous permettre de jouer au petit chimiste du potager avec quelques « outils » faciles à trouver…

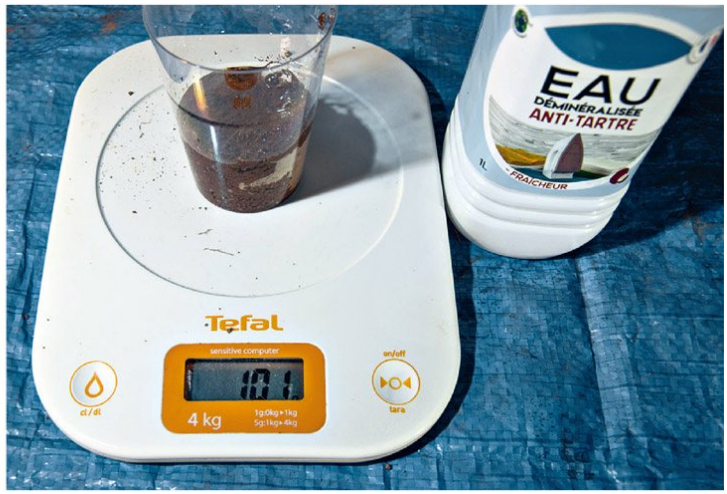
Préparation d'une solution du sol

Les tests qui suivent consistent à évaluer le pH d'une solution extraite du sol, en équilibre avec celui-ci.
Pour cela, on mélange une quantité définie de terre avec une quantité définie d'eau déminéralisée (pour avoir une eau à pH neutre). Curieusement, cette proportion standard varie, selon la norme, de 1 pour 1 à 1 pour 5 en passant par 1 pour 2,5. Si on prend 50 g de sol sec et tamisé, par exemple, on ajoutera 50 ml d'eau déminéralisée, ou 125, ou 250… L'agronomie n'est pas une science exacte !

Le pH étant la mesure d'une concentration d'ions H^+, la dilution joue, évidemment, mais comme c'est une échelle logarithmique, en diluant par 10, le pH n'augmente que de 1.
La norme utilisée par les laboratoires français est de 1 pour 5 (norme NF ISO 10390).
On obtient une solution normalisée, extraite du sol, dont le pH est censé être celui que perçoivent les plantes et les organismes du sol. Il sera nommé « pH du sol », et peut s'apprécier ou se mesurer de diverses manières, décrites dans ce qui suit.

1



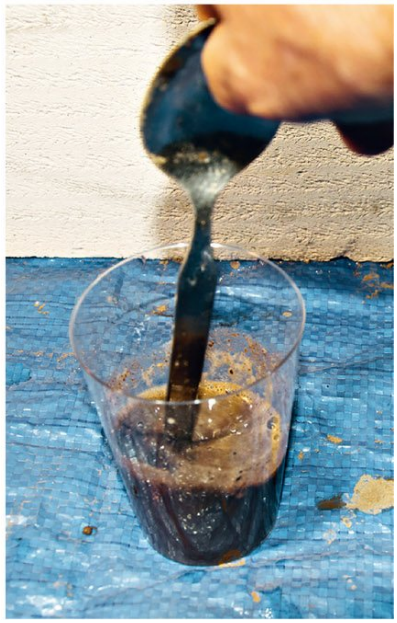


Ici, un mélange 1 pour 1, avec 50 g de terre additionnée de 50 g (ou ml) d'eau déminéralisée.

2



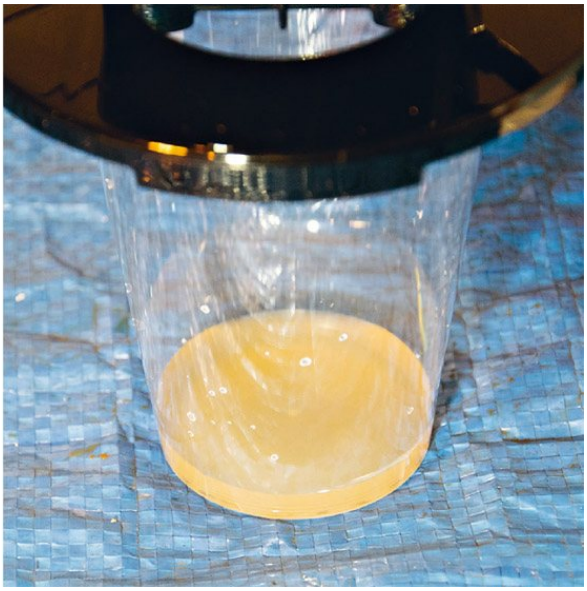




Il faut bien mélanger, en agitant longuement, puis laisser reposer pendant au moins 1 heure. Ensuite recommencer.

3





Pour avoir un liquide clair, ce qui facilite la lecture des bandelettes colorimétriques, on filtre (filtre à café).

Le test du chou rouge

J'observe votre déception : un test de la choucroute venant d'un Alsacien, vous étiez partant, mais le chou rouge… beaucoup moins pertinent !
C'est simple : la couleur violacée du chou rouge est due à un pigment naturel, l'anthocyane (un antioxydant, au demeurant). Ce pigment naturel étant sensible au pH, c'est une façon très simple de situer le pH de votre solution du sol sans quitter votre arrière-cuisine…

1





On peut préparer soi-même un indicateur coloré en chauffant un morceau de chou rouge dans de l'eau (si possible neutre, donc déminéralisée) pendant 15 minutes, à feu doux ; ensuite, on filtre le jus obtenu.

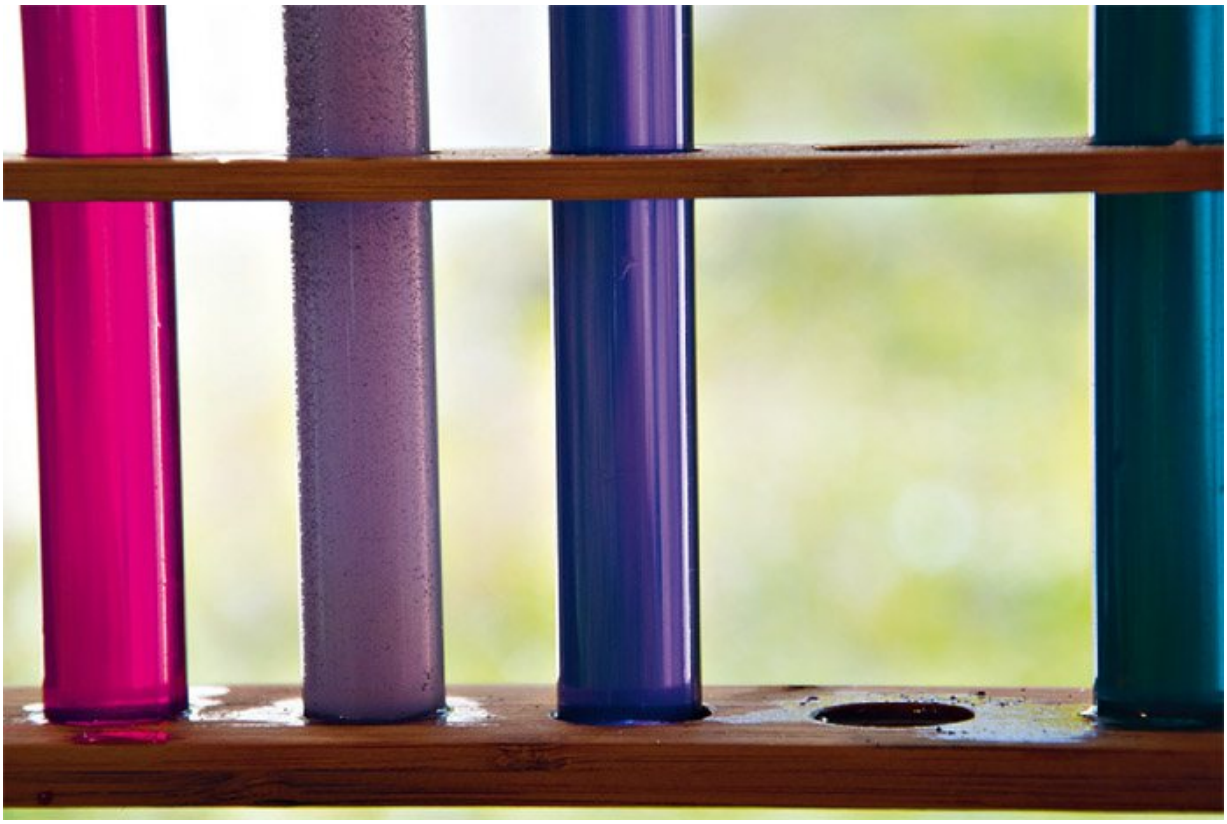
2



On prépare une décoction (la substance n'est pas sensible à la chaleur), puis on la filtre, par exemple avec un filtre à café. On obtient un jus de chou rouge bien coloré.

Le jus de chou rouge, violacé, rosit en milieu acide (ajout de vinaigre blanc, à gauche), et il bleuit ou verdit en milieu alcalin (ajout de bicarbonate de sodium, à droite). On peut ainsi créer son échelle de couleurs.

3



La solution tirée de notre échantillon de sol, filtrée et additionnée d'un peu de jus de chou rouge (deuxième tube depuis la gauche), donne une coloration qui ressemble plus à celle générée par le vinaigre : le sol est acide. Impossible cependant d'en savoir plus : l'appréciation n'ira pas au-delà de « acide », « neutre » ou « basique ». C'est donc une indication trop grossière quand on sait qu'un pH légèrement acide (6,5) est favorable, mais qu'un pH nettement acide (5,5) commence à poser de sérieux problèmes, y compris en matière d'activités biologiques du sol.

Les bandelettes de test de pH

On trouve assez facilement, dans le commerce, dans les pharmacies ou sur Internet, des bandelettes avec une ou plusieurs zones sensibles au pH.
Une mesure à 0,5 unité de pH près est normalement suffisante pour un potager, même si cela ne permet pas bien de mesurer les évolutions, qui sont du même ordre de grandeur.
Chose étonnante, mais il y a sans doute un peu de hasard, l'analyse du laboratoire donnera pour ce même sol un résultat de 6,5 elle aussi !
En tout cas, pour le prix et l'effort, c'est un minimum pour tout jardinier qui voudrait juste ne pas faire n'importe quoi. « Les cendres, je peux les mettre ? »… Ça dépend du pH ! Donc, un petit test à 10 cents (100 bandelettes reviennent à environ 10 €), et on évitera de parler dans le vide !









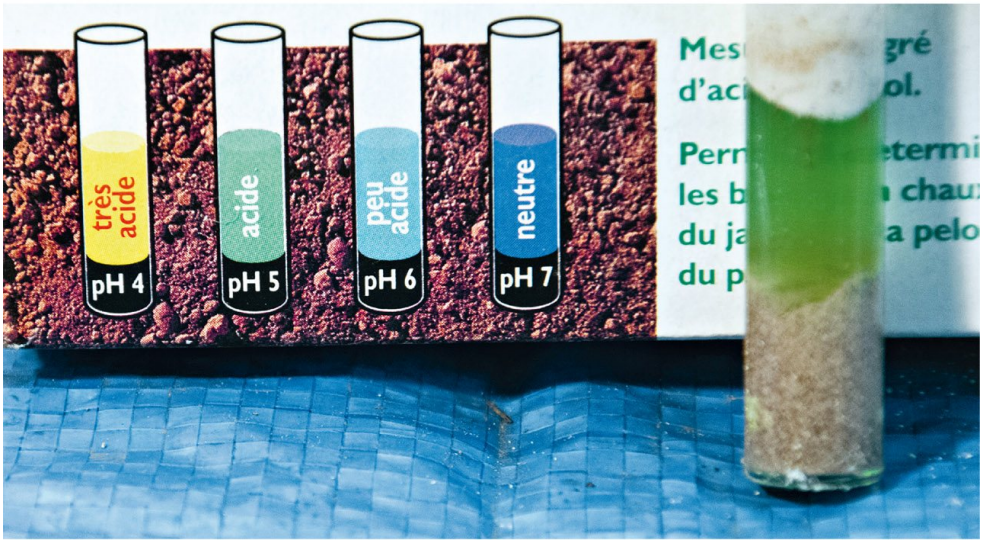
Bandelettes médicales acquises sur Internet : on les trempe un instant dans la solution extraite du sol et on compare la coloration à l'échelle imprimée sur l'emballage. On arrive en général à déterminer le pH à 0,5 unité de pH près.
Celles-ci situent le pH de mon sol vers 6,5.

Les kits du commerce

Il existe des kits vendus dans les jardineries qui combinent la préparation de la solution dans un petit tube et le réactif coloré ou les bandelettes. Tout est fourni. Un petit tube à essai avec des repères, le flacon d'eau distillée, et même une notice, avec des conseils ou les exigences de certaines plantes. Ces chiffres divergent significativement des précédents. Les tests n'ont pas été faits le même jour. J'ai un doute sérieux : ai-je vraiment pris le même échantillon de sol ?
Rien à dire. C'est facile, et même pas cher (entre 10 et 15 € pour une dizaine de tests). Il n'y a plus d'excuses pour continuer à faire souffrir plantes et organismes du sol avec, le cas échéant, des pH trop extrêmes. Ou alors, si on préfère les martyriser, on arrête de dire qu'on jardine de façon naturelle !

1

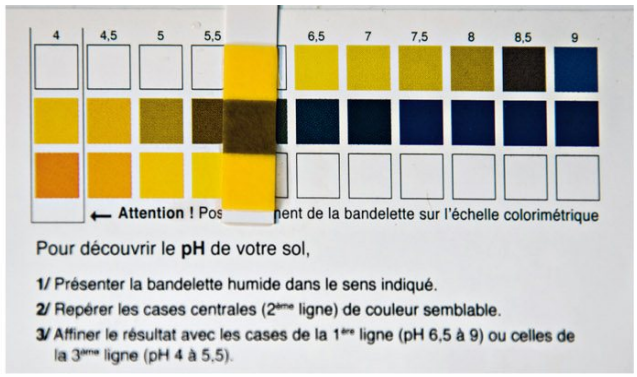




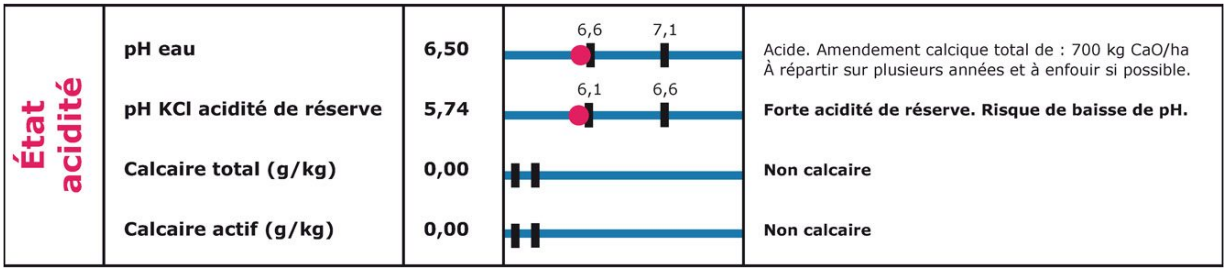
Un peu de terre, un peu d'eau distillée, ajoutez la pastille, secouez et observez… on ne peut faire plus simple. L'appréciation des couleurs n'est pas toujours évidente. Ce test semble donner à mon sol un pH d'environ 5 (nettement acide).

2





Avec ce kit, on procède de la même manière, sans mettre de pastille. On trempe une bandelette, on la positionne selon la couleur de la bande colorée du milieu, puis on affine par celle d'en haut (pour les pH de 6,5 et plus) ou par celle d'en bas (pour les pH de moins de 6). Brun au milieu, jaune en bas : ce serait vers 5,5.



Le résultat du deuxième échantillon du Potager du Paresseux (sol cultivé en légumes depuis trois ans). Pour moi, ce résultat de 6,5 est très satisfaisant. Le laboratoire en question situe la normalité entre 6,6 et 7,1. C'est un peu plus que ce que j'ai indiqué plus haut. C'est une question d'appréciation. Il recommande l'apport d'un amendement calcique. Il ne connaît pas l'évolution très favorable, quoique sans aucun amendement, de mon potager (le pH de départ était de 5,94). Il ne sait pas non plus que, trois ans plus tard encore, le pH est passé à 6,73 sans que je fasse rien… Ce sont là les limites des interprétations conventionnelles…

L'analyse de sol

Les laboratoires font cette analyse en routine, selon les normes. Ils mesurent entre autres le pH avec rigueur, et utilisent pour cela un pH-mètre étalonné, qui permet des précisions de l'ordre du centième d'unité de pH. Mais rappelez-vous toujours : si l'analyse est fiable, le résultat ne vaut que ce que vaut la représentativité de votre échantillon, à l'instant *t*.

Vu l'impact qu'a le pH sur la vie du sol, je pense que tout projet sérieux de jardinage devrait commencer par là : une connaissance précise du pH. Avec plein d'autres données que nous allons évoquer. Le tout pour le prix d'une grelinette. C'est un choix. C'est vous qui voyez.

Le pH KCl, c'est quoi ?

Peut-être ce terme, mentionné sur le bulletin d'analyse ci-dessus, vous a-t-il interpellé ? Quèsaco ? Si je n'en parle pas, vous allez vous sentir grugé, ou me prendre pour un ignorant, et si je développe, les kangourous vont bondir ! Alors juste deux mots…

Pour obtenir le pH KCl, l'analyse d'une solution extraite du sol est faite non pas avec de l'eau distillée, mais avec une solution de chlorure de potassium (KCl). Cette solution va chasser davantage d'ions H^+, notamment ceux plus solidement fixés sur les colloïdes du sol, ceux qui s'agrippent, en quelque sorte, et que l'eau n'arrive pas à arracher. Les ions K^+ prennent leur place et les chassent. La manip révèle donc des ions H^+ qui n'auraient pas été extraits par l'eau distillée, d'où le terme « acidité de réserve », ou « acidité potentielle ».

Le pH KCl est nécessairement plus bas que le pH eau. Si l'écart est faible, le sol a peu de réserve d'ions H^+, donc peu d'acidité en réserve. Un tel sol ne devrait pas résister beaucoup si on veut remonter son pH. En revanche, si l'écart est important, cela signifie que, pour redresser la barre, le sol a des armes : une sérieuse réserve d'ions H^+, donc une nette acidité potentielle. Il faudra alors apporter plus de bases, pour un même effet sur le pH. Cette double analyse est donc très intéressante.

Le sol du Potager du Paresseux est parti d'un pH eau de 5,94 et d'un pH KCl de 5,22. Si les deux pH sont remontés après six ans de culture, l'écart reste stable : le pH eau est de 6,73, et le pH KCl, de 6,05. Le sol a toujours sa réserve d'acidité d'environ 0,7 unité de pH, ce qui est moyen (l'écart va généralement de 0,5 à 1).

COMMENT CORRIGER LE PH DE SON SOL ?

Avant de parler de recettes, un mot : ce n'est pas parce que le chaulage[22] des sols acides est une technique largement pratiquée en agriculture conventionnelle qu'il faut la rejeter d'office. Oui, cela fait chimie. Oui, cela rappelle les fertilisations. Et alors ? Certains ne prennent-ils pas du magnésium ou tel cocktail de vitamines pour être en forme ?

La chaux (et quelques produits naturels qui en contiennent) n'est pas simplement un engrais naturel, même si on a vu que les plantes ont besoin de calcium. C'est avant tout un amendement, c'est-à-dire un produit qu'on apporte pour améliorer certaines propriétés du sol. Rejeter le chaulage serait aussi stupide que rejeter les apports de matières organiques au motif que certains agriculteurs conventionnels utilisent du fumier pour augmenter leurs rendements !

Si le sol est clairement trop acide

Dans un sol trop acide, il y a un excès d'ions H^+, et surtout un manque d'autres ions positifs, alcalinisants, tels que le calcium et le magnésium. C'est leur manque qui ouvre la porte aux ions H^+. Ce sera le cas dans une partie des sols français, ceux sur socle cristallin (granits…). Ceux qui cultivent sur socle calcaire peuvent passer à la section suivante (ici), car ils l'ont, leur gisement. Sur place, dans la roche-mère.

Quels produits ?

La chaux agricole est traditionnellement apportée pour corriger les sols acides. C'est une chaux dite « éteinte », par opposition à la chaux vive[23], qui est un oxyde de calcium (CaO). La chaux éteinte, elle, est un hydroxyde de calcium, $Ca(OH)_2$, obtenu en traitant la chaux vive à l'eau. Elle est beaucoup moins brutale que cette dernière, et mieux vaut éviter de les confondre…

La magnésie est l'équivalent de la chaux, mais avec le magnésium : MgO. Elle est surtout utilisée dans les salles de gym, pour l'escalade. Attention : il s'agit alors de carbonate de magnésium (l'équivalent du calcaire). Un même mot pour deux notions. Cela, on l'avait déjà vu.

Le calcaire est un carbonate de calcium ($CaCO_3$, pour ceux qui aiment la chimie…). Les marnes, qui sont des roches où sont mélangés calcaire et argiles, sont intéressantes quand le sol est pauvre en argiles (sols sableux). La dolomie, un carbonate double de calcium et de magnésium, est intéressante si le sol est également carencé en magnésium. Toutes ces roches agissent plus doucement que les chaux ou la magnésie. On les trouve sous deux formes. Quand elles sont grossièrement broyées en graviers, leur action est très lente. Quand elles sont pulvérisées, leur action est plus rapide, mais toujours bien plus douce que celle des chaux.

Les roches broyées ou pulvérisées ont la faveur du paresseux, qui aime que les choses se passent lentement. Il déteste les tremblements, qui l'empêchent de profiter de son transat. Surtout, il a le souci de ne pas trop secouer les organismes vivants dans le sol. Il faut parfois agir, mais on peut le faire sans brutalité, pour que le vivant s'adapte.

C'est dans l'air

PEUT-ON METTRE LES COQUILLES D'ŒUF DANS SON POTAGER ?

Les coquilles d'œuf sont essentiellement du carbonate de calcium (calcaire) avec un peu de protéines (l'espèce de peau qui colle à l'intérieur). Le calcaire ($CaCO_3$) n'est pas de la chaux (CaO) : 1 kg de calcaire n'équivaut qu'à 54 % de CaO. Il faudrait donc apporter environ le double de la quantité indiquée ici pour un même effet. Les coquilles peuvent donc être utilisées sans retenue dans les sols acides ou légèrement acides, où elles vont un peu améliorer les choses : pH, disponibilité du calcium… Notez cependant que, sauf à avoir à côté de chez vous une pâtisserie industrielle qui travaille avec de vrais œufs, les quantités apportées seront faibles, bien trop faibles pour redresser la situation. Pour en mettre environ 100 g/m^2 sur 50 m^2, il faut tout de même trouver 5 kg de coquilles d'œuf… Sur les sols calcaires, à pH trop élevé, mieux vaudrait ne pas apporter de calcium, mais les quantités sont si faibles que ça ne va pas contrarier grand-chose. Dans ce cas, ne soyez pas naïf : ne pensez pas que vous faites quelque chose de bien. La magie des œufs, chère au cœur de tout enfant, ne joue pas nécessairement dans tout jardin.

Quant à leur efficacité contre les limaces, je ne l'ai pas observée… ■

Les coquilles d'œuf sont du calcaire. À moins que vous ne vouliez traiter une surface très faible, genre 1 m^2, leur apport sera insignifiant. Mettez-les, mais elles ne résoudront pas le problème.

Les cendres sont un autre déchet ménager auquel on peut songer, pour ceux qui se chauffent au bois, aux pellets ou aux plaquettes de bois.

Effet de mode oblige, le bicarbonate de sodium est aujourd'hui à toutes les sauces. C'est un produit alcalinisant, aucune discussion là-dessus. Théoriquement, son usage est envisageable pour remonter le pH du sol, et beaucoup ont sauté le pas, même s'ils risquent de se ruiner quand on voit le prix atteint dans les magasins ! En tant qu'agronome, je déconseille son usage à cet effet. Le sodium est un élément qui, à teneur élevée, a des effets négatifs sur le sol, sur sa chimie, sur sa texture. J'évite donc les apports importants de sodium dans mon potager.

À propos de sodium, notez que les plantes n'en font aucun usage, elles n'en ont pas besoin, mais il est absolument indispensable, en quantités raisonnables, aux animaux. Cela explique l'importance historique qu'il a connue, les caravanes de chameaux, les salines royales, les taxations (gabelle)… Vous l'avez remarqué : dès qu'on ne peut plus se passer de quelque chose, les États s'arrogent le monopole de cette chose, ou à tout le moins la taxent ! Ce qui se passe pour le pétrole n'est pas nouveau.

Les animaux du sol, en particulier les vers de terre, étant des animaux, le sodium leur est indispensable ! Si le sol en manque, il peut être utile d'en apporter des petites quantités (quelques dizaines de kilos par hectare et par an, soit quelques grammes par mètre carré).

Mettre du bicarbonate à cette dose ne sera pas suffisant pour corriger le pH, même si ça va dans le bon sens. Et si vous apportez les doses nécessaires pour corriger votre pH, les effets négatifs (destruction de la structure) l'emporteront. Par conséquent, je le déconseille pour cet usage.

Quelles quantités ?

C'est dans l'air

LES CENDRES : ENGRAIS OU AMENDEMENTS ? EN UTILISER OU PAS ?

Tamisées, c'est-à-dire débarrassées du charbon de bois[20], les cendres contiennent de 20 à plus de 40 % de calcium (exprimé en calcium pur). C'est élevé. Elles sont donc avant tout un amendement calcique.

Elles renferment également de 2 à 5 % de potassium (exprimé en potassium pur), de 0,6 à 2,5 % de phosphore (exprimé en phosphore pur), de 2,5 à 4,5 % de magnésium (en magnésium pur) et environ 0,1 % d'azote. Elles sont donc un engrais potassique léger. Elles apportent aussi quelques autres éléments, sans atteindre les teneurs des engrais.

Enfin, elles renferment une partie des oligoéléments nécessaires aux plantes, avec des teneurs extrêmement variables : si elles frisent le 1 ‰ pour le zinc, elles sont seulement à 2 à 3 ppm (parties pour million) pour le sélénium ou le molybdène… Attention : les teneurs en métaux lourds (chrome, plomb) peuvent être importantes (0,4 à 0,5 ‰).

Les cendres sont donc très indiquées sur les sols acides, qu'elles vont redresser question pH tout en apportant d'autres minéraux utiles, mais plutôt déconseillées pour les sols déjà trop alcalins : elles agissent sur le pH à contresens, malgré le fait qu'elles

apportent plein d'éléments autres que le calcium… Heureusement, là encore, les quantités usuelles sont faibles et vous ne risquez guère de faire des dégâts, sauf si vous chauffez au bois et jardinez sur seulement 4 m^2 ! Je vous laisse fixer vos priorités !
Mon sol est acide. Comme je me chauffe aux granulés de bois, je produis quelques dizaines de kilos de cendres, mais j'ai un très grand potager. J'en mets des quantités raisonnables (une boîte de conserve par mètre carré). Toujours le souci de ne pas brutaliser le vivant. ■

D'une manière générale, il est recommandé de ne pas remonter le pH trop vite, pour que les équilibres chimiques du sol puissent se faire. C'est particulièrement vrai pour un Potager du Paresseux, où ce sont les organismes vivants qui doivent s'adapter. Par exemple, les milliers d'espèces de bactéries qui prospéraient dans tel sol acide, auquel elles s'étaient adaptées, vont être confrontées à un sol plus neutre. Elles vont disparaître, au profit de bactéries à qui cette situation convient mieux. Il faut que ces glissements se fassent lentement, doucement. Rappelez-vous et essayez d'imaginer : des dizaines de milliers d'espèces de bactéries différentes…

De façon intuitive, il me semble que remonter le pH d'un sol doit se faire sur une période assez longue, d'une demi-douzaine d'années, en adoptant si possible une tactique de compensation renforcée. Je m'explique. L'agronomie classique, celle qui préfère ignorer qu'un sol vit, procède en deux étapes : un chaulage de redressement, important, visant à atteindre assez vite le pH voulu, puis, en général tous les trois ans, un entretien pour conserver le niveau de calcium, sachant que ce dernier disparaît lentement au fil des lessivages et autres exportations par les cultures. Une fois la situation redressée, brutalement, on entretient le niveau atteint. À vie, en quelque

sorte. On se situe là sur des roches-mères qui n'assurent pas cet approvisionnement, naturellement, par le bas.

Coup de griffe

« CALCIFICATEUR », « CHAUX VITALES » : ATTENTION AUX PRIX !

Attention aux noms qui ronflent mais ne veulent rien dire… On ne le répétera jamais assez : le jardinage est un gros marché que des sociétés exploitent sans scrupule. Le jardinier soucieux de « ce qu'il FAUT faire pour que ça marche » (paradigme 1) trouvera toute une gamme de produits parfaitement conçus pour le rassurer et, en passant, délester son portefeuille. Le logo « autorisé en bio » bien en évidence, ça rassure… et ça permet d'arrondir les marges commerciales vers le haut. La crainte de mal faire pousse le jardinier de paradigme 1 à faire plein d'achats, persuadé qu'il est qu'il FAUT faire ceci, cela… Bien entendu, le paresseux a une autre vision : l'argent, c'est du travail, donc moins il dépense et mieux il se porte. Dans son transat, il évalue et calcule.
Revenons à nos amendements calciques. Référez-vous aux teneurs en calcium exprimées en CaO et comparez les prix de l'unité de CaO. Souvent, sur les notices, on trouve comme unité de mesure l'unité neutralisante, UN, qui correspond à 1 kg de chaux exprimée en CaO. Retenez donc que 1 UN = 1 kg de CaO, c'est la même chose.
Tel « calcificateur » vaudra 6,50 € les 3 kg pour un dosage d'environ 50 %, et tel autre, 12 € les 10 kg pour un dosage comparable. Ce sont des produits de jardinerie. Les professionnels trouveront à

9,80 € TTC le sac de 25 kg d'un produit dosant 93 %. Par unité, on passe donc de 0,42 à 4,30 € ! Bon, le sac du professionnel est un moche sac de plastique banalement intitulé chaux vive [19] quand l'autre est un beau petit paquet appelé « calcificateur »… Cela sonne mieux et ça fait moins peur que « chaux vive », non ? Bref, à vous de savoir si vous voulez être pris pour un portefeuille ambulant.
Le lithothamne est un produit bien connu des maraîchers bio. Il doit une partie de sa renommée au fait d'avoir été associé à Lemaire et Boucher, des pionniers du bio en France. C'est une algue marine calcaire, qui dose environ 50 % de CaO et de MgO. Son prix est élevé, de l'ordre de 50 € les 25 kg, soit environ 4 € l'unité. Le produit renferme aussi des oligoéléments. Je ne sais quel est l'état actuel des ressources naturelles en lithothamne.
Faites votre choix. ■

Je m'autorise à penser que, dans un sol vivant, il faut être bien plus doux, bien plus respectueux, et se contenter d'apporter régulièrement des quantités limitées, un peu supérieures aux pertes, de sorte à remonter progressivement le pH. Un suivi des mesures du pH permet d'y voir clair : il ne faut pas vouloir le remonter de plus de 0,2 unité par an, en veillant à prendre les mesures à la même période de l'année, le pH d'un sol variant naturellement de cet ordre de grandeur à l'échelle d'une saison.

Je ne vais pas vous donner de recette, mais des repères, à adapter en fonction des résultats d'analyse, de vos tests et de vos objectifs. Vous êtes pressé ou pas ?

- Pour remonter le pH d'une demi-unité, il est conseillé d'apporter de 750 à 1 200 kg de CaO pur par hectare dans les sols sableux et entre 1 600 et 2 600 kg/ha dans les sols argileux. Le premier chiffre donné est pour un pH très bas, pour passer de 5 à 5,5 par exemple ; le second est pour un

pH voisin de la neutralité, pour passer de 6 à 6,5 par exemple. Je propose de remonter moins vite, moins brutalement, et donc de diviser les chiffres des exemples par deux.

- Autre repère : en agriculture conventionnelle, un chaulage d'entretien (c'est-à-dire le maintien du pH à un niveau satisfaisant lorsque la roche-mère ne le fait pas) demande 300 kg/ha de CaO dans les sols très sableux (avec une faible CEC — capacité à retenir des ions positifs) et 600 kg/ha dans un sol argileux (avec une CEC élevée). Je pense qu'on peut là aussi diviser par deux lorsqu'on n'utilise pas d'engrais, nombre d'entre eux étant acidifiants. Tout semble indiquer que les apports par le foin, aux doses que j'utilise, sont suffisants pour jouer ce rôle d'entretien, voire au-delà (voir ici).

Prenons un exemple concret : dans un sol sableux gravement acide (pH 5), je mettrais l'équivalent de 300 à 400 kg/ha (soit 30 à 40 g/m^2) de CaO pure par an, c'est-à-dire moitié moins que la dose de redressement conseillée (750 kg/ha), pour « cogner » moins dur sur le vivant… Ensuite, chaque année ou tous les trois ans, je vérifierais le pH, j'observerais aussi les réactions du sol, l'activité des vers, la croissance et l'état général des légumes…

Périodes d'apport

Pour que les équilibres puissent se faire dans le sol, il est recommandé de faire les apports en automne ; à défaut, il faudra les faire tôt au printemps. Le calcium est retenu, surtout dans les sols qui en manquent, il n'y a donc pas de risques de lessivage. Pour la chaux ou les cendres, qui peuvent être encore actives, mieux vaut les laisser en surface, exposées à la pluie, pour que la chaux vive, CaO, devienne de la chaux éteinte, $Ca(OH)_2$, qui va se dissoudre en libérant le calcium, lequel va agir.

Ces apports doivent être effectués quelques semaines avant ceux de matières organiques. En effet, l'apport de calcium sur des matières organiques favorise le dégagement d'azote sous forme d'ammoniac (NH_3), une pollution. De plus, on a là une perte sèche d'azote.

Les agriculteurs, eux, chaulent en général l'été, entre deux cultures ; les sols sont alors secs, donc porteurs, ce qui facilite le passage des énormes machines qu'ils utilisent à cet effet, sans trop de dégâts. Vous qui distribuez à la main, ne les imitez pas ce coup-ci !

Et si les apports de foin suffisaient ?

Les analyses de sol faites au Potager du Paresseux m'ont surpris. D'abord, je n'aurais pas pensé que mon sol était aussi acide — je le faisais souffrir sans savoir (même si ça marchait !) —, mais ce qui m'a littéralement scotché, c'est la remontée du pH sans aucun chaulage. Le pH eau est passé de 5,94 dans la prairie à 6,5 après trois années de potager, et à 6,73 après six ans. Le pH KCl est passé de 5,22 à 5,74, puis à 6,05 dans le même temps. L'écart est donc resté constant. Du côté du pH, la situation est donc très satisfaisante maintenant. Sans aucun chaulage. Jamais.

Je m'interroge sur les mécanismes ayant conduit à ces résultats. Les apports importants de foin ont fait passer le taux de matières organiques de 5,94 à 6,73. Dans la partie consacrée au calcium, on a vu que les apports par le foin dépassaient largement les exportations moyennes (ici). C'est un bout d'explication.

Je n'ai pas de certitude, mais une conviction. Lorsque des matières organiques se décomposent dans des conditions optimales, aérobies, le pH doit se rapprocher de ce qui est l'optimum du système : entre 6,5 et 7. C'est ce que j'appelle la cohérence du vivant. Des mécanismes naturels ne vont pas conduire à installer un système qui marche moins bien. Si les forêts de résineux s'acidifient, pour ce que j'en comprends, c'est que cela convient aux

résineux et aux champignons qui cohabitent avec eux. Même si, en l'occurrence, je ne saurais décrire les mécanismes en question…

Si le sol est nettement trop alcalin (basique)

Le traitement des sols trop alcalins n'est pas aussi aisé. Il est difficile d'enlever du calcium, surtout si on est sur un socle calcaire, qui en fournit sans cesse, par le bas.

On peut apporter des substances acidifiantes, mais le choix sera limité si on ne veut pas recourir aux engrais acidifiants mentionnés plus haut, comme le sulfate d'ammonium.

L'introduction de soufre natif (du soufre pur) conduit à une oxydation de l'élément par des bactéries, ce qui le transforme en ions sulfate SO_4^{2-}, l'ion négatif de l'acide sulfurique. Cela dit, pour obtenir un impact significatif, par exemple abaisser le pH d'une unité, il faut des doses de l'ordre de 1 à 3 t/ha (de 100 à 300 g/m^2) ! Pour passer d'un pH de 7 à un pH de 6,5, il faut apporter environ 1 t/ha (100 g/m^2) dans un sol sableux, mais presque 4 t/ha (400 g/m^2) dans un sol argileux. Là encore, vu l'impact sur la chimie et la biologie du sol, il vaut mieux agir beaucoup plus doucement mais de façon constante et à long terme. Dans les sols carencés en soufre, cet apport aura aussi un effet positif sur la nutrition des plantes, le soufre leur étant indispensable.

Bien que cela soit écrit partout, je ne suis pas totalement convaincu que les décompositions des matières organiques issues de résineux, si elles sont faites dans de bonnes conditions, soient responsables d'une nette acidification. Je me demande s'il n'y a pas confusion avec la réelle acidification du sol des forêts de résineux. Ce phénomène n'aurait-il pas été extrapolé un peu vite sur la décomposition en surface, en aérobiose, des branchages de résineux ? Quelques expériences qu'on m'a rapportées montreraient plutôt une tendance vers la neutralité. Je n'ai malheureusement

pas tous les sols français à ma disposition, je n'ai donc pas pu le vérifier, mais vous pouvez peut-être le faire. Si votre sol est trop alcalin, c'est le moment où jamais d'essayer : broyat de résineux à hautes doses, et observation du pH.

Bien sûr, attention à l'effet dépressif possible (ici). Rien n'est jamais idéal. Si votre sol s'acidifie, tant mieux. Je me serais trompé (écrivez-le-moi !). S'il ne s'acidifie pas, ou peut-être pas autant qu'on le dit, tant pis. Tout ne sera pas perdu : la décomposition produira des quantités importantes de substances humiques, ce qui améliorera de toute façon votre sol. On en a déjà parlé. De toute façon, ce sera positif.

Les produits antimousses (sulfate de fer) ont un effet acidifiant, mais attention si vous les utilisez en traitement contre la mousse, cela revient à se tirer une balle dans le pied. On acidifie le sol, ce qui est exactement ce qu'aiment les mousses. Elles vont donc mourir, pour mieux renaître, encore plus belles ! Cela fera en tout cas le bonheur de votre pourvoyeur d'antimousses… rien n'est jamais perdu pour tout le monde.

Souvent, il suffira de ne rien faire !

Heureusement, beaucoup de sols sont bien pourvus en calcium et ont un pH, si ce n'est idéal, du moins correct. Il ne faudra alors surtout pas succomber à la paranoïa du mauvais jardinier : « Qu'est-ce qu'il FAUT que je fasse ? » Eh bien, rien ! Paressez, et tout ira très bien. Ne corrigez pas le pH de votre sol parce que c'est écrit dans une revue ou parce qu'une connaissance l'a fait. Contentez-vous de le mesurer pour savoir avec certitude où il en est ! Si c'est entre 6,5 et 7, surtout pas d'agitation (l'agitation est une action qui n'a pas de sens !).

1. Bien sûr, n'en font pas partie les rois du motoculteur de nos jardins…
2. Pour être honnête, il y a eu une exception : l'été dernier, en pleine sécheresse et après la canicule…

3. D'après Rillig *et al,* 2001.

4. « Restoration techniques affect soil organic carbon, glomalin and aggregate stability in degraded soils of a semiarid Mediterranean region », Lourdes Luna, Isabel Miralles, Maria Costanza Andrenelli, Maria Gispert, Sergio Pellegrini, Nadia Vignozzi, Albert Solé-Benet.

5. http://www.rhizobiome.coop/IMG/pdf/rapport_re_s_eau_sol_2016.pdf

6. Haishui Yanget *et al*, in *Advances in Agronomy*, 2019.

7. https://op.europa.eu/fr/publication-detail/-/publication/7161b2a1-f862-4c90-9100-557a62ecb908

8. http://www.ramealperivert.org/sites/ramealperivert.org/IMG/pdf/brfmaraichageeau_total.pdf

9. https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01198938/file/MONNIER_LAETITIA_2014.pdf

10. Amas de cellules en multiplication permanente dans les bourgeons, à l'extrémité des tiges ou des racines.

11. Les bananes sont riches en potassium.

12. « L'agronomie et la fertilisation des cultures légumières », chambre d'agriculture du Finistère, janvier 2002.

13. https://www.energie-environnement.ch/conseils-de-saison/1412-toutes-les-cendres-ne-sont-pas-bonnes-repandre-dans-le-jardin

14. https://www.pasteur.fr/fr/centre-medical/fiches-maladies/escherichia-coli

15. L'USDA a mis en ligne un calculateur qui situe votre sol dès que vous avez rentré les pourcentages des différentes fractions : https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/soils/survey/?cid=nrcs142p2_054167

16. Jean-Claude Fies, Pierre Stengel, Michel Bourlet, Jacques Horoyan, Claude Jeandet, « Densité texturale de sols naturels II. - Éléments d'interprétation », *Agronomie,* EDP Sciences, 1981, 1 (8), pp. 659-666.

17. Il existe cependant des sables calcaires… À vérifier, donc !

18. Pour la teneur en matières organiques, vous pouvez facilement agir dans le bon sens. Le Potager du Paresseux, avec plus de 5 %, commence à être très bien de ce côté-là aussi.

19. La chaux vive est extrêmement corrosive. Il suffit de la mouiller pour l'éteindre, mais attention : ça chauffe au moment du mélange, et les éventuelles projections peuvent être dangereuses !

20. Le charbon de bois ne nuit en rien, bien au contraire, mais il modifie les teneurs en diluant les cendres.

21. Les calculs se font en moles d'ions par litre et non en ions, mais j'essaye de faire au plus simple.

22. C'est ainsi qu'on appelle les apports de produits riches en calcium.
23. La chaux vive est un désinfectant puissant, utilisé notamment lors des épidémies.

4

D'ABORD, METTRE LE COUVERT...

Stop ! Doucement ! On ne s'emballe pas trop vite ! Dans le Potager du Paresseux, bien des choses marchent à l'envers, mais non, bien entendu, il ne s'agit pas de commencer par mettre la table !

Comme le labour, le bêchage ou le passage de la grelinette sont, en agriculture ou en maraîchage, des actes marquant le début d'une nouvelle saison, le paresseux a sa tâche rituelle annuelle : couvrir le sol. Vous ne serez donc pas privé : c'est un travail qu'il faudra bien faire !

Malgré tous mes efforts, il reste beaucoup de confusion autour de cette question… Alors, sans tout reprendre, il me faut apporter quelques précisions. Il m'arrive presque de regretter d'avoir mis autant l'accent sur ce que j'ai appelé la « phénoculture », la culture sous une épaisse et permanente couche de foin. C'est bluffant, mais on peut aussi réussir sans !

LA PHÉNOCULTURE : UN MOYEN, PAS UN BUT !

Le logiciel du Potager du Paresseux repose sur le fait de bien couvrir le sol pour échapper à la majorité des corvées de tout jardinier : préparer le sol, lui

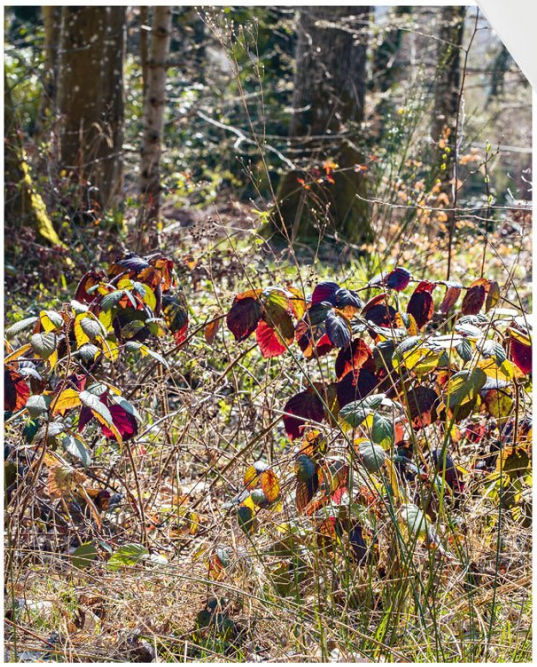
donner une bonne structure, désherber ou, du moins, contrôler les adventices, biner, arroser… Il repose surtout sur la mobilisation des forces naturelles du vivant, capables de construire et d'entretenir la fertilité d'un sol, et ce depuis bien plus longtemps que l'apparition de l'homme sur terre. Il s'agit de mieux coopérer avec tous les organismes qui vivent dans le sol. Pour cela, la recette est, dans son principe, d'une simplicité enfantine : il faut bien nourrir ces organismes, et donc leur apporter en quantité une matière ayant conservé toute son énergie, une matière organique qui, d'une part, n'est pas déjà décomposée et, d'autre part, constitue une ration bien équilibrée en carbone et en azote (C/N).

Le cœur du système, l'objectif à atteindre, c'est ça. Le foin n'est qu'une façon paresseuse de le faire, en une seule opération, sans se casser la tête. Ce n'est que le moyen le plus simple que j'ai trouvé ! Ce n'est vraiment que ça, et non un nouveau dogme, un de plus ! Il est important de le savoir, car il est parfois difficile de trouver du foin, et ce serait dommage de renoncer pour cette unique raison. Dans mon cas, il s'agit du foin d'un site classé pour protéger certaines espèces, ce qui impose une fauche tardive. Le foin obtenu, trop riche en épines, en chardons, etc., est impropre comme fourrage, mais convient parfaitement au potager. Dans d'autres situations, d'autres matières organiques sont disponibles à profusion : feuilles mortes, tontes de gazon, déchets verts… Il serait dommage de les écarter de façon dogmatique, parce que « Didier a dit que… » ! Stop : Didier n'est pas un gourou qui légifère la vie d'un groupe d'honnêtes gens. La question est juste de savoir si, dans ce qui se présente, les conditions indispensables à l'atteinte des objectifs indiqués sont bien remplies : bien couvrir le sol, bien nourrir les organismes. Quelquefois, il suffira que tel ou tel défaut naturel de la biomasse disponible soit corrigé pour que cela fonctionne. Et sinon, ça marchera peut-être un peu moins bien, mais ça marchera quand même…

On peut aussi estimer que, les années de sécheresse (comme 2018 et 2019), utiliser du « bon foin » alors que les éleveurs en manquent n'est pas

très éthique. C'est une pensée tout à fait honorable, même si, je le rappelle, des quantités considérables sont consommées chaque année en France pour nourrir des animaux de loisir (chevaux, poneys, ânes…). Les 700 000 équidés de loisir consomment environ 14 millions de rouleaux de foin (ou l'équivalent en herbe), soit de quoi faire 3 millions de potagers comme le mien, qui est très grand. C'est un choix que chacun devra faire : se promener à cheval ou produire sans effort des légumes de très haute qualité. Qu'est-ce qui est le plus honorable ?





Dès qu'il n'est plus entretenu (pâturé, fauché, tondu…), un espace évolue en friche. Celle-ci se transforme petit à petit en forêt sous nos climats, d'abord à base de feuillus tendres, et plus tard de hêtres (chez moi). C'est le modèle de forêt naturelle qui correspond à l'endroit où est installé mon potager (sol, climat). Après 2 à 3 siècles de tâtonnements, on aurait eu ce qu'on appelle une « forêt climacique ». Une forêt naturelle, en équilibre…

On pourrait pousser plus loin encore ce questionnement autour de l'usage qui est fait du foin, c'est-à-dire majoritairement l'élevage d'animaux pour la production de lait ou de viande. Si tout le monde devenait végan, que ferait-on du foin ? Sauf à l'utiliser pour la production paresseuse de

légumes, comment seraient entretenus les paysages ? Que deviendraient les régions de moyenne montagne ?

FENER BIEN COMME IL FAUT !

Oui, je m'autorise ce néologisme ! Pourquoi dire « pailler avec du foin » ? Cela n'a pas de sens. Que ceux qui veulent pailler avec de la paille me laissent tranquillement fener avec du foin ! Où, quand, comment ? Voilà la trilogie des questions que se pose presque toujours l'homme quand il est sur le point d'agir, alors allons-y !

Où fener ?

Cultiver sous couvert de foin marche n'importe où. En préalable, je vous indiquais que c'est une autre façon de voir les choses, et non une technique. Je ferai mieux de dire « pas seulement une technique », car il y a aussi des aspects techniques. Très pointus, même.

La vie, sauf quelques rares zones désertiques, déploie ses mécanismes partout. Par conséquent, nourrir un système vivant pour qu'il produise de la biomasse marche (presque) partout. Si vous en doutez, c'est que vos vieux réflexes de « jardinier du paradigme 1 » vous collent encore trop à la peau. Lâchez prise.

Le Potager du Paresseux a été installé en grande partie (les quatre cinquièmes de sa surface environ) sur une ancienne prairie. Pendant des années, elle avait été fauchée, et le foin, récolté. Lorsque j'ai décidé de cultiver les légumes à ma façon, petit à petit, par vagues, une nouvelle tranche de cette prairie était transformée en potager.

Le cinquième restant était une zone en partie en friche, non fauchée car trop exiguë, où les ronces s'étaient installées. Au milieu de tout ça, bien protégé, un saule commençait à prospérer, signe d'une lente évolution qui aurait conduit, en dix à vingt ans, à l'installation d'une forêt.

Notez tout de suite que ne rien faire n'est pas une option quand on veut produire des légumes en quantité. Il faut diriger le système, l'orienter vers la production de ce qu'on aime. L'homme n'est pas un xylophage (un mangeur de bois). Notez aussi la conséquence de cela : un potager n'est jamais un système en équilibre naturel. Nous aurons l'occasion d'en parler à propos du parasitisme. Livré à lui-même, sans action de la part de l'homme, il évolue vers une forêt climacique… S'il reste potager, c'est que l'homme agit. Il « anthropise » son potager, et donc le déséquilibre, plus ou moins selon sa finesse d'esprit.

Revenons à notre friche : elle a simplement été débroussaillée. Le saule a été dessouché et les branches, broyées, ont fourni du BRF, laissé sur place. Les grosses branches, trop épaisses pour passer dans le broyeur, ont donné du bois pour le feu. Après, cela a été traité comme tout le reste, comme on va le voir.

Notez encore — j'espère que vous avez suffisamment de papier sous la main et un stylo qui marche — que, contrairement à ce que craignent beaucoup de jardiniers, une telle friche est un endroit naturel en pleine forme. Hormis la contrariété de devoir défricher, c'est une bénédiction.

Voilà pour le démarrage. Dans les années qui ont suivi, au fur et à mesure des vagues de conquête au Potager du Paresseux, la préparation des plates-bandes s'est faite de plus en plus souvent à des endroits qui avaient déjà été cultivés avec des légumes, sous foin, les années précédentes. C'est la situation développée ci-dessous. C'est aussi celle que rencontreront tous les candidats à la paresse ayant déjà un potager ou ceux qui en récupèrent un, plus ou moins bien cultivé dans le passé, c'est-à-dire plus ou moins maltraité. Lorsque, pendant des années, un jardinier de paradigme 1 s'y est acharné à

maintenir le sol propre avec des outils, dont la motobineuse, et à sulfater, même avec des produits bio, le système peut être abîmé, et réagir avec plus ou moins de lenteur. Parfois, il faut patienter quelques années, le temps que les organismes reviennent, se multiplient, prospèrent, que les matières organiques du sol « séquestrent » les excès de cuivre et les désactivent… C'est tout un processus de convalescence.

Voilà rapidement. Vous le voyez : c'est simple. Soyez simplement un jardinier de paradigme 2. C'est beaucoup dans la tête que cela se passe : il s'agit de devenir un peu philosophe et de s'asseoir sur toutes sortes de règles, qui ne sont que des diktats. Notez, pour finir, qu'un philosophe trouve sa place partout, même dans un potager, et qu'un transat est mobile !

Quand fener ?

Sur ce point, quelques précisions. Je n'ai pas toujours été assez clair dans mes écrits précédents, ou dans mes vidéos. Plus exactement, ma façon de voir les choses s'est affinée. Elle a évolué et s'est un peu complexifiée. On appelle cela l'expérience, non ?

- Lorsqu'il s'agit de convertir une prairie dans l'espoir d'y semer au printemps suivant, il faut agir tôt, de sorte à obtenir la destruction et la décomposition de cette espèce de moquette que forme le gazon. Il est souhaitable que cette destruction soit effective avant les semis, c'est-à-dire courant mai en général. Cette idée que j'ai propagée, car c'était tout simplement ma situation de départ, est restée dans les esprits. Dans cette situation, nulle hésitation : je recommande toujours d'étaler le foin à l'automne, une fois que le sol est froid en surface. C'est ça, le point important. Pas la date. Chez moi, cela se situe vers la deuxième quinzaine de novembre. Un sol froid n'est plus très actif biologiquement, les bactéries sont en sommeil, et donc le couvert végétal mourra faute de lumière, mais sans trop se minéraliser. C'est important, car une

minéralisation importante conduirait à la formation de nitrates qui, en l'absence de plantes pour les absorber, seraient entraînés par les précipitations vers les nappes d'eau souterraines.

- À partir de cette réflexion autour du risque de nitrification, j'ai de plus en plus souvent ensuite renoncé à couvrir le sol en automne, pour planter directement mes légumes (préparés ou achetés en godets ou en mottes compressées) dans une zone de prairie tondue et couverte de foin quelques semaines auparavant seulement. Contrairement au semis, en effet, planter ne pose alors aucun problème technique, même si le sol est dur et même s'il faut démolir les mottes de gazon qu'on retire. Dans ce cas, le foin se met donc encore en avril. Dans des cas extrêmes, il m'est arrivé de tondre la prairie, de planter dedans (même si la terre était compacte !) et de recouvrir de foin après. Et cela a bien produit ! C'est tout à fait possible pour des légumes assez costauds : tomates, cucurbitacées, choux…

Pour me donner bonne conscience, j'ai appelé « perfectionner la paresse » cette façon de pousser le bouchon de plus en plus loin. Cette expérience m'a amené à adopter, aujourd'hui, une gestion différenciée de mes espaces, même quand je n'ai plus de prairies à convertir et que j'agis dans des plates-bandes déjà cultivées les années précédentes.

- Là où j'envisage de semer au printemps qui va venir, je nettoie grossièrement (j'enlève les trognons de chou, par exemple, ou des tiges florales dures qui vont m'enquiquiner pour faire mes sillons) et je déroule le foin sur la végétation tendre, quelque part entre décembre et fin janvier, de préférence quand le sol est gelé mais qu'il fait beau ! Quand je voudrai semer en place, vers juin chez moi, tout sera décomposé.
- Là où j'ai l'intention de planter, je laisse les restes de légumes, même ceux qui sont coriaces, du type trognons ou tiges florales (ils ne m'empêchent absolument pas de faire un trou et de planter). Je laisse prospérer le

maximum de végétation vivante, sur pied, jusqu'en mars. Par végétation vivante, j'entends aussi bien les légumes non récoltés, ou partiellement récoltés seulement, que les adventices sympas.

- Parfois, quand je suis en retard, je couvre plus tard encore ! Toute la végétation vivante va continuer sa croissance, va absorber des nitrates (qui ne seront pas lessivés) et jouer le rôle d'engrais vert. Elle va aussi protéger le sol contre les pluies.





Parmi les vivaces emmerdantes, le liseron est une reine ! Des rhizomes placés trop en profondeur pour qu'on puisse les extraire, des réserves lui permettant de percer… et de percer… et de percer… Une seule tactique : arracher toutes les pousses, tout le temps, à chaque fois qu'on passe à côté (ou les recouvrir avec un récipient opaque). En étant tenace, on verra que le rhizome finit par se vider de son énergie… En 4 à 5 ans, j'ai réussi à le « bonzaïser »… Il ne me gêne plus.

Conclusion : vous couvrez tôt et ça marche (au risque de produire des nitrates) ! Vous couvrez au bon moment, et ça marche ! Vous couvrez trop tard, et ça marche quand même, à condition de mettre des légumes costauds… N'est-elle pas belle, la vie, une fois qu'on a compris et qu'on se sent libre ? Comment ne pas devenir philosophe ? Comment ne pas pester contre les guides et toutes leurs injonctions ?

Comment s'y prendre ?

Rien n'est plus simple. Enfin, presque ! C'est tout de même une opération très importante, qui va conditionner les résultats de la saison à venir. Je ne sais pas pourquoi mettre le foin incite autant à s'amuser, une idée qui ne vient pas à l'esprit, en général, quand il s'agit de bêcher. Bon, il n'est pas interdit du tout de rigoler… à condition de s'appliquer.

Préparer le terrain dans une prairie (ou une friche)

Dans ce cas, le travail préalable à la mise en place du foin consiste à rabattre la végétation pour que les graminées (les herbes) aient le moins de vigueur possible. Toujours le même petit jeu : saccager leurs capteurs solaires que sont les feuilles. Moins les graminées ont de carburant (énergie solaire), moins elles peuvent soulever le foin et le traverser.

Un coup de tondeuse fera l'affaire. Les tontes, bonne nourriture pour les organismes du sol, seront laissées sur place. Les faucheurs pourront faucher, et un coup de débroussailleuse à fil fera l'affaire aussi. C'est vous qui voyez. Ne vous cassez pas la tête. Rabattez comme vous voulez, et basta ! Rejoignez le rang des jardiniers libérés… dans le transat.

Mais attention : même rabattues, les graminées de certaines variétés, très vigoureuses, arrivent encore à percer. Le dactyle, par exemple, est particulièrement robuste. Mais là encore, pas d'angoisses existentielles ! Vous ne reconnaissez pas les graminées ? Qu'importe ! Étalez le foin et observez. Si certaines passent, mettez-leur une double couche, et vous verrez que vous aurez le dessus. Ne doutez pas de vous. Bien que vivaces, les graminées n'ont pas des organes de réserve puissants (rhizomes), à l'exception des chiendents, qui ont des rhizomes charnus.



Avec ces pseudo-bulbes (bases des tiges renflées), cette renoncule percera probablement. On pourra cependant, en sol aggradé, l'arracher sans difficulté. Et son sort sera définitivement scellé…

Dans les trois ans qui suivent, seules quelques vivaces bien dotées question organes de réserve continueront de percer le foin. Il faudra alors, comme indiqué ci-après, extraire ces organes de réserve (racines, rhizomes, bulbes…).



La potentille utilise l'arme des fraisiers : le stolon. Elle envahit le sol sur une grande distance à partir d'un pied mère installé à la bordure ou dans une allée. Comme c'est une rampante, on peut s'en servir comme couvre-sol…

La friche nécessite un travail plus conséquent de débroussaillage, et éventuellement de broyage, sur place, de tout matériau plus ligneux (constitué de bois). C'est de la bonne biomasse, qui commencera à nourrir votre système : le BRF, avec un C/N de 40 environ, n'a pas l'effet dépressif du bois (sciures, cartons…). Pour les ronces, il existe des lames spéciales à monter sur votre débroussailleuse, avec des bords recourbés. Tout finira en hachis, très intéressant comme couverture. Le sol, qui était déjà bien structuré, s'améliorera encore. Éventuellement, quelques souches feront des rejets qui perceront le foin. Ce sera le cas des ronces : là, un coup de fourche-bêche sera utile pour les extraire, et l'affaire sera classée. Le résultat

sera étonnant ! Vous pourrez être fier de vous. Enfin, disons plutôt satisfait, la fierté me semblant être un vilain défaut !





Ce chardon (cirse) percera une couche épaisse, même de 50 cm… L'extraction s'impose, en essayant au maximum d'avoir toute la racine…

Si des arbres s'étaient installés, certains rejettent, tels les saules. Là, il convient d'extraire la souche, et c'est une corvée. D'autres, tels les bouleaux ou certains résineux, meurent quand ils sont coupés au ras du sol. Vous pouvez cultiver autour : exposé à l'humidité, leur bois, tendre, sera décomposé en trois à quatre ans… Les résineux ont suscité d'énormes légendes. Tout le monde a entendu dire qu'ils généraient un sol acide, sur lequel rien ne poussait. J'ai pour habitude de dire que si « on vous a dit que… », mettez juste un « c » devant, pour voir ce que donne la phrase… Et souvent, vous avez la réponse ! Donc, essayez. J'ai reçu des témoignages concordants de gens qui ont installé leur potager sur une zone occupée par des résineux (épicéas, sapins…) et qui ont été surpris par les résultats. Bref, essayez. Observez. Jugez. Décidez.



Le pissenlit se dissémine tout seul grâce à ses graines, dotées de parachutes… Celui-ci, qui a trouvé un endroit où le foin n'était pas assez épais, a vite installé ses racines charnues. Il est vain d'espérer se débarrasser de lui en le recouvrant. Il percera… Il faut donc l'extraire, à moins de le laisser pour le cueillir en guise de salade au printemps. C'est vous qui voyez !

Cela dit, souvent les résineux prospèrent dans des terrains naturellement acides, en raison du socle géologique. Ils ne sont donc pas la cause, mais la conséquence. En les coupant, vous retrouverez tout à fait naturellement ce qu'il y avait avant : un sol acide ! Sur le long terme, une seule solution : corriger cela, pour optimiser le système, et permettre aux bactéries de bien fonctionner. On en a parlé à propos du pH.

Préparer le terrain dans un potager existant…

Dans le cas usuel d'un potager qui est déjà cultivé en tant que tel depuis un certain temps, la première action consiste, le moment venu, à préparer un

peu le terrain. Oh, paresseux, on va faire le minimum syndical, juste ce qu'il faut pour avoir la paix plus tard…

Ne vous inquiétez pas si vous ne reconnaissez pas les adventices. Nommer les choses, identifier des plantes, est un passe-temps tout à fait honorable pour un paresseux qui s'ennuierait. Pour un jardinier simplement avide de résultats corrects, ce n'est pas nécessaire. Un peu d'observation suffit. La première année, mettez une bonne couche de foin. Quelques adventices percent ? C'est normal. Même sans connaître leur nom, vous pouvez les repérer. Appelez-les « ceci », ou « cela » ! « Emmerdeuse » me plaît. Surtout, ne vous découragez pas. Il serait anormal que vous n'en ayez pas quelques-unes, des emmerdeuses ! Elles ont leur place dans un système vivant, avec leurs adaptations de plantes vivaces.



Dans un potager façon « paresseux », on trouve pêle-mêle quelques adventices, des restes de cultures et des déchets ménagers, tout cela étant de la très bonne nourriture pour le système. La rangée de poireaux est encore en production, et sera ménagée. Parmi les adventices, seules les emmerdeuses seront extraites.



À droite, avant les poireaux, les haricots verts, gelés, sont maintenant plus que cuits… Les scaroles, sur la gauche, ont également souffert et sont en partie pourries. Tout cela va passer sous le rouleau de foin et ne sera pas perdu pour tout le monde ! Le paresseux partage volontiers la biomasse produite par son potager avec les organismes qui font le travail à sa place ! C'est la moindre des politesses !



Cette graminée (« herbe ») et la véronique sont des adventices sympas : elles n'ont pas les moyens de percer une couche de foin suffisamment épaisse. On les laisse donc : privées de lumière, elles vont mourir et nourrir le système vivant. Toute l'énergie solaire qu'elles avaient accumulée profitera à ce dernier. Elles vont se décomposer et restituer tous les éléments minéraux qu'elles avaient empruntés au sol. Mouron des oiseaux, plantain ou oxalis sont, chez moi, d'autres adventices sympas.



Grâce aux oiseaux, qui passent et se délestent, les ronces s'installent très facilement… À ce stade, elles s'arrachent très facilement car elles n'ont pas encore formé de souche… C'est là qu'il faut agir ; plus tard, ce sera plus corsé !



Cette ortie (plante à rhizome) subira le même sort. Une fois le gros des rhizomes extraits, et donc une part importante des réserves détruites, il y a peu de chance que de petites repousses percent…



Quelques emmerdeuses ont trouvé une petite place : il vaut donc mieux les extraire… Ici un rumex (patience) qui, recouvert, traverserait le foin…



L'extraction se fait bien à la fourche-bêche. Observez sa puissante racine pivotante.



Cette touffe de mouron des oiseaux a été une bénédiction : plante nitrophile, elle a capté les nitrates en excès, qui étaient présents au début de l'automne, et les a piégés. Elle n'a aucune réserve qui lui permettrait de percer le foin. En se décomposant au printemps, elle va restituer l'azote et les autres éléments minéraux. Sans que le paresseux ait eu quoi que ce soit à faire, elle aura remplacé un engrais vert.

L'hiver suivant, avant de mettre la nouvelle couche de foin, ce sont celles-là, et celles-là seulement, qu'il faudra extraire. Vous les reconnaîtrez, puisque vous les avez observées.

Notez que, la première année parfois, la situation est affolante : vous êtes envahi. Vous me détestez. Le beau-père rigole ! Mais réfléchissez : pendant

des années, vous avez soigneusement disséminé ces emmerdeuses en travaillant le sol… Votre motobineuse : quelle magnifique machine à bouturer le liseron ! D'un coup de rouleau de foin, vous avez supprimé les annuelles, les concurrentes de ces adventices, qui du coup se mettent à occuper l'espace, tout l'espace, plus resplendissantes que jamais ! Logique : le vivant vous demande d'abord de régler une vieille facture !

Notez aussi que certaines de ces emmerdeuses ont des vertus tout à fait intéressantes. Par exemple, l'ortie, l'oseille sauvage (rumex) et le plantain se consomment, l'achillée et le plantain ont des propriétés médicinales. D'autres adventices sont aussi très intéressantes pour la biodiversité : chez moi, le rumex est, chaque année au moment de sa floraison, envahi de pucerons noirs… Ces derniers prolifèrent ainsi sans faire de dégâts dans mon potager, ils attirent et nourrissent des auxiliaires… J'adore avoir cette adventice, mais à la périphérie du potager seulement, car elle se dissémine trop facilement et est extrêmement étouffante… Chacun à sa place.

Dérouler le foin

Tout est prêt, alors jouons un peu… car dérouler un rouleau de foin a un côté « amusons-nous un peu » !

La possibilité de ménager certaines rangées est une des raisons pour lesquelles la plupart des légumes sont cultivés en lignes au Potager du Paresseux. La possibilité d'arroser au goutte-à-goutte est une autre de ces raisons. Peut-être vous demandez-vous ce que deviendra cette rangée de poireaux ? Lorsqu'ils auront été récoltés, les quelques adventices éventuellement présentes seront arrachées et un légume « couvrant » (pomme de terre, chou, haricot vert nain) sera installé. Si les adventices devenaient trop pressantes, il serait toujours possible de fener à la fourche...

1





Manipuler un rouleau de foin, qui peut peser 250 kg, est plus aisé à deux !

2



Une fois le terrain préparé, il s'agit de dérouler le rouleau de sorte à obtenir la couche de foin la plus régulière possible, ce qui n'est pas si simple.

Idéalement, en climat suffisamment rude, cette opération peut se faire une fois le sol gelé. On dégrade alors le moins possible la structure du sol.

3



Reste à égaliser avec soin, pour corriger les inégalités qui se produisent inévitablement lors du déroulage. Il faut notamment éviter les zones où il n'y aurait pas assez de foin, les adventices s'y installeraient trop tôt.

4



Résultat : une bonne couche régulière de foin d'une vingtaine de centimètres d'épaisseur… Ainsi protégé, le sol attendra que les températures soient favorables au semis ou à la plantation. Le gros du travail de l'année est fait !

5



La rangée de poireaux a été sauvegardée, de même que quelques chicorées endives, au premier plan.





Dans la phase d'installation (c'est-à-dire les premières années), une épaisseur insuffisante de foin ne pardonne pas : graminées, trèfle et emmerdeuses, comme le rumex, traversent sans difficulté.

L'erreur fatale : ne pas mettre assez de foin !

Pour ce qui est du foin au potager, comme pour l'arrosage des plantes d'appartement, on peut classer les débutants en deux catégories.

Il y a les « toujours inquiets ». De peur de ne pas mettre assez de foin, ils en mettent trop ! Quand il s'agit de plantes vertes, c'est souvent rédhibitoire : elles pourrissent. Il leur faudrait opter pour les papyrus ! Quand il s'agit de foin au potager, c'est moins grave. Ils en consomment beaucoup, mais cela nourrit beaucoup ! Les semis vont poser quelques problèmes, les sillons se refermer, mais cela n'empêchera pas les légumes de pousser… L'année suivante, ils feront mieux, et soigneront la paresse.

Et puis, il y a les « toujours optimistes ». Pour l'eau, ils arrosent quand ils y pensent. Leurs plantes vertes finissent par se dessécher. Ils devraient opter pour des cactus. Dans le potager, pour le foin, cela pose pas mal de problèmes : les adventices, même les sympas, passent à travers. La couverture du sol n'est pas opaque : la lumière passe, et la photosynthèse

continue… C'est dommage, car ils concluent parfois trop vite : « Je le savais, ça ne marche pas ! » Franchement, je les soupçonne même de faire un peu exprès, juste pour pouvoir dire que c'est bien eux qui avaient raison quand ils affirmaient que cela ne marcherait jamais. Ils se sont sabotés.

QUAND FAUT-IL METTRE MES DÉCHETS (OU MON FUMIER, OU MON COMPOST) ?

Au Potager du Paresseux, il n'y a pas de « il faut… ». Cool, cool… Mais on peut tout de même réfléchir avant d'agir pour se faciliter la tâche, pour faire progresser la paresse… Là encore, il s'agit de ne pas me comprendre de travers : je suis fan du tout-en-un qu'est le foin, je trouve que composter est un énorme gaspillage de bonne nourriture, mais, si vous avez du compost ou du fumier, cela reste des matières intéressantes à utiliser, à condition de le faire intelligemment, bien entendu.

Les déchets ménagers frais

À tout hasard, je le rappelle : les déchets ne sont pas des déchets. C'est de la précieuse nourriture pour les organismes vivants du sol.

Personnellement, je les mets au fur et à mesure. Quand je descends au potager pour ceci ou cela, je prends le seau. J'ai un grand potager. Il y a toujours un endroit où cela ne gêne pas. Je ne vais pas jeter mes déchets ménagers au-dessus des laitues que je vais récolter le lendemain. La place ne manque jamais : ici, au pied des tomates, ou là-bas, sur ces laitues qui montent, que je ne récolterai plus mais que je laisse pousser pour qu'elles nourrissent le sol, pour que leurs fleurs nourrissent quelques butineurs, pour qu'elles disséminent leurs graines (si je pouvais ne pas avoir à semer…

il n'y a pas de petits progrès dans la paresse !), ou encore là, parmi les betteraves rouges ou les céleris. Cela ne m'empêchera pas de les arracher plus tard ! De toute façon, je couperai leurs racines et leurs feuilles sur place…



Ce seau de déchets ménagers organiques, c'est d'abord beaucoup d'eau (environ 95 %). Il renferme finalement peu d'éléments nutritifs, même si les organismes du sol vont se régaler !
Inutile de psychodramatiser pour si peu !

Plus on les met frais, et plus ils seront efficaces : n'ayant pas commencé à se décomposer, ils n'ont pas perdu d'énergie… Finalement, le choix est simple, et il n'a rien à voir avec l'agronomie.

- Si ce désordre ne vous heurte pas, voire vous réjouit, vous pouvez mettre vos déchets ménagers au fur et à mesure en surface, par-dessus le foin ! Bien entendu, dans des lotissements, cela peut compliquer les relations avec le voisinage, qui ne partage pas vos convictions en matière de jardinage ! Ne les provoquez pas pour rien : la cohabitation, en ces lieux

où la tolérance n'est pas toujours ce qui frappe le plus, est déjà assez compliquée… Passez à la seconde solution.

- Cette seconde solution, c'est le stockage temporaire, une sorte de début de compost, ni vraiment fait ni vraiment à faire. Chacun devrait être capable de réussir ça, non ? Juste avant de mettre le foin, étalez sur le sol ce que seront devenus vos déchets. Le tas se sera réduit. Les matières seront plus ou moins décomposées. Une partie de l'énergie sera déjà perdue, mais pas les minéraux, qui ne s'évaporent pas (hormis un peu d'azote). Ce que vous avez perdu, c'est le prix à payer pour avoir la propreté, et la paix.

Les produits déjà décomposés

En revanche, pour les produits déjà décomposés (compost, fumier…), la nature vous apporte la réponse : vous avez sans doute observé que les plantes s'installent sur ces produits une fois qu'ils sont bien mûrs. Vous savez aussi que les organismes vivants, les vers, etc., les incorporent dans la partie minérale du sol. Leur place est donc sous le foin, au contact du sol.





J'ai confessé dans mes conférences avoir vécu un « divorce potager ». Mon épouse, qui ne pouvait pas supporter ce « bordel », a continué de composter pendant un an. Du côté droit. Et moi, je balançais… du côté gauche ! Elle a fini par laisser tomber. Bon, je ne peux pas ricaner trop fort, elle relit mes épreuves et corrige mes erreurs…



Vous trouvez que c'est sale, vous ?

MAIS MON PAUVRE, EST-CE QUE TOUT CELA N'EST PAS TROP RICHE ?

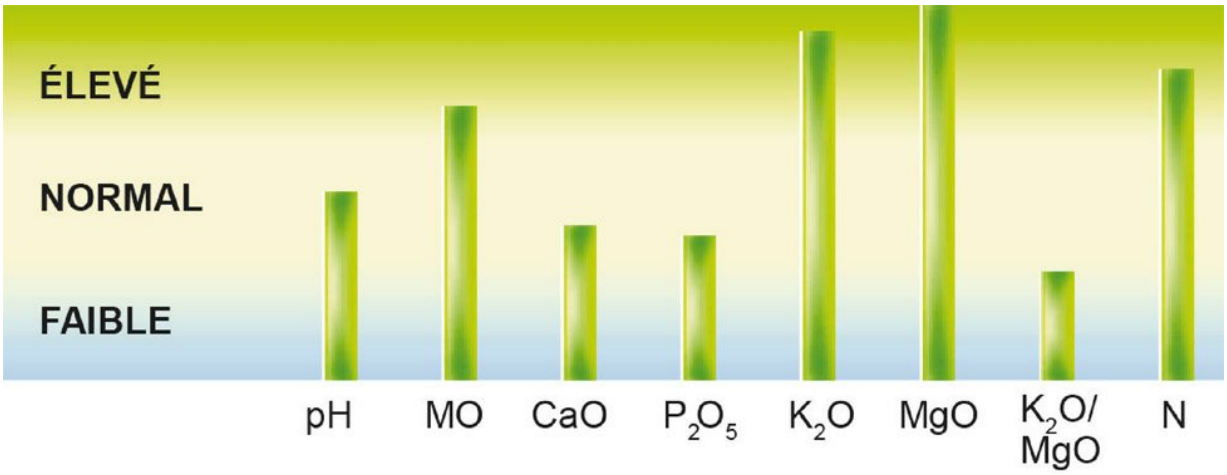
Les meilleures choses ont leur limite ! Rien n'est jamais parfait en ce bas monde, ai-je pour habitude de dire. Alors, l'épaisse couverture de foin ne peut-elle devenir trop riche ? C'est une des questions qui se sont vite posées, après trois ou quatre années de phénoculture.

Quand on part d'une prairie pauvre, le sol s'enrichit, et la situation s'améliore année après année. Après quelques années, pourtant, j'ai été frappé par la couleur vert sombre que prenaient mes choux en début d'automne et par leur croissance, soudain devenue explosive… C'était un indice. Inquiétant.

J'ai tardé à faire des analyses. Là, ce n'est pas de la paresse (qui rime avec sagesse), mais de la procrastination (qui rime avec manque d'organisation).

Une fertilité qui explose, en effet… et un possible excès de nitrates !

Les résultats ont confirmé mes soupçons…



Analyses chimiques	Résultats	Teneurs normales	
		mini	maxi
pH de l'eau	6,5	6	7
Matière organique (MO), en %	4,8	3	4,5
Calcium (CaO), en mg/kg	2 731	1 500	7 000
Phosphore (P_2O_5), en mg/kg	71	50	200
Potassium (K_2O), en mg/kg	494	60	300
Magnésium (MgO), en mg/kg	367	100	200
K_2O/MgO, en mg/kg	1,35	1,5	2,5
Azote (N), en mg/kg	90	30	70

Dans cet échantillon, prélevé mi-octobre 2019, provenant d'une plate-bande transformée en potager depuis trois ans, la fertilité s'est spectaculairement redressée. Pour la quasi-totalité des éléments, c'est une très bonne nouvelle. D'un sol de prairie à tendance pauvre (sauf pour le potassium et le magnésium, aux taux élevés dès le départ), nous sommes passés à un sol riche pour presque tous les éléments (les taux de calcium et de phosphore restent moyens). Ces éléments étant retenus grâce à une capacité d'échange cationique (CEC) qui augmente elle aussi (c'est confirmé par d'autres analyses), le sol du paresseux n'a pas beaucoup de soucis de fertilité. Problème réglé.

Sauf que…

Un élément pourrait devenir problématique : l'azote. L'analyse ne précise pas la forme de cet azote minéral : ammonium, qui est retenu, ou nitrates,

qui ne sont pas retenus ? On est, avec une teneur en azote minéral de 90 mg/kg, au-dessus de la norme « haute », qui est de 70 mg/kg de sol. Pour la croissance des végétaux, c'est une bonne chose. En début de saison, ce serait une bénédiction, mais à cette époque de l'année, où la plupart des légumes sont récoltés (sauf les choux et les poireaux), le risque de lessivage des nitrates, et donc de pollution des nappes, est élevé.

L'agronome ne peut se bercer d'illusions, se mettre la tête dans le sable et jouer à l'autruche. En fin d'été, le sol est chaud et humide. Après une période dépressive liée à la sécheresse estivale, les bactéries retrouvent des conditions très favorables à leur activité. Il faudrait être naïf pour penser que celles qui transforment l'ammonium en nitrites, puis les nitrites en nitrates, ne sont pas actives dans ces conditions. Non, c'est sûr, la nitrification doit tourner à fond, même si cela ne se voit pas, avec un risque de pollution au bout…





Début septembre, retour de l'humidité : des légumes devenant vert sombre et croissant fortement traduisent une soudaine richesse en nitrates…

Comment cultiver « naturellement » sans polluer

Il va falloir réfléchir. Vite, mon transat, puisque c'est là qu'on réfléchit le mieux. Quand on s'agite, je ne sais pas pourquoi, les bonnes idées ne viennent pas. L'agitation, sans doute. Cela ne « décante » pas. Comment

éviter le lessivage de ces nitrates en fin de saison ? Ou, au moins, le limiter ? Il y a heureusement plusieurs solutions, plus ou moins élégantes d'un point de vue agronomique.

Utiliser un matériau plus pauvre ?

Une première piste, évidente, consiste à se dire qu'il suffit de prendre un matériau plus pauvre en azote : de la paille, du carton, de la sciure… Ce n'est pas faux. En même temps, quand on met en place la couverture, au printemps, on veut de la fertilité. Il ne faut jamais oublier qu'on veut produire « beaucoup ». À ce moment-là, on a besoin de ce haut niveau de fertilité.

Il faudrait donc un matériau riche au printemps et un autre, pauvre, en automne… Pas facile, quand on n'en met qu'un. Les bicouches seraient une possibilité, mais je ne l'ai pas encore explorée.

Apporter moins de foin ?

Une deuxième approche, plus subtile d'un point de vue agronomique, vient à l'esprit : réduire la quantité de foin apportée chaque saison, en mettre juste assez pour soutenir le démarrage des cultures. Pour les nourrir. Pour protéger le sol tant que les plants sont petits. Pour éviter l'évaporation de l'eau.

Bien entendu, il ne sera possible de réussir ses semis qu'après quelques années, une fois la terre débarrassée des principales adventices envahissantes. Au début, une couche insuffisante est une cause d'échec courante. Par chance, le problème de la fertilité excessive ne se pose pas tout de suite.

Partout où on installe des plants préparés en godets ou en mottes, on pourra réduire l'épaisseur de la couche de foin avec peu de risque, surtout pour les légumes à large développement : chou, blette, haricot vert… Le

contrôle des adventices est alors envisagé sous une forme beaucoup moins absolue : sur une période assez longue pour que les légumes prennent clairement le dessus et puissent s'installer, en bénéficiant prioritairement de l'énergie lumineuse, mais sur une période assez courte pour qu'ensuite, sous ces légumes, des adventices couvrantes s'installent toutes seules — bien entendu, des adventices sympas.

Pour réussir ces équilibres, car c'est bien d'équilibres qu'il s'agit, il faut avoir acquis un peu d'expérience et avoir bien observé l'endroit où l'on cultive, son climat, les adventices dominantes…

Cultiver sous couvert vivant

On peut essayer de franchir un pas de plus ! Et si, au lieu de couvrir le sol avec du foin, on le couvrait avec des plantes tapissantes ? Il n'y aurait plus aucun apport. Bien entendu, il s'agit de le faire une fois de temps en temps, histoire d'éponger un excédent d'éléments fertilisants. De les réorganiser, c'est-à-dire de les remettre dans des matières organiques, qui les stockent. Parmi ces plantes, l'idéal est d'utiliser des adventices puisqu'elles n'ont qu'une envie : s'installer. Toujours ça de moins à faire.

Cette tactique ferait s'étrangler un jardinier de paradigme 1 ! Cultiver des « mauvaises herbes », quelle horreur ! Ça n'est pas si facile, j'en conviens.




Les adventices annuelles (à gauche, un chénopode, à droite, une plantule de laiteron), qui d'une année sur l'autre se ressèment et qui, pour certaines, sont la hantise des jardiniers, régressent sous couvert permanent, au point de quasiment disparaître. Il m'arrive d'en chercher pour montrer à des visiteurs curieux ce que c'est !

Les adventices : éliminer les emmerdeuses et installer les sympas…

Après avoir converti votre zone en potager, quelques adventices vivaces, adaptées à votre situation, vont tenter de prospérer. On a vu qu'il fallait les contrôler, et souvent les extraire…

Sans aucun travail du sol, les graines des annuelles en situation de germer, c'est-à-dire situées dans les 2 à 3 premiers centimètres de sol, s'épuisent. Le vieux stock a fini par germer et, en l'absence de nouvelles graines, cela se nettoie tout seul… Soyez juste un peu patient ! Trois ou quatre ans. Le vivant a un rythme qui n'est pas celui de l'homme agité. En attendant, arrachez en passant les quelques rescapées, avant qu'elles ne fleurissent, bien sûr. Et tant qu'elles n'ont pas fleuri, vous les laissez sur place : c'est de la bonne nourriture pour votre système.

Très vite, j'ai repéré quelques adventices rase-mottes, des rampantes, telles que la véronique de Perse, l'oxalis corniculé (à fleurs jaunes) ou le mouron des oiseaux, qui m'ont semblé être, chez moi, de bonnes candidates pour une coopération réussie. Chaque fois que l'une ou l'autre apparaît, je la laisse prospérer et monter en graine afin qu'elle se propage. Il arrive même

que j'accompagne sa propagation en l'arrachant, après fructification, pour la jeter là où elle n'est pas déjà présente… Le mouron, qui se développe naturellement à l'automne, est un très bon candidat, même si, dans des conditions de fertilité élevée, il devient exubérant et un peu étouffant pour toutes les plantes basses.

Juste assez de foin…

Pour installer une coopération réussie entre légumes et adventices, il faut avoir un peu d'habitude. D'abord, il vous faut avoir repéré les adventices sympathiques. C'est facile, ce sont celles qui n'ont pas trop d'ambition question domination, c'est-à-dire celles qui s'étalent sans trop monter. Cela tombe bien, vous avez le temps : pendant deux à trois ans, sans doute plus dans certains sols, vous pouvez booster votre système sans vous poser encore la question de l'overdose ! Vous avez le temps de propager les sympas… D'apprendre à connaître votre système…

Une fois cette phase derrière vous, il s'agit de réduire progressivement l'épaisseur des couches de foin. Ainsi, il sera digéré plus vite. Le bon dosage, c'est quand les légumes ont juste le temps de bien s'installer et de monter suffisamment. Ils doivent garder un accès prioritaire à la lumière.

Ensuite, idéalement, il faudrait que le foin ne couvre plus suffisamment le sol… Les adventices sympas, percevant ces rayons de lumière, s'installeraient. La lumière qui n'aurait pas été captée par les légumes en place profiterait aux adventices rampantes, qui se développeraient sous eux, surtout à partir de la fin de l'été. Voilà pour le principe. Simplissime. Quand cela réussit, tout le monde est gagnant.

- Le légume n'est en rien handicapé dans la deuxième partie de son cycle. La fertilité, on l'a vu, est alors excessive, l'eau ne manque plus et les rampantes, en occupant l'espace, le préservent d'adventices plus dominantes, qui pourraient le concurrencer pour la lumière…

- L'adventice produit de la biomasse. On va, plus tard, l'étouffer avec du foin. Elle stocke de l'énergie lumineuse qui, sans cela, tomberait bêtement sur un support inerte qui ne la valoriserait pas. Plus tard, cette énergie, convertie en biomasse, nourrira les organismes vivants du sol, qui se multiplieront et travailleront mieux. Les éléments minéraux assimilés par l'adventice ne sont qu'empruntés au sol. Ils échappent au lessivage. Ils seront restitués lors de la minéralisation, au printemps ou à l'été suivants. Les adventices entretiennent les mycorhizes et les bactéries de la rhizosphère : cela permet de mobiliser des éléments minéraux moins solubles…
- Pour le paresseux, c'est moins de travail — moins de foin à ramener et à étaler —, mais un système mieux nourri par lui-même : les éléments nutritifs ne sont pas perdus (nitrates) ou sont mobilisés par les mycorhizes (phosphore) ; pas d'engrais vert à semer… De quoi pourrait-il se plaindre ? Moins il en fait et plus tout va dans le bon sens. « Quelle belle phrase ! », s'exclame-t-il dans son transat.

Mais il doit admettre que trouver l'équilibre pour que tout cela marche bien n'est pas chose aisée.

Dans son entourage ou son voisinage, il lui faut un peu de cran et de conviction pour assumer le statut de mauvais jardinier qu'on lui collera, pour ignorer les moqueries. S'il réussit son coup, il y aura tellement d'adventices ! Utiles de son point de vue, mais que les autres appelleront « mauvaises herbes » ! Laisser ricaner… Le verdict vient de la casserole ! Y a-t-il ou non des légumes ? Combien ? Au prix de quel effort ?



Été 2019 : ces betteraves rouges cohabitent avec l'oxalis corniculé, très résistant à la sécheresse et à la chaleur… Contrairement à ce que penseraient des jardiniers du paradigme 1, la production n'est en rien ridicule ! La photosynthèse fonctionne : les feuilles sont au-dessus de l'adventice.



Sous ces céleris-raves, un vaste couvert de véroniques de Perse est à peine visible. Un bel exemple de coopération parfaitement réussie !



Sur cet espace laissé nu après le ramassage des pommes de terre, véroniques de Perse et mâche (type « coquille ») sont venues spontanément toutes les deux (après un semis de mâches montées à graine les années passées). Récolter après n'avoir strictement rien fait : une belle réussite pour le paresseux.

Le chou kale violet, semé tard fin août dans un sol quasiment nu, après la récolte des oignons, a dépassé sans difficulté le tapis de mouron et de véroniques de Perse. Une bonne combinaison. Il ne souffre en rien de la présence de ces adventices au ras du sol… Les carottes implantées dans les mêmes conditions ont, sans surprise, été beaucoup moins compétitives. Un désherbage manuel grossier a dû être fait sur le rang pour qu'elles aient une chance… Grâce à ce coup de pouce, elles ont pu se débrouiller.



Attention, les apparences peuvent être trompeuses : sous ces adventices se cachent les mâches (ci-dessous).



La photo du même emplacement, le même jour, après avoir arraché quelques adventices (dont du céleri-branche, qui a levé spontanément).



Octobre 2019 : un bel exemple de cohabitation entre la mâche et des adventices (laiteron, jeune mouron…). En récoltant la mâche, un coup d'Opinel sur le côté réglera le sort des laiterons. Cela dégagera de la place pour une nouvelle levée de mâches…

La mise au point de ces couples d'adventices sympas spontanées et de légumes n'est pas chose aisée. Il faut être un peu jardinier chercheur. C'est passionnant. Autrement plus passionnant, pour moi, que de biner… bêtement, suis-je tenté d'ajouter (sans vouloir vexer personne). Il existe, en grandes cultures, quelques références issues de recherches autour des semis directs, dont certains sous couvert vivant. Il n'y a pas beaucoup de références en maraîchage. Avec des objectifs de productivité équivalente à un potager conventionnel, s'entend. Par ailleurs, organiser cette coopération est quelque chose de très sensible aux conditions locales : sol, climat. Ce qui marche ici va rater ailleurs, et réciproquement. Ce qui marche une année humide rate

la suivante si elle est sèche : les années se suivent mais ne se ressemblent pas…



Ce chou de Bruxelles domine largement le mouron qui se développe à son pied… Encore une coopération réussie.

Évolution ultime : supprimer le foin de temps en temps ?

Ainsi encouragé, le paresseux est tenté de pousser le bouchon un peu plus loin. Et si, certaines saisons ou certaines années, on cultivait sans mettre de foin du tout ? Si on organisait une cohabitation entre légumes et adventices ? Car, bien entendu, pas question de bêcher, de biner, de sarcler… Il s'agit de perfectionner la paresse, pas de revenir en arrière. De toute façon, de l'outillage, il n'y en a plus !

C'est ce que je fais chaque automne, après par exemple une culture de pommes de terre. Pour éviter que ces dernières ne verdissent (elles sont alors toxiques), elles reçoivent une seconde couche de foin, juste avant que le feuillage ne se referme. Il faut donc, au moment de les récolter, dégager le foin présent. Ensuite, sur le terrain débarrassé, je sème directement des mâches. Je piétine (le sol est sec, je ne fais pas de dégâts), et j'attends…

Des essais sans filet !

C'est encore plus difficile à réussir que la culture sous couche moins épaisse. C'est sans filet ! J'aime bien exposer aussi les difficultés du Potager du Paresseux. Les gens ont si vite fait de faire de vous un gourou, alors, si en plus vous leur cachez vos échecs, vous êtes très vite pris pour un demi-dieu ! Or je ne suis qu'un paresseux. Tiens, ça rime.

Durant la saison 2019, un essai de culture d'oignons à partir de bulbilles a ainsi été un magnifique flop. En 2018, après une récolte de pommes de terre, j'avais semé de la mâche sans remettre de foin. Elle s'est bien développée, avec des adventices. En fin de printemps, elle est montée en graine. Normal ! Je l'ai alors rabattue à la débroussailleuse à fil, pour qu'elle se ressème sans effort. Pour mon essai, j'ai couvert une moitié avec du foin pour y repiquer des bulbilles d'oignon. Sur l'autre moitié, j'ai repiqué directement dans le sol sans couvrir. Les mêmes bulbilles, le même jour. Le verdict, après un printemps humide suivi d'un début d'été caniculaire, a été sans appel (voir photos ici et ici).





Sous couvert de foin, la récolte est correcte (en fond de parcelle, à mi-hauteur de la photo, une achillée millefeuille, une emmerdeuse qui fait des stolons, qui a tout envahi depuis l'allée, laquelle a été supprimée par la suite).

Piéger les nitrates

À propos des éléments minéraux ayant tendance à s'échapper, tels les nitrates, nous avons parlé des engrais verts (ici), qu'on a appelés CIPAN : cultures intermédiaires (placées entre deux cultures principales, c'est-à-dire destinées à l'homme) pièges à nitrates. Relisez, si vous avez oublié.

Une fois le système bien installé, j'essaie de réduire les apports de foin, comme on vient de le voir, pour éviter les excès, notamment de nitrates à l'automne. Il s'agit de réduire ou de supprimer les apports venant de l'extérieur du potager, comme le foin, au profit du maintien de l'existant sur place. Comment maintenir mes nitrates, les fixer à l'automne ? Voilà une nouvelle question pour le paresseux, dont la cervelle, comme on le voit, paresse très peu ! Il phosphore tout le temps. Des mycorhizes dans le cerveau ?





Sans le couvert de foin, les adventices, pas toutes sympas, ont pris le dessus. Les oignons se sont fait dominer. Échec complet. Bref, on est là plus dans des expériences intéressantes, pour qui cela intéresse, que dans des recettes qui marchent à tous les coups. Les angoissés devraient éviter, et les jeunes d'esprit, s'y essayer…

Les restes de légumes : un engrais vert déjà en place

Si l'agronome a, dans la réflexion, repris le dessus, le paresseux n'était pas loin. Ces deux-là ne se quittent pas. « Quelle différence entre un engrais vert que les jardiniers de type 1 sèment avec entrain à l'automne et certaines autres plantes qu'ils éliminent avec ardeur, je ne vois pas », se dit l'agronome. « Ah mais si ! l'engrais vert, il faut acheter des graines et les semer ! Pour les autres plantes, ça n'est pas nécessaire ! », lui répond très vite le paresseux. Et, au fond, il a raison.

Le paresseux n'a jamais eu la manie des terrains propres. C'est dans sa nature. Il rêve de nature. Dans le potager — qu'il évite d'appeler « son » potager —, il récolte sa part, et a tendance à laisser traîner le reste… Ça servira bien à quelqu'un ! Parmi les restes de légumes encore sur pied,

certains sont fragiles (cucurbitacées, tomate, haricot vert…) ; ils seront grillés par les premières gelées, et là c'est fini. Cela fera de la nourriture à tous ceux qu'héberge son sol, ce qui fait du monde ! D'autres restes de légumes (chou, poireau, betterave rouge, blette, épinard…) résistent vaillamment, alors autant les laisser, que ce soit pour les récolter en cours d'hiver (poireau, chou de Milan…) ou pour leur laisser jouer le rôle de CIPAN. Il sera toujours temps de les ratiboiser plus tard, au printemps…





Qu'ils soient destinés à être récoltés encore (poireaux, au milieu) ou non (brocolis montés en graine, à gauche), ces légumes rustiques jouent pour l'instant le rôle d'engrais vert. Ils fixent des nitrates, ou entretiennent des micro-organismes qui le font. En revanche, les tomates (à droite), grillées par le froid et le mildiou, ne sont plus actives.

Sans se préoccuper de savoir qui mangera cette biomasse qui est en train d'être produite par les plantes qui restent, le paresseux sait qu'elle piège les nitrates…

Les adventices, un engrais vert qui se sème tout seul

Les adventices jouent parfaitement le rôle d'engrais vert. Elles sont généralement très résistantes au froid et à l'humidité, et poussent même

quand les conditions sont mauvaises. C'est ce qui exaspère le jardinier de type 1, qui ne sait pas transformer leurs « défauts » en qualités !

Pour que cela réussisse, il suffit de deux choses :

- faire en sorte qu'il n'y ait plus de foin à la fin de l'été, pour que la lumière arrive au sol et que les adventices puissent germer ;
- laisser monter en graine les adventices les plus sympas — après avoir fait un peu de sélection les premières années — pour qu'elles se multiplient, puis jeter quelques touffes là où elles ne se sont pas installées spontanément.



Au printemps, avant de dérouler le foin, un coup de débroussailleuse à fil broie et décapite les adventices. Leur matière organique, nutritive, reste sur place. On déroule le foin par-dessus, et la situation est sous contrôle (c'est l'emplacement de l'essai d'oignons sous couvert vivant, voir ici).

Et si cela ne marche pas, on sème un engrais vert !

Il arrive au paresseux de rater sa culture de « mauvaises » herbes pour des raisons *x* ou *y* : sol trop sec, foin trop abondant, insuffisance de bonnes graines de mauvaises herbes… Un comble ! Bizarrement, dans l'entourage, on ne ricane pas. C'est passé inaperçu !

Il faut alors s'arracher de son transat et semer un engrais vert, destiné à éponger les nitrates. J'évite bien entendu les légumineuses (même si, dans les sols riches en azote, elles ne fixent pas grand-chose comme azote atmosphérique). Encore une fois, ne me comprenez pas de travers : je ne suis pas contre les engrais verts, bien entendu. Je suis pour les engrais verts qui poussent tout seuls ou qui sont déjà là. Nuance !





Le plantain (en haut) est une plante très mycorhizée, qui entretient une vie active autour de ses racines. Il s'arrache facilement. Les tapis d'adventices (au centre et en bas) remplacent les engrais verts, sans effort.



Début du printemps : ce seigle entame sa croissance (en bas à gauche, un oignon jeté là parce que « pourri », qui repart).

J'ai pour l'instant un penchant pour deux espèces, la moutarde et le seigle, qui ont en commun d'avoir des graines suffisamment grosses pour germer en surface sans aucune préparation si le sol est humide. S'il est aggradé, on jette les graines, c'est tout ; s'il est encore assez sec, on jette les graines et on piétine.

- Les moutardes sont des crucifères. Elles ont une croissance rapide et un enracinement puissant. Elles vont mobiliser du soufre et le rendre biodisponible. Leur destruction au printemps suivant se traduit, outre l'effet sur les micro-organismes du sol, par une biofumigation, c'est-à-dire un nettoyage du sol par des dérivés riches en soufre. Cela ne peut qu'aider… Chez moi, en général, elles sont détruites par les gelées, mais cela dépend des hivers ! C'est un avantage et un inconvénient. Le travail

de destruction est fait, mais souvent un peu tôt. Étant donné que j'installe mes légumes assez tard, j'aimerais qu'elles « fonctionnent » encore à la sortie de l'hiver et au début du printemps, mais ce sont des brassicacées, donc non mycorhizées. Rien n'est jamais parfait !

- Le seigle est une céréale extrêmement rustique. Son système racinaire fasciculé est très fin et dense. Comme toutes les céréales d'hiver, sa croissance à l'automne est limitée, et c'est au stade de 4 ou 5 (petites) feuilles qu'il passe le mieux l'hiver… Il éponge peu, en automne, ce qui m'ennuie. Au printemps, en revanche, le seigle connaît assez tôt un pic de croissance, avec un besoin élevé d'azote (comme toutes les céréales d'hiver), besoin qui, en culture conventionnelle, justifie des apports très tôt (vous observerez les tracteurs avec les épandeurs).

D'autres solutions existent : la cameline, une brassicacée proche du colza, qui germe rapidement, a une croissance rapide et est peu sensible au froid, ou la phacélie, qui n'est pas une légumineuse, mais qui est sensible au froid, donc intéressante comme éponge à nitrates en fin d'été ou en tout début d'automne, là où le terrain est libre très tôt. De plus, elle est très mellifère (elle nourrit les abeilles).

5

SEMER, PLANTER…

SANS SE PLANTER, BIEN SÛR !

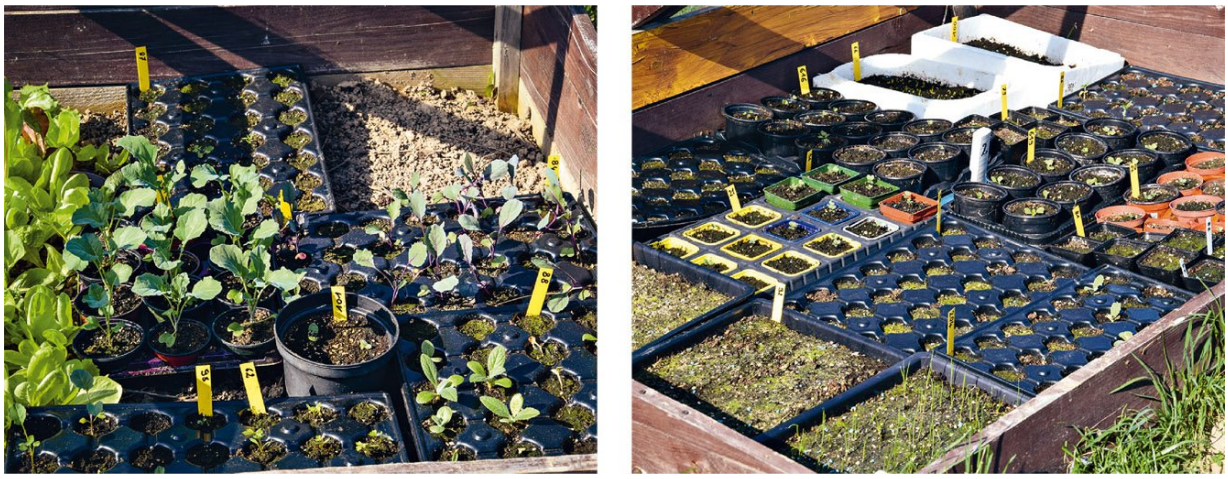
Mis durant l'hiver, le foin s'est tassé sous l'effet des précipitations et il a grisonné. Il n'est pas seul, le paresseux aussi est devenu bien gris !

Immanquablement, à la sortie de l'hiver, une belle journée crée quelques fourmillements dans les jambes de tout jardinier, et le paresseux ne fait pas exception. Quelques arbustes ont déjà été taillés. Un peu de BRF a été fabriqué et étalé. La tâche d'importance suivante au Potager du Paresseux, quand frémit le printemps (revoir le passage sur les stades phénologiques, ici), c'est la préparation des plants.

PRÉPARER LES PLANTS

J'ai évoqué le retard inhérent à un sol humide et froid, car couvert. Pour cette raison, en climat continental, où le printemps tarde de toute façon et où des gelées tardives sont à craindre, j'ai été amené à privilégier les plantations. Pour cela, il s'agit, à temps, de commencer à préparer les plants, y compris pour des espèces qu'on ne songe pas nécessairement à installer de la sorte : haricot vert, par exemple, betterave, épinard…

Ils seront élevés bien à l'abri, au chaud en quelque sorte. Protégés du froid la nuit. Dans ma zone climatique, c'est une des premières choses à faire, dès la mi-février, voire début mars. D'abord, faute de mieux, je les ai installés dans la maison, puis j'ai construit des châssis dans le potager.



Plaques de semis, terrines, godets et pots en plastique de récupération permettent la préparation de plants dans un châssis (sous vitres). Notez les étiquettes avec numéro : je les réutilise d'une année sur l'autre (il suffit de noter le numéro sur un cahier, avec l'espèce, la variété, la date…).

Les contenants

J'ai commencé par des godets du commerce récupérés et des pots de yaourt, qu'il fallait percer (un pyrograveur est très efficace), mais ces contenants sont fragiles car à usage unique, et donc peu satisfaisants.

J'ai fini par acheter les plaques de semis utilisées par les professionnels. Un des grands fournisseurs français les vend en ligne pour les particuliers (tapez « plaque de semis rigides » + « pot de fleurs » sur votre moteur de recherche préféré). Correctement entretenues, abritées du soleil une fois la plantation effectuée, elles peuvent durer des années, et la manipulation est grandement facilitée. Ce n'est pas pour rien que c'est la solution adoptée par les professionnels.

J'utilise aussi quelques terrines — c'est assez curieux, mais on appelle ainsi des contenants sans alvéoles, sans séparation, dans lesquels on fait un semis en vrac —, qui permettent de produire des plants que je replante à racines nues (oignon, poireau) ou que je repique une première fois en godet avant repiquage définitif en place. Je le fais essentiellement pour le céleri, mais certains le font pour des tomates, des choux…



Plant chétif, au feuillage jaunâtre (manque d'azote), produit dans un terreau du commerce ; les granules blancs sont de la perlite, qui n'est pas un engrais.



Une fois enraciné, et probablement après avoir formé des mycorhizes, le plant montre une tout autre vigueur ! Mon sol est bien plus fertile que le terreau.

Les terreaux

J'ai utilisé divers produits du commerce, en commençant par le bas de gamme, les terreaux qu'on trouve dans les supermarchés en promo. Les plants obtenus étaient chétifs, visiblement mal nourris. Je me suis tourné vers des produits utilisés par les professionnels, que j'ai achetés chez des fournisseurs spécialisés. Le résultat n'a pas été significativement meilleur. On en a parlé à propos des sols : ce sont là des supports de culture, pas plus. Ils sont destinés à être perfusés avec des engrais, pour obtenir des plants bien trapus. Même en bio. On est loin de la terre nourricière. Les arrosages quotidiens par aspersion ont vite fait de drainer les nitrates contenus dans le petit volume de terre d'un godet…

Je vais vous décevoir : je n'ai pas encore trouvé de solution satisfaisante. Le fait de ne plus composter me joue là un vilain tour. Je n'ai pas de compost bien mûr à mélanger avec de la terre en vue de réaliser un mélange fertile moi-même. En effet, les jeunes plants en godet doivent trouver, dans le très petit volume de ce dernier, les éléments nutritifs dont ils ont besoin.

Je pourrais racler la partie supérieure de mon sol, probablement plus vivant, plus riche que les terreaux et bien structuré, mais je risque de rencontrer un sérieux problème de levée d'adventices. Je pourrais évidemment « chauffer » le sol pour détruire les graines avant de semer (four à plus de 65 °C). Les traitements thermiques ne sont d'ailleurs pas interdits en bio, mais cela stériliserait cette terre. Tuer bactéries et champignons (y compris mycorhiziens), je ne pense pas que cela soit judicieux, même s'ils reviendraient très vite sur les plants une fois ceux-ci installés en pleine terre, au contact des spores qui s'y trouvent… Ou alors, utiliser après chauffage une préparation du commerce à base de champignons mycorhiziens ? Le problème est identifié. Je crois qu'il me faut encore quelques séances de transat pour trouver une solution ! Ou pas…

Pas besoin d'une pleine page pour vous indiquer comment je sème dans ce support. J'utilise une pince à épiler. Une pince brucelles (et non pas Bruxelles), en fait, à bec assez large. Selon l'espèce, je mets ainsi 2 ou 3 graines par alvéole ou godet, que j'enfonce légèrement. Un coup de pouce, pour plomber un poil, et c'est tout. Je vous l'ai dit : pas de quoi faire une page, à peine un paragraphe ! Vous pouvez voir l'opération sur YouTube dans la vidéo « Le Potager du Paresseux : préparer les plants (février 2017) », vers la 15e minute.

Les châssis

J'ai dérogé au principe de paresse pour me construire deux châssis de quatre planches chacun. On les voit, sur la photo page ci-contre, encadrer mes

plants. J'ai aussi fabriqué, avec des vitres de récupération, des vitrages mobiles, portables, pour les couvrir.

Même si je ne suis pas un professionnel, la production des plants prenait trop de place dans la maison. Et puis, même au ras des fenêtres, ils s'étiolaient, s'allongeaient démesurément par manque de lumière. Tourner les plaques chaque jour est fastidieux et complètement inefficace puisque ça n'empêche pas un allongement excessif. Seul avantage, le plant reste à peu près droit. En effet, si la face du côté obscur s'allonge un peu trop le premier jour, le lendemain, après retournement de la plaque, c'est l'autre face qui s'allonge par insuffisance de lumière. Ainsi, jour après jour, la plantule s'allonge plus que de raison.



Au premier plan, le châssis avec des plaques de semis. Les vitres ont été enlevées pour « endurcir » les plants avant de les replanter.

À noter : c'est un mécanisme naturel simple mais efficace, qui permet à une plante de se diriger vers la lumière, sa source d'énergie principale. Ce n'est pas fait pour embêter le jardinier…

Reste donc le châssis, qui dans mon cas n'est pas chauffé. Ce n'est donc pas ce qu'on appelle une « couche chaude », laquelle doit être vidée chaque année pour pouvoir y enterrer des matières organiques fermentescibles, tels les fumiers, avant de remettre une couche de terre meuble par-dessus. Cela a été une de mes corvées pendant ma jeunesse, et j'ai juré qu'on ne m'y reprendrait plus. Blocage psychologique. Je laisse ça à ceux qui n'ont pas eu ma chance… et qui sont encore jeunes et en pleine forme. Je ne suis pas sûr qu'ils seront toujours aussi enthousiastes dans dix ans.

Pour un paresseux, la préparation de plants sous châssis et leur entretien est un gros boulot. La température, qui varie extrêmement vite étant donné que le volume est très réduit, doit être gérée. Il faut donc ne pas tarder à ouvrir s'il fait beau pour aérer et éviter la surchauffe. J'ai pensé installer un système de vérin automatique. Le projet est toujours dans ma tête. Je vous livre l'idée — cela ne me coûte rien — et j'essaierai peut-être au printemps prochain… En plus, il faut arroser presque chaque jour, *a minima* tous les deux jours. Pour germer, la graine a besoin d'eau, or le terreau se dessèche vite en surface, là où elle se trouve. Une fois qu'elle a germé, le volume de terre ou le support de culture, qui reste très limité, ne doit surtout pas se dessécher, sinon la plantule est vite cuite. L'effort n'est pas si violent, mais le paresseux est d'astreinte pour aérer et pour arroser.

C'est dans l'air

L'ÉCLAIRAGE ARTIFICIEL DES PLANTS, UNE BONNE IDÉE ?

On peut éviter l'étiolement décrit en utilisant des lampes d'éclairage (lampes horticoles), mais cela contrariait mes efforts en vue de réduire ma consommation électrique : il faut des puissances très importantes pour « imiter » la lumière du jour ! Même avec des LED, plus efficaces.

Avec des lampes classiques, il faut des ampoules de 3 à 4 kW positionnées à 1 m de distance des plants pour avoir une intensité lumineuse suffisante. Compte tenu de la surface qu'occupent mes plants, il m'en faudrait entre quatre et six, qui fonctionneraient 12 heures par jour tous les jours. C'est énorme.

Avec un mélange de LED de couleurs appropriées (bleues et rouges), des ampoules d'un peu moins de 1 kW suffisent, toujours à 1 m de distance, mais la consommation de quatre à six lampes reste importante. Bien sûr, quand on complémente la lumière du jour, la consommation d'énergie est moins élevée, mais toujours pas anodine.

Bref, *exit* l'éclairage artificiel des plants ! ■

Enfin, chaque fois que les gelées menacent, ce qui n'est pas rare dans l'Est au printemps, je recouvre les vitres avec un rouleau d'isolant mince (une récupération). C'est plus léger et plus efficace contre le refroidissement par rayonnement de l'intérieur du châssis que les rouleaux de « paillasse » (des pailles tressées, devenues rares) : la nuit, surtout si elle est claire, le sol et l'intérieur du châssis perdent de l'énergie (la chaleur) par un rayonnement invisible, semblable à celui qu'on perçoit quand on s'approche, le soir, d'un mur qui a chauffé au soleil toute la journée. Toute couverture est efficace, en particulier si elle est réfléchissante vers l'intérieur du châssis, car elle renvoie alors ce rayonnement. Bien sûr, le matin, il faut découvrir pour faire entrer la lumière et pour que le soleil réchauffe le tout.

Malgré cela, les gelées sévères, dont on a vu qu'elles ne sont pas du tout incompatibles avec le changement climatique, peuvent être fatales. Et là, en l'occurrence, par nécessité, j'ai tous mes œufs dans le même panier ! Risque majeur ! Pour éviter de tout perdre en une nuit, j'installe sous mes plaques de semis, un câble électrique chauffant couplé à un thermostat réglé sur + 3 °C. Si la température dans le châssis descend sous ce seuil, ce chauffage s'enclenche automatiquement… et me sauve la mise. Au prix d'un sacré compromis question consommation électronucléaire, mais cela n'arrive, en principe, que de rares fois. Même un paresseux n'arrive pas à être parfait en ce bas monde !

Plusieurs vidéos de ma chaîne YouTube détaillent ces différentes étapes : « Le Potager du Paresseux : préparer les plants », « Le Potager du Paresseux : élever ses plants », « Le Potager du Paresseux : le devenir des plants »…



Les plants doivent être arrosés quasiment tous les jours compte tenu du volume de terre, très limité.

LES PLANTATIONS

Pour installer les plants en plein air et en pleine terre, on attend calmement les premières semaines de juin (chez moi). Petit à petit, les températures sont montées. Les voisins se sont agités. Le sol, même s'il est couvert de foin, a fini par se réchauffer. Les plants ont été un peu endurcis, les châssis ayant été ouverts jour et nuit pour les préparer à une vie sans protection. La plantation peut commencer.



Qui, au printemps, s'interroge pour savoir comment ces jonquilles vont percer le sol très compact de cette prairie ? L'ail, l'oignon ou l'échalote sont des bulbeuses ayant les mêmes capacités. Pourquoi s'inquiéter ?

Bien avant cela, il convient de s'occuper des bulbes, car on plante aussi les bulbes… qui ne sont pas des graines. Ce sont des organes de réserve vivants. Ils ne craignent pas le froid. Même en climat rude, on pourra les mettre en place à l'extérieur, sans risques, au début du printemps (mars), dès les premiers beaux jours. À cette période, même un paresseux ne tient plus en place ! Voyons ça avec lui.

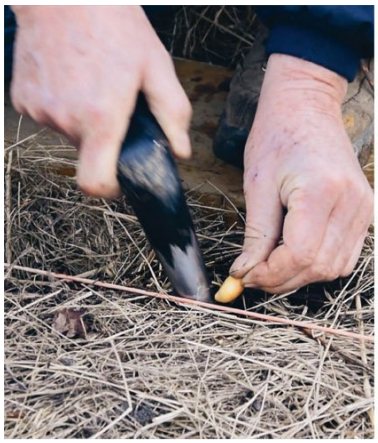
Bulbes et bulbilles

Mieux vaut planter très tôt bulbes et bulbilles (petits bulbes d'oignons destinés à la plantation, comme l'échalote ou l'ail), car leur cycle a tendance à s'arrêter lorsque les jours seront longs, donc au début de l'été.

La plantation est extrêmement simple. Comme ce ne sont pas des graines, mais des organes de réserve de grosse taille, ils percent le foin, de la même façon que les bulbes ornementaux (tulipe, narcisse, crocus) traversent la terre dans laquelle ils sont enterrés. Sans que le jardinier ne se pose de questions…

Il y a plusieurs façons de s'y prendre. Choisissez !

- **Directement au plantoir :** je repique les bulbilles avec un plantoir directement à travers le foin. Je les positionne au feeling, en veillant néanmoins à les enterrer à moitié dans le sol, sous la couche de foin. Et je les laisse ainsi, recouverts de foin. Un seul problème peut survenir : si le foin a pris l'humidité durant le stockage en rouleaux et qu'on l'étale alors qu'il fait des sortes de plaques compactes, il se peut que les plants n'arrivent pas à le percer. Comme ils ne pourraient pas percer du carton. Il faut donc veiller à ce que la couche de foin soit assez aérée, et non pas prise en masse compacte.
- **La plantation en poquets :** une autre façon de faire consiste à ouvrir des petits trous, ou « poquets », dans le foin, à poser les bulbilles dans le fond de ces trous, au contact du sol, et à refermer.
- **Et une troisième façon, pour le prix de deux !** Ceux qui voudront expérimenter une troisième façon de paresser avec efficacité pourront même « semer » des bulbilles sur le sol juste avant de le recouvrir de foin… et attendre que ça pousse. Surprise ! Ça marche aussi !





Plantés directement à travers le foin, au ras du sol, les oignons (au centre) ou les échalotes (à droite) n'ont aucun mal à percer et à s'installer, sans qu'on fasse quoi que ce soit.

Le seul point commun entre ces trois techniques : il faut trouver à s'occuper tout ce temps où il suffit de ne rien faire. Dur, pour les agités du jardinage et les intoxiqués du « qu'est-ce qu'il FAUT que je fasse ? » !

« Mais alors, pourquoi fait-on compliqué alors que c'est si simple ? », me demandez-vous. Ce n'est pas à moi qu'il faut demander ça ! Vous n'y croyez pas ? C'est votre droit. Pour que vous ayez la conscience tranquille, je vous recommande d'essayer avec 6 bulbilles dans un coin perdu… et d'observer.



Les bulbilles d'oignons du commerce.



Faire un petit trou dans le foin et « jeter » un bulbe dans le fond…



... et attendre que ça pousse !

Plants en godet, en motte pressée ou en plaques de semis

Ces plants, dont on abîmera très peu les racines si on a bien mouillé la terre, ne connaîtront guère de stress lors de la transplantation. On installe une motte dans laquelle les racines sont intactes, la plantation est assez simple et la croissance se poursuit sans grand changement.

1



On ouvre un trou, le plus petit possible, à travers la couche de foin (j'utilise souvent un « couteau à désherber », plus fin qu'un transplantoir). Veillez à ne jamais ouvrir un trou trop grand : les adventices profiteraient de cet accès à la lumière.

2



La terre est émiettée à la main, éventuellement débarrassée d'un rhizome qui se trouverait par-là (c'est le cas ici)… Je n'effectue aucun apport : ni compost (je n'en fais pas), ni orties fraîches, ni fumier ou que sais-je, et bien sûr aucun engrais, qu'il soit de synthèse ou bio. Ma terre est assez riche du fait de la minéralisation du foin, qui commence vu que le sol est en train de se réchauffer.

3



Le plant est extrait de son godet (lui taper le cul en cas de résistance).

4



Il est planté dans la terre et sérieusement plombé, c'est-à-dire que la terre est tassée autour des racines.

5



L'opération est identique avec une plantule extraite d'une plaque de semis. Il s'agit ici d'œillets d'Inde, *Tagetes*, que je place près des tomates, car ils auraient un effet répulsif sur des nématodes parasites ; de plus, ils attirent les limaces sur eux.

6



Ne pas s'inquiéter si le plant (ici des céleris-raves) est noyé dans le foin et se voit à peine (mais ne pas le recouvrir, non plus). Il sait où est le bas, pour ses racines, et le haut, pour ses feuilles.

7



Au printemps, lorsque le sol est encore très humide, il convient autant que faire se peut de circuler sur des planches pour ne pas tasser le sol, ni abîmer sa structure...

8



Pour les plantations de printemps, et en été aussi, bien souvent, il n'est pas question d'arroser.



Il m’a donc fallu trouver un autre usage à l’arrosoir !



Les 3 paires, photographiées le 2 décembre. Chaque fois, la laitue de gauche est une motte simplement posée sur le sol, jamais plantée, alors que celle de droite a été plantée. Le sol n'a bien entendu jamais été travaillé. Comme on le constate, les laitues cohabitent avec des adventices, dont des mâches. « Vu le peu de différence entre les laitues de chaque paire, faut-il vraiment se déplacer pour retrouver le plantoir », se demande le paresseux.



19 octobre : une paire, peu après la mise en place. On voit que le plant de droite est bien planté, et celui de gauche, juste posé.

Mais au fait, faut-il vraiment planter les plants en motte ?

Voilà le genre de questions auxquelles s'expose le paresseux dans son transat. L'esprit divague, et pour plagier Desproges, dix vagues, cela fait beaucoup. On risque de se noyer. En automne, lorsque la terre est devenue humide, et surtout qu'elle le restait facilement, j'ai fait un essai visant à perfectionner la paresse : des plants en motte pressée (un même lot de six) ont été, pour moitié, juste posés sur le sol, et pour moitié plantés comme il se doit, en enfonçant la motte dans le sol. J'ai fait trois paires à partir d'une même barquette de six.

Dans un cas seulement (la paire du milieu), le plant dont la motte a été laissée à la surface est significativement moins développé. La vérité m'oblige à dire qu'en voulant le photographier une ou deux semaines après sa mise en place, j'ai bousculé la motte, arraché ses racines. Une maladresse. Elle a donc dû s'enraciner une deuxième fois. J'en ai conclu que, contrairement à ce que j'ai longtemps cru, contrairement à ce dont sont convaincus beaucoup de jardiniers, une plante, même cultivée, n'a qu'une envie : pousser ! Elle n'exige pas de sol meuble. Quel soulagement !

Bien entendu, c'était juste un essai de jardinier libre, pour savoir… Par sécurité, je continuerai de planter correctement mes laitues (et autres légumes). Ce n'est pas un effort surhumain, même pour un paresseux. D'ailleurs, le fait de mettre la motte dans le sol ne peut que favoriser l'installation et limiter les risques lorsqu'il fait plus sec. Car attention : cette expérience doit probablement sa réussite à l'humidité constante du sol à la période choisie. Même si elle n'est pas toujours reproductible, notamment quand le sol est sec, elle conduit cependant à s'interroger quant à la nécessité de bien préparer son sol, de bien planter « comme il FAUT », etc. Elle témoigne de la capacité d'enracinement des plantes dans un sol vivant, même s'il est compact. Dès lors, la question « Que faut-il faire pour que ça pousse ? » a trouvé sa réponse naturelle : pas grand-chose !

Dans le transat (ou le hamac) que j'espère vous avoir fait adopter, vous pouvez consacrer un peu de temps à trouver la réponse à la question qui, dès lors, se pose : pourquoi nous dit-on le contraire ? Sans doute ne sommes-nous pas assez libres pour accepter l'idée de manger des légumes que nous n'avons pas mérités (par nos efforts) ? La réponse n'est donc pas technique, ni agronomique. Elle est morale ! Moraliste triste ou glandeur rêveur, va falloir choisir !

Plants à racines nues

Les plants à racines nues sont des plants arrachés au sol, issus soit d'un semis en vrac dans une terrine, soit du « démariage » d'un semis en pleine terre (on appelle ainsi le fait d'arracher les plants en trop, pour permettre aux autres de se développer correctement). Parfois, il m'arrive aussi d'éclater une motte quand deux ou trois plantules se sont développées dans un godet, pour les séparer.

Ces plants vont être gravement perturbés par l'arrachage et la transplantation. Les poils absorbants, la partie efficace des racines, restent systématiquement coincés dans le sol de départ et ont donc été arrachés. La liaison avec les champignons mycorhiziens est elle aussi rompue.

Il s'agira par conséquent de prendre deux précautions.

On « habille » le plant. Ne me demandez pas pourquoi on appelle ainsi cette opération, qui consiste à couper proprement le bout des racines et une partie des feuilles. Pour les racines, elles sont de toute façon mutilées et devront repartir, faire de nouvelles ramifications et se diviser, donc autant les raccourcir et faire une coupe nette pour éviter qu'elles ne soient recourbées vers le haut suite à la plantation. Pour les feuilles, il est évident qu'il faut drastiquement réduire les surfaces d'évaporation pour que la plantule ne perde pas ce qui lui reste d'eau. J'ai tendance à habiller sévère en coupant jusqu'à deux tiers des feuilles, après avoir observé que, de toute

façon, les grandes feuilles se dessèchent. Beaucoup trop de jardiniers hésitent. Pourtant, la plantule repart de son cœur, c'est donc la seule limite qu'il faut respecter : le bouquet de petites feuilles au centre.

Pour ces plants, j'écarte ou je découpe des sillons dans le foin. J'ai remarqué que le foin, comprimé par le plantoir lors de la plantation, se détend ensuite et se soulève dès qu'on a le dos tourné. Souvent, il déchausse alors le plant, forcément mal ancré avec ses racines « habillées ».

Pourquoi, après avoir planté, je n'arrose jamais, ou presque

Et arroser ses plants après les avoir installés en terre, c'est indispensable, non ? Chez la plupart des jardiniers, c'est un geste automatique, ils ne se posent même pas la question de savoir si c'est utile. Un tic, pourrait-on dire. Il FAUT bien faire quelque chose, non ? Pour sauver ces « pauvres petits plants » qu'on vient de maltraiter…

La scène, vous la connaissez par cœur. Début mai. Les fameux ponts. Par chance, il fait souvent beau. Tout le monde se précipite dans les jardineries et s'empresse de planter tomates, choux, aubergines… Question légumes, chacun ses goûts, donc chacun son choix. La tomate manque rarement. Maintenant, installez-vous dans un transat et observez attentivement un de ces jardiniers.

Il fait un petit trou de plantation… Soucieux de bien nourrir son plant, il met du terreau, ou du compost, ou du fumier, ou des orties, voire, pour les jardiniers conventionnels, de l'engrais starter qu'un conseiller lui a fourgué… quand ce n'est pas un mélange de tout ça — on ne sait jamais ! Il plante bien comme il faut. Même s'il hésite un peu sur la profondeur, toujours par souci de bien faire… Les tomates, par exemple, se plantent jusqu'aux premières vraies feuilles — elles forment facilement et rapidement des racines caulinaires (sur les tiges) —, mais si vous posez un pot et l'oubliez, il

s'enracine quand même ! Et s'il est oublié couché… eh bien, il s'enracine et se redresse !

Bref, revenons à notre jardinier : vous pensez qu'il a fini ? Non ! Le voilà qui se précipite pour aller chercher son arrosoir, revient et arrose copieusement… « La gadoue leur fera du bien, la terre va bien coller aux racines », pense-t-il, en oubliant qu'elles ont besoin d'air, puisqu'elles respirent.

Du point de vue d'un jardinier de paradigme 1 (celui qui se demande toujours ce qu'il FAUT faire), c'est parfait.

Le paresseux, lui, se tord de rire. Je rappelle que nous sommes début mai. La réserve en eau du sol est à coup sûr quasiment pleine, ou pas loin de l'être. Sauf si on est à Tamanrasset. Le sol, en profondeur, est à coup sûr bien humide…



Ouverture rapide d'un sillon dans la couche de foin…



Plantation de chaque plantule, avec un bon plombage, c'est-à-dire en appuyant bien la terre contre le plant. Mi-juillet 2019, juste après la deuxième canicule, ces plants seront exceptionnellement arrosés.



Éclatement de mottes ayant donné plusieurs plants (ici, des blettes).



Les mêmes, à la fin de l'été 2019.



Et à l'automne 2019 (octobre).

Examinons cette scène du point de vue du pied de tomate. Pourquoi voudriez-vous qu'il cherche une relation avec les champignons mycorhiziens ? Il a tous les éléments nutritifs qu'il lui faut (le jardinier vient de lui en mettre). Il a pléthore d'eau, et même un peu trop (le jardinier vient de l'arroser). La tomate refuse la coopération avec le champignon. Elle rejette l'approche que celui-ci fait. Il a beau émettre les signaux chimiques qu'il faut, il n'a pas de réponse. Du point de vue de la tomate, il vient pour lui piquer des sucres, car il ne lui apporterait rien en retour qu'elle n'ait déjà. Il n'est plus, pour le pied de tomate, qu'un vulgaire parasite, qu'elle combat comme elle le fait naturellement avec les parasites qui en veulent à ses substances.

Pour bien comprendre ça, il faut savoir que la symbiose entre racines et champignons mycorhiziens n'est pas automatique. Il y a entre eux des

échanges de signaux chimiques (pour ceux qui aiment les précisions, ce sont des strigalones), avant que la rencontre ne se fasse. Les strigalones, en quelque sorte, c'est le 06 des plantes et des champignons. Leur « Devine où je suis ? »… Quand il y a entente, la rencontre se fait et les deux êtres s'imbriquent très intimement. Le champignon pénètre dans les racines de la plante. Des formations compliquées, les arbuscules, apparaissent à l'échelle des cellules, ce qui facilite les échanges. Un peu à l'instar de ce qui se passe dans notre tube digestif avec les villosités.

Le jardinier de paradigme 1 va payer cher ses actions irréfléchies. Il est désormais esclave de son pied de tomate, qui n'est pas armé comme il aurait pu l'être pour explorer le sol. Il n'a pas une capacité d'exploration multipliée par cent grâce aux mycorhizes ! La symbiose a capoté. Le jardinier devra donc arroser. Et fertiliser. De plus, on le verra plus tard, la tomate dépourvue de réseau mycorhizien ne sera pas non plus informée d'éventuelles attaques ou maladies sur les pieds voisins… qui mènent de nouveau le jardinier à agir ! En traitant, cette fois. Avec de la bouillie bordelaise qui, appliquée de nombreuses fois, achèvera le champignon mycorhizien, sur le long terme puisque le cuivre reste. La boucle est bouclée : le jardinier vient, en toute innocence, de commettre le crime qui lui prouvera qu'il avait raison. Sans lui, désormais, les tomates ne pousseront plus très bien…

Caricaturale, cette histoire ? Sur la forme, racontée ainsi, sûrement un peu. Sur le fond, hélas non ! C'est de la science. De l'agroécologie concrète. Très hard, même.

J'aime raconter cette histoire. J'ai, comme quasiment tous les jardiniers, fertilisé et arrosé. Et puis, un jour, je me suis mis à raisonner du point de vue du pied de tomate. Et, avant celle de mes tomates, cela a changé ma vie à moi : je venais d'inventer la paresse ! Pourquoi FAIRE, quand NE PAS FAIRE respecte mieux le vivant ? Merci les tomates !



Plantées fin juillet 2019 (après la canicule) à partir de plants en godet, ces blettes n'ont jamais été arrosées (premier rang à gauche)…

Vous n'y croyez pas ? C'est votre droit. Mais soyez curieux. Sacrifiez (c'est ce que vous pensez) un plant de tomate. Plantez-le dans un coin. Ingrat. Couvrez le sol autour de lui sur un rayon de 1 mètre. Une couche bien épaisse de foin. Et oubliez-le. Surtout, ne l'arrosez jamais… Et observez.

PS : n'oubliez peut-être pas de récolter !

Ce que je viens de vous raconter pour les tomates, une plante un peu emblématique, est vrai pour 80 % des légumes, c'est-à-dire tous ceux qui sont naturellement mycorhizés (à condition que votre sol ne soit pas gravement empoisonné par le cuivre). Les alliacées le sont fortement. Si un jour vous avez produit un excédent de plants, jetez-les, comme ça, sur le

sol… Et si, pendant que ça pousse tout seul, vous vous demandez ce que vaut tel ou tel guide qui avait votre faveur, relisez donc ce qu'il conseille de faire au chapitre « Plantation ».

S'il fallait absolument faire quelque chose, ombrager serait le bon geste. Surtout s'il fait très beau. Juste un cageot à l'envers pendant deux ou trois jours, le temps pour le pied de tomate de développer ses racines, de se connecter avec les champignons. Et là, vous aurez peut-être la surprise de vérifier que les tomates sont d'exceptionnelles extractrices d'eau, qui souvent s'en sortent sans arrosage ! Au Potager du Paresseux, les plants sont priés de se débrouiller avec leurs acolytes, les champignons, même en juillet. En juin, il m'arrive de les planter à 11 heures, en plein soleil — c'est plus agréable pour mes reins —, et d'omettre sciemment de les arroser… et de les ombrager.

Bien entendu, en plein juillet ou août, quand le sol est sec ou quasiment, ce raisonnement ne tient pas : il faut alors éventuellement arroser — si la pluie est aux abonnés absents —, mais seulement après avoir planté. En effet, planter dans de la gadoue rend le sol compact, casse sa structure.

Parfois, pour des plantations faites la veille d'une canicule, vous serez amené à nuancer un peu ce propos, comme vous le ferez en fonction de votre situation climatique et de votre sol. Je ne me suis pas donné tout ce plaisir de vous les expliquer pour rien ! Dans un sol devenu aride, en plein cagnard, l'arrosage peut s'imposer, et l'ombrage devra se faire à coup sûr. De même, vous nuancerez mon propos pour des plants à racines nues qui sont en souffrance du fait de l'arrachage ; là aussi, arroser (un peu, mais régulièrement) et ombrager peuvent ne pas être des extravagances, même en situation moins extrême.

LES SEMIS EN PLACE

À peu près au moment des plantations, en général vers mi-juin, le sol a atteint une température suffisante pour qu'il soit possible de semer en place, à l'extérieur de la serre (même si j'en ai déjà fait avant, dans la serre-tunnel). En gros, la tactique consiste à forcer quelques pieds ou deux lignes de légumes, comme primeurs, dans la serre. Car, au printemps, l'impatience monte ! En climat continental, c'est un peu jouer avec les nerfs… et avec la météo. Y aura-t-il ou n'y aura-t-il pas une dernière gelée sévère ? Dans une serre sans chauffage, la réussite en dépendra.

Le gros de la production, notamment ce qui servira de légumes de garde (les carottes, par exemple), sera semé vers la mi-juin à l'extérieur, directement en place. De plus en plus, on effectue une deuxième vague courant août, que nous évoquerons plus tard : cela permet de cultiver des légumes peu frileux sur une période moins critique vis-à-vis de la sécheresse et des canicules, c'est-à-dire septembre, octobre et novembre…





En climat continental, une serre-tunnel permet de forcer la production. Ici, vers le 20 mai, des salades pomment. Les premières récoltes de haricots verts, de petits pois et de carottes sont pour bientôt. Au prix de l'arrosage (le goutte-à-goutte se voit sous les haricots au premier plan, à gauche) et d'une bonne gestion des températures (il faut aérer parfois).

Comment semer dans du foin ?

Le foin, avons-nous dit, empêche la germination des adventices annuelles. On l'aime bien pour ça. Mais alors, les légumes ? Eh bien, pas de miracle : leurs graines ne font pas exception, elles ne peuvent pas germer sous le foin. Il n'était pas nécessaire d'être ingénieur pour trouver la solution, qui relève du bon sens : il faut ouvrir un sillon et semer dedans, un sillon assez large pour que la lumière y pénètre bien, mais pas trop pour que les adventices, toujours en embuscade, n'en profitent pas.

1



Contrairement aux bulbes, les graines ont besoin qu'on dégage le foin en découpant un sillon… Je l'ai d'abord fait avec un couteau de boucher, puis avec un couteau à pain, à lame crantée.

2



Un jour, j'ai inventé la Sillon'net, un manche d'outil de jardin avec deux lames de couteau à pain fixées dessus. On se tient debout et on découpe le foin à travers une planche rainurée. On peut voir l'engin en action dans la vidéo « Le Potager du Paresseux : la Sillon'net ».

3





Perfectionnement ultime : une débroussailleuse équipée d'une lame métallique et dont la tête a été tournée de 90°, pour pouvoir couper en position verticale…

4



Une fois le sillon ouvert et le foin enlevé, la terre est légèrement ameublie sur la largeur du sillon et sur une profondeur de 2 à 3 cm avec une griffe manuelle à trois dents.

5



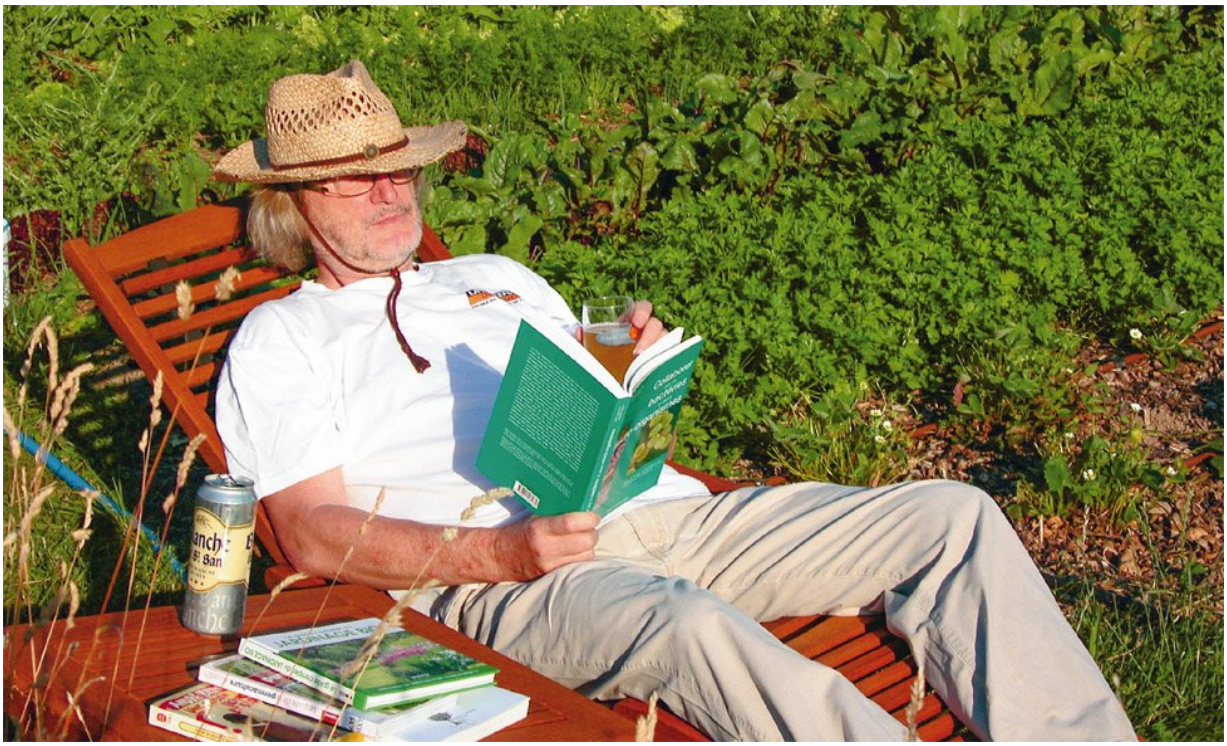
On sème dans le sillon. Comme d'habitude.

6



On mélange terre et graines en repassant la griffe, et c'est tout. Surtout on ne recouvre pas !

7



Écoutez… Ça pousse ! Sur la droite, des semis (été 2016).

Finalement, c'est assez simple, de semer. En principe. Car, en réalité, on peut connaître les trois contrariétés que je vais évoquer maintenant.



Ligne de semis de navets (visible sur le haut de la photo), recouverte par un oiseau ayant poursuivi un ver (trou sur la droite).

Les oiseaux : très agaçants. Très, très !

L'un des problèmes les plus énervants avec le foin, c'est qu'il nourrit bien les vers, et notamment les épigés, ces vers qui vivent à la surface et qui décomposent les matières organiques, mais qui sont peu utiles car

incapables de creuser des galeries profondes. Ils mangent beaucoup, ne font pas grand-chose et se reproduisent vite : je les appelle les « branleurs »… Comme ça, tout le monde s'en souvient.

Les oiseaux — dont tout le monde sait qu'ils sont très malins — ont vite compris qu'il y avait là une excellente nourriture, qu'il suffisait de gratter le long du sillon et que les vers n'étaient jamais loin. Les vers utiles, les anéciques, sont au fond de leurs galeries la journée, à l'humidité et au frais.

Seulement voilà : en grattant pour se nourrir d'épigés, les oiseaux recouvrent les sillons de foin, quand ils n'arrachent pas les plantules en train de lever. Une catastrophe.

Une seule solution : protéger les semis avec un filet anti-oiseaux tendu sur des béquilles, un peu comme une tente indienne.



Ces 3 jeunes plants de poireau ont été arrachés et sont restés recouverts (ils ont blanchi).



Les oiseaux obligent le jardinier paresseux à regrouper les lignes de semis et à tendre un filet par-dessus.

Les adventices : parfois…

Si les adventices ne poussent pas à travers le foin, c'est qu'elles n'ont pas assez de lumière. En général, leurs graines sont encore là. Au début, en tout cas, car quand on cesse de travailler la terre, le stock de graines situées près de la surface, donc en position de germer, devient chaque année de plus en plus faible.

Dans le sillon qu'on ouvre pour que les légumes germent, il y aura donc aussi des adventices… Il arrive donc qu'on soit obligé de désherber sur rang. Pour limiter cela, je sème souvent très dense, pour favoriser les légumes en compétition avec les adventices, quitte à démarier. Si j'ai semé des salades (laitue, chicorée, épinard), le surplus me fera du mesclun, et les plantules surnuméraires d'autres légumes seront repiquées à des endroits où la levée a été moins bonne, ou bien à l'endroit où des limaces ont sévi.





En 2019, une sévère poussée de sétaires sur ces rangs de batavia ou de haricots (suite à une seule plante montée en graine au même endroit l'année précédente, une vraie peste !).



Parfois, un petit désherbage sur le rang s'impose. Pour ne pas perdre la main !



De plus en plus, pour des semis tardifs (en été) et pour les légumes d'hiver, il faut arroser le temps que les plantules s'installent si on ne veut pas prendre trop de retard (ici, un semis de batavias et de haricots, mi-août 2019). Dans ce cas, pas de risque d'humidité sur le feuillage : j'arrose le soir.

La sécheresse : les mauvaises années...

On a vu, hélas, que les sécheresses se multipliaient. Nous évoquerons la question de l'eau dans le sol et celle de l'arrosage des cultures plus loin.

Un semis est particulier : les graines ne germent que si elles trouvent assez d'eau. Ensuite, les plantules sont extrêmement exposées aux caprices des précipitations, car elles ne bénéficient encore ni d'un enracinement profond ni de la symbiose avec les mycorhizes.

COMMENT ORGANISER LES CULTURES

Certains ont des plans remarquablement dessinés (designés, même) de leur potager. Cela devient une œuvre d'art. Je n'ai rien contre, mais je ne me fais pas autant de nœuds dans le cerveau. Je ne suis pas autant à cheval. Je pars du principe que, de toute façon, les plantes poussent…

Certains sujets sont parfois l'objet de controverses : faut-il faire des rotations ? Comment associer les légumes ? Planter en ligne, est-ce un crime ? Même si je suis loin d'être très pointu sur ces questions, auxquelles je ne consacre que des réflexions distraites, je vais rapidement décrire ce que je fais, ou ne fais pas.



Une fois que les plants sont levés, il est préférable de passer en mode goutte-à-goutte, pour ne plus mouiller le feuillage et pour bien localiser les apports (voir plus loin).

Les rotations ?

La rotation, c'est la succession de cultures différentes, en un même endroit, au fil des années. C'est une vieille règle, que l'on justifie souvent en arguant que les plantes ont des besoins différents en éléments minéraux. Nous en avons déjà parlé : dans un sol vivant, parcouru de kilomètres de mycorhizes en tous sens, cet argument ne me paraît pas du tout significatif.

En revanche, on sait que certaines plantes émettent des substances dans le sol qui handicapent la même espèce l'année suivante. On parle d'autotoxicité, laquelle est plus ou moins marquée. Cela n'est pas stupide : ces espèces favorisent ainsi leur dissémination. Elles incitent leurs descendants à plutôt aller voir ailleurs. Le phénomène est comparable à l'allélopathie, le fait qu'une espèce émette des substances défavorables à une autre espèce. Là, c'est la guerre chimique : pousse-toi de là que je m'y mette.

Notez que certaines espèces n'ont aucune autotoxicité : la tomate, au potager, ou le maïs, en grandes cultures, peuvent se succéder à eux-mêmes pendant des années sans difficultés apparentes.

La rotation est également liée aussi au parasitisme. Elle vise à rompre les cycles. Si la tomate peut revenir sur elle-même sans difficultés — du moins apparentes, j'insiste —, c'est parce que des nématodes parasites de ses racines s'installent et prospèrent si, année après année, ils trouvent ce qu'ils aiment…



À l'emplacement de ces haricots verts nains, il y aura des oignons, puis des pommes de terre, des familles complètement différentes. Peu de chance qu'elles aient un parasite en commun.

Il faut être conscient du fait que, même si un potager essaie de bénéficier de mécanismes naturels au niveau du « nettoyage » ou de la lutte contre des parasites, l'installation de certains ravageurs peut se produire. Quelques-uns de ces parasites sont des généralistes, mais ils sont rares. Ainsi, même si on ne sait pas les distinguer, les pucerons sur tel légume ne sont pas les mêmes que ceux sur tel autre. Vous avez au moins observé que certains sont noirs (sur le sureau, le haricot, la fève…) et d'autres gris (sur les choux), mais le

puceron noir du sureau n'est pas celui que vous retrouvez sur vos haricots ! C'est la même chose pour le mildiou : il faudrait dire « les mildious ».

Souvent, la spécificité est à l'échelle des familles. Une famille botanique regroupe diverses espèces ayant beaucoup de caractères communs : par exemple, le poireau, l'oignon, l'ail, l'échalote et la ciboulette font partie de la famille des alliacées. Les légumineuses ont la capacité de coopérer avec des bactéries dans leurs racines : haricot, fève ou petit pois dans le potager, mais aussi luzerne, trèfle, lotier, féverole… Beaucoup de maladies ou de parasites sont spécifiques d'une famille. Même s'il a un faible pour la pomme de terre, le doryphore s'attaque aussi aux autres solanacées, et peut très bien ravager vos aubergines. Les alliacées, elles, partagent quelques maladies des racines, et les cucurbitacées, de nombreuses viroses (voir ici). Par conséquent, il ne suffit pas de remplacer d'une année sur l'autre des tomates par des aubergines, de l'oignon par de l'ail ou des poireaux, ou des courges par des melons…

Pour ces raisons que sont le parasitisme et une possible autotoxicité, j'essaie d'organiser une certaine rotation des légumes, en tenant compte des familles, au sein du potager. Pour que cela soit vraiment efficace, il faudrait cinq ans, voire six, sans que des légumes d'une même famille ne reviennent au même endroit, le temps que les germes de tel parasite spécifique à cette famille disparaissent du sol en l'absence de leur nourriture favorite. Dans les potagers de taille modeste, c'est quasi impossible pour les légumes qui occupent des surfaces importantes, comme la pomme de terre, le chou, ta tomate, les cucurbitacées… Tant pis ! On fait ce qu'on peut, et un peu est mieux que rien !

Coup de griffe

UNE EXCEPTION À LA ROTATION

Pour des raisons de paresse évidentes, mes tomates sont cultivées, année après année, sous ce tunnel ouvert destiné à les préserver du mildiou… jusqu'au jour où, par exemple, des nématodes parasites deviendront incontrôlables. Cela me pend au nez, en l'absence de rotation ! Il me faudra alors déplacer la structure… ■



Les associations ?

L'association, c'est le fait cultiver ensemble, sur un même espace, au même moment (ou à peu près), différentes espèces. C'est intéressant pour plusieurs raisons.



Les laitues, au premier plan, ont un enracinement profond (racine pivot), alors que la ciboulette, au second rang, a un système racinaire fasciculé.



C'est un fait

UNE CHOSE EST SÛRE : LA CITRONNELLE NE REPOUSSE PAS LES MOUSTIQUES !

Beaucoup de légendes urbaines ont la vie dure, et il est parfois difficile, voire impossible, de séparer le vrai du faux. Le lin repousse-t-il vraiment le doryphore ? Certains en sont persuadés… comme la plupart des gens sont absolument certains que la citronnelle repousse les moustiques !

Pourtant, si une chose est bien établie, que ce soit au travers de tests d'efficacité de certains anti-moustiques ou d'essais d'instituts spécialisés, c'est que la citronnelle n'a aucun effet sur les moustiques. Ce qui les attire — et ce mécanisme est à la base d'un système de piégeage efficace mais coûteux —, c'est le dioxyde de carbone que vous émettez. Vous ne le sentez pas. Eux le sentent. Pour les doryphores, la mouche de la carotte, etc., je ne sais pas, mais une certaine prudence s'impose ! Ce n'est pas parce qu'on vous a dit que c'était vrai que ça l'est. Le fait que le plus grand nombre le répète ne prouve qu'une chose : ils pourraient être nombreux à se tromper ! Rappelez-vous les épinards riches en fer… ▪



Ces lignes de jeunes plants de fraisier (première année) sont associées à une ligne d'ail (à gauche) et à une ligne de poireaux (à droite). L'occupation spatiale des feuilles n'est pas du tout la même. La complémentarité est évidente.

- D'abord, des espèces différentes occupent différemment l'espace au-dessus du sol. Les unes sont dressées, avec des feuilles étroites (poireau, oignon, carotte…). Elles laissent filer entre elles pas mal de lumière, qui risque de se perdre. D'autres (chou, betterave ou blette, par exemple), au contraire, ont des feuilles plus larges et horizontales, et occupent largement l'espace, au point d'être parfois qualifiées « d'étouffantes ». Les unes sont hautes, les autres plus basses. Il semble donc assez raisonnable d'optimiser l'espace pour exploiter au mieux l'énergie solaire.
- La même chose se passe sous terre : certaines plantes ont un système racinaire fasciculé, c'est-à-dire un faisceau de racines qui sont toutes d'importance à peu près égale, comme le poireau ou l'oignon, alors que

d'autres ont un pivot, une racine centrale qui descend tout droit, profondément, et qui grossit tout en se ramifiant, comme la laitue, la carotte ou la betterave. Certaines racines, comme celles des alliacées, sont assez grossières et explorent mal le sol — et heureusement, elles sont très mycorhizées —, quand d'autres sont très fines. Associer des plantes présentant différents types de racines, explorant des compartiments différents du sol, relève donc du bon sens.

- On a évoqué plus haut l'allélopathie, l'émission par une plante de substances nuisibles à d'autres espèces installées à proximité. Pour certains auteurs, le terme englobe aussi, en dépit de son étymologie, les situations où une plante favorise une autre espèce. Peu importent les appellations : les espèces peuvent tout à fait se nuire ou s'aider en émettant des substances souterraines, ou être indifférentes. C'est un fait connu.
- Un autre aspect est la possibilité que les essences, les gaz qu'émettent certaines plantes repoussent ou, plus modestement, désorientent certains insectes parasites d'autres plantes. Il paraît alors raisonnable d'associer les deux espèces, par exemple la pomme de terre et le lin (la première serait protégée du doryphore par le second) ou la carotte et l'oignon, le poireau ou l'échalote (ces derniers auraient un effet protecteur contre la mouche de la carotte). Je ne garantis pas la réussite de ces associations, ne les ayant pas réellement observés et n'ayant pas fait d'essais rigoureux. D'où le conditionnel. Cela dit, si vous envisagez de cultiver de la pomme de terre et du lin, par exemple, ça ne vous coûtera rien de les associer. Si ça marche, ne serait-ce qu'un peu, tant mieux. Et sinon, vous envisagiez de toute façon de les cultiver, alors quelle importance ?

Reste un vaste domaine, encore peu exploré d'un point de vue scientifique, celui de la communication gazeuse entre plantes. Des cas simples, comme le mûrissement des fruits lié à l'éthylène, sont connus et

parfois exploités. Attaquée par tel parasite, telle plante peut émettre un gaz, qu'éventuellement d'autres plantes perçoivent et interprètent. Le cas des acacias qui, broutés par des antilopes, émettent un gaz que les acacias situés sous le vent interprètent comme un « Au secours ! Les antilopes nous attaquent ! » est bien connu. Ce signal amène les arbres à renforcer la teneur en tanins de leurs feuilles (elle est multipliée par deux et demi en l'espace de deux heures), les rendant amères et moins attrayantes pour les antilopes. Ce mécanisme a été décrit dès 1980, et le gaz est, là aussi, l'éthylène.

Je ne doute pas de ces mécanismes, ni de l'intérêt des associations. J'observe seulement que bien des observations sont contradictoires. Prenez deux livres parmi des best-sellers sur les associations et comparez leurs recommandations : elles ne concordent pas toujours. Cela ne veut pas dire qu'elles sont fausses, mais que les effets ne sont pas suffisamment marqués au point de sauter aux yeux de l'observateur. De multiples facteurs jouent un rôle, et certains sont probablement bien plus importants. Bref, bien que convaincu, j'en tiens parfois compte. Et parfois pas. Pour moi, ce n'est pas décisif. En revanche, la sécheresse, la canicule, le gel… là, il n'y a pas de nuance, tout le monde sera d'accord.

C'est dans l'air

UNE AUTRE FORME D'ASSOCIATION

Ultime réflexion : pourquoi réduire cette question des associations aux légumes et ne pas l'étendre aux adventices sympas, celles sur lesquelles on voudrait compter pour couvrir le sol tout en réduisant nos apports en foin (voir ici) ? Je crains d'être un peu trop âgé pour conduire des essais consistants et en quantité suffisante pour permettre une conclusion étayée. Je sais même que je suis trop désordonné pour le faire sérieusement. Mais je livre la piste… ■



Le mouron des oiseaux, au pied de ces poireaux, ne leur nuit en rien. Il entretient la vie du sol, capte l'énergie lumineuse et, une fois le poireau récolté, continue de couvrir le sol… Cette autre forme d'association, trop peu envisagée, s'est créée spontanément.

Un autre fait m'amène à rester prudent : quand on laisse les graines se ressemer et germer toutes seules, on observe souvent que les légumes ne respectent pas du tout ce qui est recommandé dans les livres. Ils ne s'associent pas tel que décrit. Ils devraient pourtant « savoir » quel voisinage leur convient, non ?





Pour diverses raisons pratiques, les cultures sont souvent faites en lignes dans le Potager du Paresseux (ci-dessus), même si, assez souvent, cela finit par tourner à la pagaille (ci-dessous).

« C'est si choquant, vos cultures en lignes ! »

Nombreux sont ceux que choque ma toute relative manie de cultiver en lignes. Héritage du temps où j'étais un jardinier ordonné, du type « paradigme 1 » ? Sûrement, mais ce n'est pas la seule raison. Les lignes n'empêchent ni les rotations ni les associations. Il suffit d'alterner des lignes de différents légumes pour bénéficier des bénéfices décrits, même si, bien entendu, un désordre intégral serait plus conforme à la façon dont s'organise le vivant. Pour ma part, je trouve rigolo que nombre de ceux qui me reprochent les lignes fassent des buttes : la nature n'en fait pas ! Comme quoi, on est toujours un peu en contradiction avec soi-même, même si ce n'est pas à propos des mêmes choses…

Le Potager du Paresseux, je le redis, est un espace orienté par le jardinier, anthropisé. Jamais la nature n'installerait, à l'endroit où je cultive, ce que j'y cultive. La question est donc juste de savoir jusqu'où on pousse le curseur de l'anthropisation.

Pour moi, la culture en lignes présente plusieurs avantages. J'ai supprimé les allées latérales, cultivant toute la surface. Au printemps en particulier, je circule sur des planches en bois et réalise ainsi mes menus travaux de semis ou de plantation. Je me retrouve donc, à l'insu de mon plein gré ou presque,

avec des lignes ! Pour semer, je dois ouvrir des sillons dans le foin, ce qui se fait plus facilement en ligne. Lorsqu'il le faut, je pratique l'arrosage au goutte-à-goutte, plus efficace que l'arrosage traditionnel, notamment après un repiquage ou pour des légumes particulièrement sensibles (laitues), or les goutteurs sont plus faciles et rapides à installer en lignes. En climat continental, l'usage de voiles de forçage est précieux. Et là encore, c'est plus facile si la culture à protéger se trouve sur deux ou trois lignes parallèles.



Donc oui, en gros, par commodité, mon potager est souvent en lignes. Mais cela ne me contrarie en rien que vous arriviez à installer le vôtre en un désordre plus… désorganisé !

Et pour conclure : tenir compte de la lune, ou pas ?

Dès qu'il est question de semer, il devient impossible aujourd'hui d'échapper à la question sur la lune. Comme pour d'autres questions, il faudrait un peu

de place pour argumenter. N'en ayant plus, je vais aller droit au but : je ne tiens pas compte de la lune. Et j'ajoute tout de suite : si vous pensez que c'est important, tenez-en compte. De mon point de vue, vous vous embêterez pour rien, mais ce n'est que mon point de vue. Si vous pensez que cela vous aidera à obtenir de meilleurs résultats, n'hésitez pas.



Durant mes jeunes années dans ma campagne alsacienne, il y avait bien quelques croyances liées à la lune question changement de météo. Cela dit, aucun agriculteur de mon village ou des villages alentour n'en tenait compte pour les dates de semis. Je parle là de périodes d'avant l'agriculture chimique, dans les années cinquante, où les familles vivaient de ce qu'elles produisaient. On ne rigolait pas, à l'époque !

Une chose est certaine : les plantes pousseront ! Chez moi, j'ai eu de belles récoltes, et parfois de moins belles, ce qui me convainc que cela n'a aucune importance. Chez vous, vous aurez de belles récoltes et de moins belles, ce qui vous convaincra que c'est important. Et, avec ça, la messe me semble dite. L'essentiel est que chacun soit content. De lui !

Pourquoi parle-t-on autant de la lune ? D'abord, détrompez-vous. En dehors des tenants de la biodynamie et d'un certain nombre de jardiniers amateurs, quasiment aucun agriculteur n'en tient compte. Regardez ce que pèse la biodynamie dans la production agricole française, ou européenne, ou mondiale. Très peu de chose. Ce n'est même pas mesurable. Donc on parle beaucoup. On écrit pas mal, aussi, mais…

Ensuite, rappelez-vous le passage au début de ce livre où j'évoque les questions angoissantes que se pose le jardinier de paradigme 1, celui qui cherche ce qu'il DOIT faire pour que ça marche. J'avais indiqué que toujours on lui proposera des réponses. Des guides. Des recettes. Des méthodes. Des livres. C'est ce qu'il cherche… et, dans le genre, les calendriers lunaires sont des best-sellers !

Je pense qu'il est inutile d'argumenter avec des données scientifiques : ceux qui croient à l'influence de la lune vont les réfuter. Loin des croyances populaires, les études montrent qu'il n'y a pas de lien entre la lune et les changements de temps, pas plus qu'entre elle et la fréquence des naissances (même si nombre de sages-femmes colportent cette idée) ou des vêlages (naissance des veaux). Tout cela a été étudié sur la base de registres difficilement contestables…

À propos du temps et de la lune, une petite remarque ! Les changements de temps sont indépendants de la position ou du cycle de la lune. En revanche, la façon dont la lune apparaît dans le ciel (plus ou moins rousse, avec un halo…), qui est due à des phénomènes liés à l'humidité de l'air, est un réel indice d'un éventuel changement de temps, comme la survenue d'une gelée.

Croire à l'effet de la lune ne fera pas de vous un jardinier plus efficace, je le crains ! Les conditions météorologiques me paraissent autrement plus décisives. Et si vous avez à choisir entre une météo favorable et un cycle lunaire qui ne l'est pas, ou l'inverse, à votre place, je n'hésiterais pas !

6

PRENEZ DE LA GRAINE...

MAIS LA BONNE !

Une véritable vague traverse actuellement le jardinage amateur : la production et les échanges de graines... Avec de bonnes choses, et d'autres qui le sont peut-être moins.

Du côté des bonnes choses, la volonté légitime de se réapproprier des patrimoines génétiques. Par réaction face à la mondialisation des échanges ? à la « brevétisation » du vivant ? à la dépendance vis-à-vis de firmes semencières ? Toutes ces choses interpellent. Ce sont d'excellentes questions.

Hélas, les vagues de ce type comportent aussi parfois leur part de mauvaises réponses. Devenues des modes, elles peuvent receler une part d'attitudes stupides, de contradictions. Parfois, elles mènent à des impasses.

Je suis tout de même assez souvent stupéfait de voir avec quelle inquiétude certains de mes visiteurs me demandent « Et vous produisez vos semences vous-même ? », avec dans leur voix cette tonalité qui veut bien dire : « Surtout, ne me décevez pas, dites-moi que oui ! » Beaucoup se sont persuadés que la production de ses propres semences est une condition à la réussite d'un potager. Heureusement pour moi, ce n'est pas du tout le cas.

Alors oui, je déçois. Dans le Potager du Paresseux, il y a tout et n'importe quoi. Cool, cool ! Face aux modes, il est parfois urgent de revendiquer le fait d'être un jardinier libre !

Pour y voir clair, il nous faut d'abord poser des bases claires, parfois un peu ardues malheureusement, et éviter d'empiler les croyances, les dogmes, voire les convictions, aussi bonnes soient-elles.

LA SÉLECTION ET LA CONSERVATION DES VARIÉTÉS

Au départ, la vie se propageait de façon très simple : les bactéries se divisaient par scissiparité. Elles se coupaient simplement en deux, faisaient une photocopie de leurs gènes, et on obtenait deux bactéries identiques. Rapide. Efficace. Sans chichi.

Mais parfois, il se produisait une petite erreur dans la transmission : une mutation. Cela a permis une certaine évolution. Sont apparues de nouvelles bactéries, plus perfectionnées, puis d'autres espèces, de plus en plus nombreuses et de plus en plus sophistiquées. Parmi elles, les ancêtres de nos légumes… et nos ancêtres.

Ceux que la philosophie intéresse noteront que la biodiversité est née des erreurs des mécanismes du vivant dans la transmission des gènes. Une bavure, en somme. Dingue ! Les progrès du vivant sont dus à une succession de bavures ! De quoi rendre malades ceux qui ne supportent pas le début d'un désordre.

Les modes de reproduction des plantes

Il y a 10 000 à 15 000 ans, donc très récemment à l'échelle des temps géologiques, l'homme a inventé l'agriculture. De façon empirique, tout d'abord, il s'est penché sur la question de la reproduction des plantes et la transmission des caractères qui l'intéressaient chez tel spécimen observé :

comment, à partir d'une plante jugée formidable, obtenir un grand nombre de plants semblables dans les années à venir. Ces hommes avaient souvent faim et ils en mourraient parfois, c'était donc une question vitale…

La reproduction asexuée

Beaucoup de végétaux se reproduisent de façon asexuée. Sans les fleurs, le pollen, les ovules, les pistils, la corolle. Ils se reproduisent naturellement, ou grâce à un coup de pouce du jardinier. On peut alors distinguer divers procédés.

- **Le greffage :** un morceau du végétal est pris sur une plante mère et greffé sur une autre plante, sauvageon ou porte-greffe cultivés pour cela… Tous les arbres fruitiers et les pieds de vigne sont greffés.
- **Le bouturage :** un morceau d'un végétal est détaché, puis mis dans un support adéquat, souvent en terre tout simplement, et il prend racine… Ce procédé est bien connu pour certaines plantes ornementales, comme le géranium. Au potager, on peut bouturer la patate douce, le cassissier et autres arbustes ou arbres fruitiers (figuier…), le saule pour faire du BRF… Un gourmand de tomate prendra assez facilement racine, tout comme le germe arraché à une pomme de terre…
- **Le marcottage :** un morceau de végétal toujours en place sur la plante est mis en contact avec un support adéquat, il y prend racine et on le détache ensuite. Souvent, ce sont des branches qui touchent par terre. Certains arbres et arbustes fruitiers sont plus faciles à marcotter qu'à bouturer : figuier, cassissier…
- **L'émission de stolons :** une plante émet des tiges un peu spéciales, porteuses d'une petite plantule au bout ; la plante nourrit toutes les plantules jusqu'à ce qu'elles s'enracinent et soient autonomes. Ce phénomène est bien connu chez le fraisier.
- **L'émission de drageons** : certaines plantes envoient horizontalement des racines, sous terre, à partir desquelles se forment de nouveaux plants.

Les framboisiers en sont un bon exemple…

Bref, cette reproduction consiste à prendre un morceau d'une plante et à refaire une plante entière, à l'identique. Génétiquement, il s'agit d'un clonage : le végétal obtenu est génétiquement conforme à l'ancêtre, dont c'est juste un morceau détaché qui poursuit sa croissance sans rien de neuf. Aucune amélioration n'est à espérer. Aucune sélection n'est possible par l'un de ces moyens. C'est juste une multiplication.

Parfois se transmettent aussi des maladies que le morceau de végétal avait déjà en lui, notamment par l'intermédiaire de virus. On assiste alors à une forme de dégénérescence qui n'a rien de génétique, c'est juste que le nouveau plant est malade, affaibli.

Au potager, la reproduction asexuée, ou végétative, concerne surtout la pomme de terre, l'ail, l'échalote et quelques autres rhizomes ou tubercules (crosne, topinambour…), ainsi que le fraisier. Les légumes qu'on reproduit par éclatement de souche (rhubarbe, poireau perpétuel…) entrent aussi dans cette catégorie, ainsi bien sûr que tous les arbustes et arbres greffés, marcottés, bouturés.

Petite histoire

LES CERISIERS BURLAT OU LA CLÉMENTINE…

La burlat est une des variétés de cerises les plus cultivées, encore aujourd'hui. Elle est apparue spontanément et a été fortuitement remarquée par le soldat Léonard Burlat, en 1915, dans le quartier Gerland, à Lyon. Il l'a greffé chez lui. Une nouvelle variété venait de naître du hasard des croisements naturels entre cerisiers… et du coup d'œil affûté d'un cultivateur pas trop distrait qui passait par là ! La notion de variétés protégées n'existait pas à l'époque, aussi cette découverte n'a rien rapporté à M. Burlat hormis une reconnaissance honorifique : une rue porte son nom.

La clémentine est un hybride naturel, un croisement, entre la mandarine et l'orange douce, c'est-à-dire deux espèces différentes. Il est apparu spontanément. Le nom « clémentine » a été donné à cette espèce, au goût nouveau et agréable, en hommage au frère Clément, chef des pépinières d'un orphelinat agricole près d'Oran, en Algérie. L'arbre avait été repéré par un botaniste et médecin lors d'une visite, en 1892. Depuis, la clémentine a supplanté la mandarine parce qu'elle est quasiment dépourvue de pépins.

Tous les cerisiers burlat du monde et tous les clémentiniers sont des morceaux détachés d'un morceau détaché, lui-même détaché d'un morceau détaché, etc., d'un seul arbre initial, apparu spontanément et réunissant, du fait d'un croisement dû au hasard,

des caractères jamais réunis jusque-là, et qui, par chance, ont été repérés par un homme.
On peut considérer que tous les clémentiniers à travers le monde sont un seul être éclaté en millions de morceaux. C'est en somme l'arbre originel qui, éparpillé en morceaux, pousse partout désormais. Au sens génétique, les clémentiniers d'aujourd'hui ne sont pas des descendants de cet arbre. Et c'est pareil pour les cerisiers burlat, bien sûr. Hallucinant, non ? On a un peu de mal à imaginer.
Au passage, vous voyez que tous les hybrides ne sont pas juste bons à jeter ! ■

Ce mode de reproduction a un avantage faramineux : étant un clonage, la stricte conservation des caractères est garantie. Comme l'illustre bien le cas du cerisier burlat. Nul besoin de stabiliser une variété : elle est automatiquement reproduite à l'identique, vu que c'est le même individu qui se prolonge. En revanche, semer les graines de ces plantes donnerait probablement « n'importe quoi » car ce ne sont pas des variétés stables (nous en parlerons). Inutile d'espérer avoir un cerisier burlat en enfonçant dans la terre le noyau d'une cerise burlat ! Regardez les cerisiers sauvages le long des chemins : il n'y a pas de miracle. Je parierais bien pourtant que les oiseaux avaient mangé de belles et bonnes cerises, parmi lesquelles des burlats. Pourtant, le randonneur qui passe devant un de ces plants sans caractères agronomiques intéressants, appelés « sauvageons », n'a pas la chance de M. Burlat. Il devra le greffer. Mettre un morceau de l'originel cerisier burlat, par exemple, qui poursuivra alors sa croissance ici, sur ce sauvageon…





Bien qu'elles fleurissent et produisent des graines, certaines espèces potagères sont multipliées végétativement par bouturage (baie de mai, au centre, et cassissier, en haut) ou par éclatement de souche (rhubarbe, ci-dessus). Cela permet de conserver les caractéristiques de la variété…

Rien n'est jamais parfait. Ce mode de reproduction a aussi quelques inconvénients.

1. Il n'y a aucune biodiversité, par définition, chez les clones : si une maladie « s'adapte » à cette variété, tous les individus du monde y seront sensibles ! Ce n'est pas pour rien qu'on utilise les pesticides de façon massive en viticulture et en arboriculture, et que le passage au bio est particulièrement ardu… C'est dans ce domaine aussi qu'on recourt à des campagnes d'abattages massifs pour circonscrire certaines attaques, comme celles de sharka, due à un virus qui s'attaque au genre *Prunus* (pêchers, abricots, pruniers), celles des bactéries *Xylella fastidiosa,* sur les oliviers, celles de telle chenille qui, ailleurs, ravage massivement les palmiers…

2. Petit à petit s'installent des maladies à virus, qui génèrent des feuilles plus ou moins gaufrées, du nanisme, etc. Elles sont colportées par les pucerons et autres insectes piqueurs-suceurs (cicadelles, psylles et autres), voire par les instruments de taille utilisés par l'homme. Une fois installées, ces maladies seront propagées par la multiplication végétative.

Pour ces raisons, les organismes qui diffusent des plants certifiés (dotés d'une étiquette d'un service officiel de contrôle) recourent à la multiplication de méristèmes. Ce sont des amas de cellules non encore différenciées (on ne sait pas quel type de cellules cela deviendra), au sein des zones de multiplication cellulaire situées au bout des tiges ou des racines, ou dans les

bourgeons. Ils sont naturellement indemnes de virus. On peut, par des solutions nutritives adaptées, les élever pour reconstruire des individus entiers sains (cultures in vitro), qu'on multiplie ensuite avec soin (désinfection des instruments tels les greffoirs, lutte contre les vecteurs que sont les insectes, les nématodes[1], etc.).

Bref, il faut savoir que, sans précautions particulières, il y a un risque de lente dégénérescence de la variété. Ce n'est pas la variété en elle-même qui dégénère, mais les maladies qui s'installent et qui affaiblissent les plantes. C'est inéluctable, sauf situation très particulière.

Pour finir, notons que la technique de greffage connaît actuellement quelque engouement pour certains légumes : tomate, aubergine, poivron… Le greffage des solanacées est assez facile. L'objectif est un peu différent : c'est une façon très élégante de réunir en un plant deux caractéristiques intéressantes. Par exemple, on va utiliser un porte-greffe dont les racines sont résistantes aux nématodes et particulièrement efficaces pour très bien explorer le sol, voire dont les racines, assez sauvages, ont les bons gènes pour bien se mycorhizer. Les fruits de ces variétés seraient épouvantables (petits, sans goût, parfois toxiques), alors on greffe dessus, par exemple, une variété résistante au mildiou et intéressante d'un point de vue gustatif, mais qui a perdu son aptitude à se mycorhizer et dont les racines sont très sensibles. Réunir tous ces caractères dans une plante par la sélection serait ardu, peut-être même impossible. En divisant le problème, cela devient plus facile, et il suffit ensuite de réunir les deux plants par greffage.

Cette technique « moderne », qui a contribué à sauver la viticulture du phylloxéra de la vigne il y a cent cinquante ans[2], a toute sa place au Potager du Paresseux. J'ai l'intention d'essayer de greffer les tomates moi-même dès cette année. Que ceux qui sont contre au motif que c'est moderne m'expliquent la différence avec le greffage des fruitiers ou des vignes, qui est traditionnel… et très ancien ! J'ai même observé que certains fans des techniques de nos grands-parents, très intéressés par le greffage des fruitiers,

sont contre le greffage des tomates. Les plus perdus (dans les concepts) y voient même une manipulation génétique. Sujet de bac de philo : l'absence de connaissances conduit-elle nécessairement à l'errance de l'esprit ?

La reproduction sexuée

Si, au départ, les bactéries se propageaient par reproduction asexuée, très vite les êtres vivants, plus complexes, ont inventé la sexualité : à chaque génération, le père et la mère ne transmettent que la moitié de leurs gènes. Le reste va à la poubelle. Et tout ça au hasard. La grande loterie vient de rentrer dans le vivant. Un descendant n'est plus tout à fait égal ni à l'un ni à l'autre de ses parents. C'est le départ du fameux « tous différents ».

Le gros avantage de ce mode de reproduction est le brassage des gènes à chaque génération, ce qui permet d'évoluer, de s'adapter, à une vitesse inconnue jusque-là. Certes, les bactéries évoluaient très vite en raison de leur rapidité à se multiplier (une bactérie en donne des milliards en 24 heures), mais ce rythme n'était pas tenable pour des organismes plus complexes, plus difficiles à « construire », ayant donc une durée de vie de quelques années ou dizaines d'années. Il leur aurait fallu mourir avant d'avoir eu le temps de grandir ! Des milliards de fois. Pour évoluer suffisamment vite, il fallait autre chose : introduire la loterie. Voilà que tout à coup Meetic et le traditionnel dîner aux chandelles prennent un tout autre sens ! Comment ça, je ne suis pas romantique ?

Cela a un prix énorme : en règle générale, la descendance ne ressemble que très approximativement à l'un des parents. Au potager, dans la plupart des cas, un plant issu d'une graine ne ressemble pas au plant mère… On avait une délicieuse courgette, et voilà que le descendant a un peu le goût de courge sauvage ! « Dégueulasse », vous dira votre enfant (sale gosse, c'est à se demander qui l'a élevé !).

Il a fallu beaucoup de temps à l'homme pour parvenir à satisfaire son envie de retrouver, d'une année sur l'autre, cette formidable plante cultivée il

y a quelques saisons. Heureusement, les jardiniers sont devenus malins et ont trouvé des solutions ! Mais d'abord, il nous faut découvrir ce qu'est une espèce et ce qu'est une variété.

Espèces et variétés

Pour comprendre un peu mieux la reproduction sexuée, il va falloir distinguer espèce et variété. C'est parfois très simple et assez conforme à ce que nous dicte notre intuition, et parfois un peu plus surprenant. Voyons cela !

↘ L'espèce

C'est le dernier maillon de la classification du vivant. En règle générale, les membres d'une espèce ne peuvent pas se reproduire avec ceux d'une autre espèce. C'est ce qui définit l'espèce en sciences naturelles, un ensemble d'individus semblables féconds entre eux, mais non avec ceux d'une autre espèce. Au potager, la pomme de terre, le haricot vert, le fraisier, l'oignon, la carotte ou le radis sont des espèces. L'homme — et peu importe lequel — est une espèce !

Cela paraît simple, mais bien évidemment ça va se corser. Certaines espèces sont encore assez proches entre elles pour qu'une hybridation interspécifique (entre deux espèces différentes) reste possible. Notez qu'hybridation n'est que le synonyme scientifique de ce qu'on appelle « croisement ». Chez les animaux, le cas du cheval et de l'âne est connu, leur accouplement donnant une mule, un mulet ou un bardot. L'âne s'accouple aussi avec le zèbre, mais c'est moins connu.

Chez les végétaux, certains croisements sont possibles entre espèces. L'exemple type est le croisement de la moutarde et de la ravenelle (une sorte de moutarde sauvage), mais ça reste l'exception. Et même l'ultra-exception, pourrait-on dire. Cela dit, l'homme arrive à créer en laboratoire des hybrides

interspécifiques qui ne se produisent pas dans la nature : casseillier (hybride cassissier-groseillier), triticales (hybride blé-seigle)…

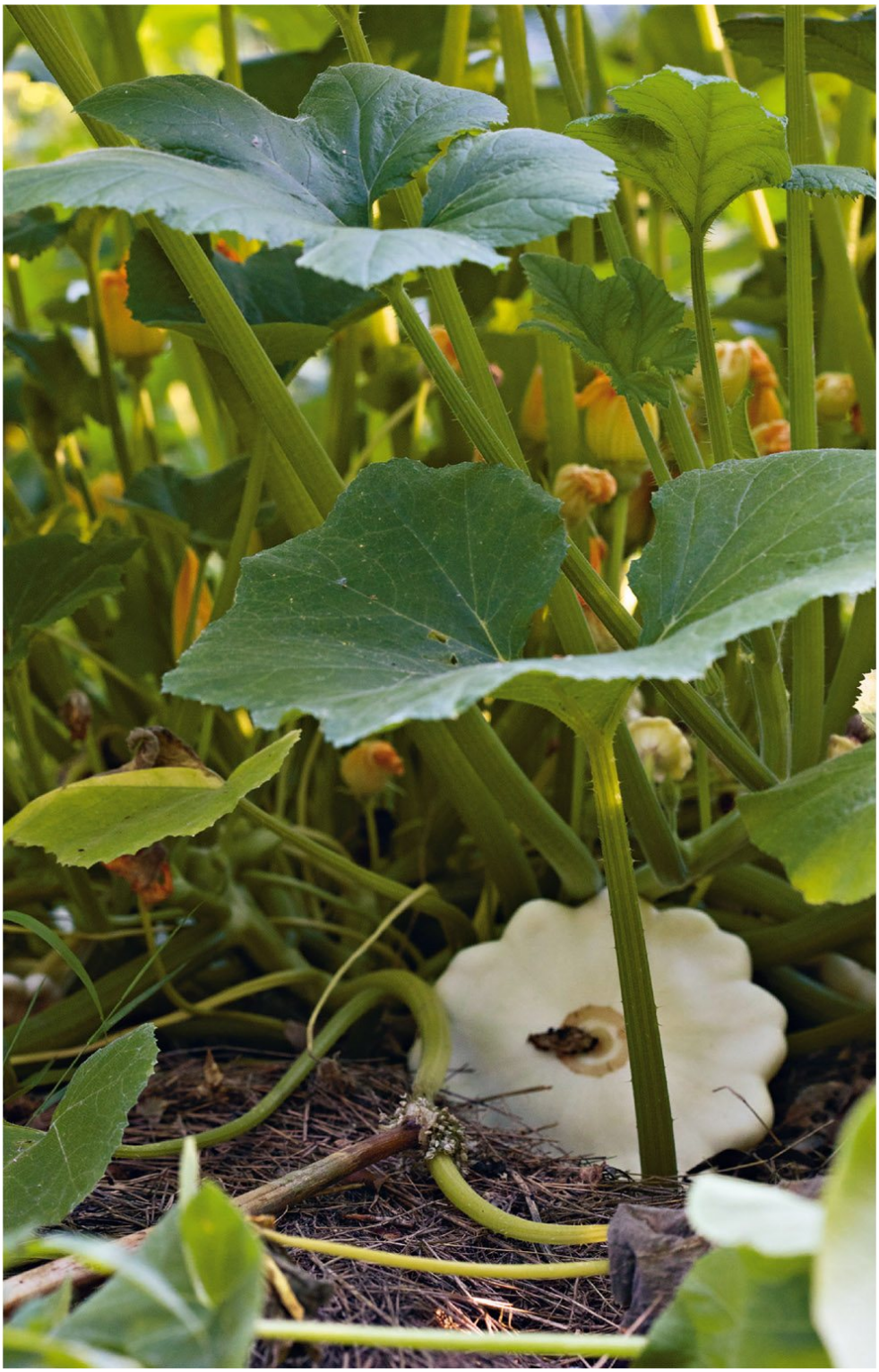
Dans le potager, il ne se produit généralement pas de croisements entre espèces différentes. Nous voilà tranquilles : on peut cultiver une espèce à côté d'une autre sans risque d'hybridation. Encore faut-il savoir ce qui, dans son potager, est une espèce !

À ce propos, une famille de plantes est particulièrement déroutante : il s'agit des cucurbitacées, qui regroupent des plantes bien différentes, tant par leur aspect que par l'usage qu'on en fait. Faisons un rapide point…

Le genre *Cucurbita* (le groupe du niveau supérieur à l'espèce) comprend trois espèces seulement :

- *Cucurbita pepo,* qui regroupe les courgettes, les courges, les citrouilles, les pâtissons, les coloquintes (européennes), les courges-spaghettis…
- *Cucurbita moschata,* qui comprend les courges musquées et toutes les variétés qui en sont issues, dont la chair est douce (butternut, sucrine du Berry…).
- *Cucurbita maxima,* qui réunit potirons (rouge vif d'Étampes, bleu de Hongrie…), potimarrons et giraumons.

Au sein de chacune de ces espèces, toutes les variétés peuvent s'hybrider, et elles le feront d'autant plus facilement que, souvent, on ne cultive qu'un ou deux pieds de chaque variété, mais trente-six sortes de courges différentes. Sans précautions, il est quasiment impossible d'échapper à l'hybridation et de faire que chaque variété conserve ses caractéristiques. C'est d'autant plus difficile que fleurs mâles et fleurs femelles sont séparées (les espèces sont dites « monoïques »), et que les butineurs, très actifs, vont de l'un à l'autre en ne respectant ni espèces ni variétés.



Ce pâtisson (Cucurbita pepo) peut se croiser (s'hybrider) avec n'importe quelle courgette, de n'importe quelle variété, ou avec une coloquinte (de n'importe quelle variété) ! Même dans un seul potager amateur, il y a pas mal de croisements possibles entre certaines cucurbitacées !

J'insiste : au sein de chacune de ces trois espèces de *Cucurbita,* tout peut s'hybrider.

Dans le genre *Cucumis,* on trouve le melon (*Cucumis melo*), qui est une espèce différente de celle qui regroupe concombres et cornichons (appelée *Cucumis sativus*). Le kiwano et quelques autres exotiques (concombre cornu, melon à cornes, concombre du Kenya) sont regroupés dans une troisième espèce (*Cucumis metuliferus*)…



Attention aux courges amères, elles peuvent être le résultat d'une hybridation accidentelle avec des coloquintes, et donc présenter une certaine toxicité.

Enfin, le genre *Citrullus* recouvre quelques espèces, dont les pastèques, ou melons d'eau (*Citrullus lanatus*) et la coloquinte officinale (*Citrullus colocynthis*).

Dans les milieux du jardinage, le croisement entre courges et coloquintes a défrayé la chronique en raison de cas avérés de toxicité. Une étude a été

effectuée en 2017 sur les intoxications dues à des courges non comestibles. Toutes sortes de courges étaient concernées, pas seulement des hybrides, et elles provenaient aussi bien du commerce que du potager de particuliers. Regroupant les informations de tous les centres antipoison français et couvrant la période du 1er janvier 2012 au 31 décembre 2016, l'étude a révélé 204 cas d'intoxication avec des symptômes (diarrhées, vomissements, douleurs, nausées…) et 149 cas d'amertume sans symptôme. Ces nombres sont importants, même si les champignons génèrent grosso modo un millier d'intoxications en France par an, dont des dizaines sont graves et quelques-unes, mortelles.

Une partie des intoxications relevait de l'ignorance : consommation de coloquintes ou de courges non comestibles destinées à Halloween. Pour comprendre ce qui se passe, il faut savoir que les espèces de courges cultivées pour la consommation ont été débarrassées, par sélection, de substances amères toxiques, les cucurbitacines. Ce n'est pas le cas des coloquintes, qui ont un usage exclusivement décoratif. Pour cela, on a orienté la sélection vers les formes, les couleurs et les broderies les plus décoratives, et on ne s'est pas préoccupé de leur toxicité. Avec la mode des graines produites soi-même, sans les précautions nécessaires, des hybridations imprévues sont fréquentes, parmi lesquelles des croisements courge-coloquinte… avec les effets toxiques décrits. Si une courge est amère, ne la mangez pas, surtout si vous n'êtes pas sûr de l'origine des graines ou des plants !

Le croisement courge-coloquinte est parfois présenté comme une hybridation interspécifique, mais c'est une erreur. D'un point de vue botanique, nos coloquintes (européennes) sont des courges ! Décoratives. Sélectionnées pour ça. Et qui continuent d'effectuer la synthèse de la substance amère toxique des courges sauvages. Le problème de toxicité est réel, mais n'est finalement que le résultat d'un croisement entre deux types de courges très différentes (un peu comme un chihuahua reste un chien,

décoratif, même s'il est très différent d'un berger allemand ou d'un beauceron, défensif).

La variété

Les variétés sont aux végétaux ce que les races sont aux animaux. C'est, au sein d'une espèce donnée, un regroupement de plantes qui ont des caractéristiques propres : elles se différencient des autres variétés de la même espèce par au moins un caractère (couleur, forme, rusticité, sensibilité ou résistance à ceci ou à cela…). Il existe par exemple de multiples variétés de laitues. Toutes font partie de la même espèce, *Lactuca sativa*. La 'Rouge Grenobloise' est une variété, comme la 'Grosse Blonde Paresseuse', la 'Gotte Jaune d'Or', la 'Canasta' ou la 'Feuille de Chêne'… Il y a presque quatre cents variétés inscrites au catalogue officiel des variétés françaises, et quelques variétés traditionnelles de plus. Ce sont toutes des laitues, qu'un maraîcher reconnaîtra facilement comme telles, comme il reconnaîtra ses variétés favorites (par exemple, la 'Rouge Grenobloise' a des feuilles vert foncé bordées de rouge, alors que la 'Gotte Jaune d'Or' a un feuillage vert très pâle, quasiment jaunâtre). Mais les qualités que recherche le jardinier ne sont pas nécessairement celles-là : la première est résistante au froid comme à la chaleur et peut se semer tôt au printemps ou encore en automne, alors que la seconde est une des plus précoces au printemps : elle germe dans les sols encore froids.

Quand les variétés ont été obtenues par sélection pour être cultivées, on les appelle souvent « cultivars ». On rencontre parfois le mot « taxon », qui crée un peu de confusion. C'est un terme générique, qui regroupe des êtres ayant des caractères communs. Il existe différents niveaux de taxons : l'espèce en est un, le genre un autre (de niveau supérieur), etc. Cela correspond un peu à ces arbres généalogiques que l'on voit parfois à propos des animaux ou des végétaux : chaque niveau est un taxon. Une variété peut

donc être vue comme un taxon (d'un rang inférieur à l'espèce). « Variété » étant bien connu, on continuera avec ce mot.

On vient de voir que, normalement, une espèce ne se croise pas avec une autre espèce. C'est strictement le contraire pour les variétés d'une même espèce : par définition, une variété X (ayant telles caractéristiques qui font qu'on l'apprécie) se croise avec une autre variété Y (qui a d'autres qualités, qui font qu'on l'apprécie aussi). Puisque, par définition, tous les individus d'une même espèce sont féconds entre eux, la laitue 'Rouge Grenobloise' peut se croiser avec la 'Gotte Jaune d'Or' ou avec la 'Canasta'. En principe, c'est assez simple : une espèce ne se croise jamais avec une autre espèce ; une variété d'une espèce se croise toujours avec une autre variété de la même espèce. Il arrive cependant que des mécanismes naturels empêchent les croisements au sein d'une même espèce (plantes autogames), mais la possibilité biologique de croisement existe toujours.

Le jardinier focalise toute son attention sur les variétés. Il suffit de feuilleter le catalogue d'une maison semencière et on croit halluciner ! La sélection, au fil du temps, a permis de créer des variétés avec toutes sortes de qualités : résistance au froid ou à la chaleur, productivité, résistance au photopériodisme ou à la montaison, taille, forme, couleur, goût, résistance aux maladies… Et parfois même, des excentricités. Admirez cette « tomate du voyageur », dont on peut facilement détacher des quartiers. On pourrait dire : à chaque situation (saison, conditions de milieu), sa variété. Un jardinier sans variétés est comme une bicyclette sans roues ! Il n'ira pas loin.

Par conséquent, au moment de semer, il faut savoir à quelle variété on a affaire, savoir si c'est la variété A (plus résistante au froid, pour un semis de printemps) ou la variété B (résistante à la sécheresse, pour l'été) qu'on verra pousser. Le jardinier ne va pas semer B en mars et A en juillet. Et un hybride AB (pas très résistant au froid et à peine plus résistant à la sécheresse) ne l'intéressera pas non plus, ni en mars ni en juillet ! Sans parler ici des caractéristiques gustatives ! Il ne suffit donc pas de trouver une variété

intéressante : il faut savoir la conserver, avec ses caractères intéressants, année après année ! Et cela ne va pas de soi.

Bref, pour un jardinier, la création et la conservation des variétés sont, à juste titre, une affaire très sérieuse !

C'est ici qu'intervient une nouvelle complication. Vous allez me dire : « Quoi, encore une ? » Que voulez-vous : le vivant est une construction complexe ! Ce n'est pas de ma faute. J'emprunte la phrase suivante à Steve Read, fondateur de l'Université populaire de la permaculture : « Parler simplement de la complexité de la nature est compliqué ; nos langages ne sont pas adaptés. »

Un peu de science

COMMENT SAVOIR SI VOS LÉGUMES RISQUENT DE SE CROISER ?

Pour qui doute, le nom latin des légumes (le genre, avec majuscule, et l'espèce, avec minuscule) vous permet de savoir si deux légumes sont ou non d'espèces différentes. Ces noms sont assez faciles à trouver sur Internet. La coloquinte est une *Cucurbita pepo,* la courge est aussi une *Cucurbita pepo, et* les courgettes sont… des *Cucurbita pepo.* Comme la courge spaghettis ou le pâtisson… Tous ont « *pepo* » en commun, ils sont donc tous de la même espèce et peuvent se croiser : attention au moment de produire les semences.

Parfois, lorsque les plantes sont aussi typées que dans ce cas, on distingue des sous-espèces ; on ajoute alors la mention « ssp. », pour « subspecies ». La courge, par exemple, est alors identifiée : *Cucurbita pepo* ssp. *pepo.* Toutes les « ssp. » différentes d'une même espèce se croisent.

La laitue cultivée est une espèce (*Lactuca sativa*) différente de la chicorée scarole (*Cichorium endivia*). En l'occurrence, même si pour vous ce ne sont que des salades, toutes deux sont d'un genre différent (*Lactuca* d'un côté et *Cichorium* de l'autre), et donc ne se croisent pas.

On peut distinguer la laitue cultivée (*Lactuca sativa*) d'une laitue sauvage (*Lactuca virosa*). Du genre *Lactuca* toutes les deux, elles ne se croisent pas non plus puisque ce sont deux espèces différentes (*sativa* et *virosa*).
En revanche, attention : la carotte cultivée (*Daucus carota* ssp. *sativus*) se croise avec la carotte sauvage (*Daucus carota* ssp *carota*). Ce sont deux sous-espèces de la même espèce, et non deux espèces différentes ! ■





Chez ces espèces cléistogames, la fécondation se fait avant l'ouverture de la fleur. Les croisements sont donc quasi impossibles. La multiplication des semences, avec conservation des variétés, est aisée.

Plantes autogames ou allogames

Distinguer espèces et variétés pour savoir qui peut se croiser avec qui est essentiel, notamment pour celui qui veut produire ses propres semences tout en conservant les caractéristiques de ses variétés. L'ignorance peut conduire à de sacrées surprises, comme nous l'avons vu à propos des courges.

À condition qu'il n'y ait aucune possibilité de croisements interspécifiques (une possibilité extrêmement rare, qu'on va écarter), vous pouvez cultiver deux espèces différentes l'une à côté de l'autre sans aucun risque. Une laitue à côté d'une scarole. Une carotte à côté d'une betterave rouge… Comme vous pouvez élever des gnous et des gazelles dans un même parc ! Bon, avec des crocodiles, ce sera plus difficile, mais pas pour des raisons d'accouplement.

En pratique, une notion supplémentaire s'impose : il vous faut distinguer, au sein d'une même espèce, les plantes autogames des plantes allogames.

↘ Les espèces autogames

Chez certaines espèces, le pollen féconde obligatoirement ou presque le pistil d'une fleur de la même plante… La plante se féconde elle-même, on dit qu'elle est autogame.

Dans ce cas, d'un point de vue génétique, si une variété A grandit à côté d'une variété B de la même espèce, A se fécondera elle-même et B, à côté, fera de même. Question reproduction, on reste au sein de la même variété, du même lot de gènes. On ne mélange pas tout ! Notons au passage que c'est une forme de « consanguinité », avec ses défauts. Heureusement, ils sont beaucoup moins gênants chez les végétaux que chez les animaux (où la consanguinité conduit rapidement à une dégénérescence).

Si l'obtenteur[3] a pris soin de stabiliser la variété par un long processus d'une dizaine d'années de sélections, a minima, on a alors une bonne conservation des caractéristiques variétales. On obtient ce qu'on appelle une « variété stable ». Vous semez les graines issues de la variété A et vous obtiendrez, à la génération suivante, des plantes en tous points comparables aux parents. Et la même chose pour B, cultivé juste à côté. La variété se conserve.

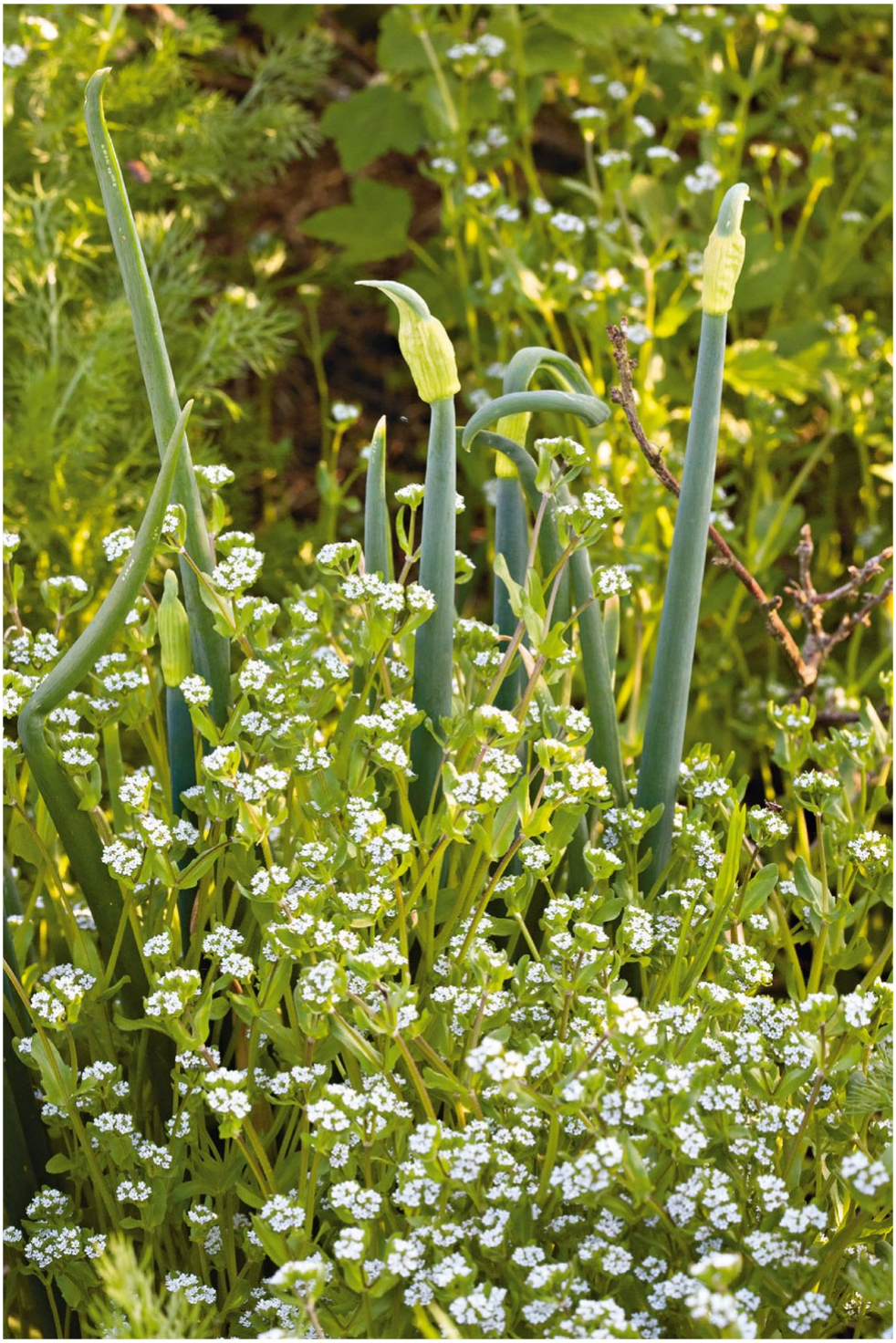
Tout cela… en principe ! Car évidemment, c'est plus compliqué. Rares sont les plantes strictement autogames. Sinon, elles seraient bloquées à jamais dans leur évolution, une situation pas très heureuse sur le très long terme ! L'autogamie n'est donc jamais absolue. Il y a, chez la plupart des autogames, un certain taux d'allogamies, ce qui autorise l'évolution. Donc, quand j'écris « vous obtiendrez […] des plantes en tous points comparables aux parents », ce n'est vrai qu'à 95 %, au mieux 98 %…

L'autogamie est plus stricte chez les plantes cléistogames. La fécondation se fait alors en « interne », comme en cachette, avant même l'ouverture de la corolle (l'ensemble des pétales). Les pudiques ! Même si des butineurs passent lorsque les fleurs sont ouvertes, qu'ils butinent et qu'ils essaient de féconder, c'est trop tard : la fécondation a déjà eu lieu. C'est le cas du haricot, du petit pois et, en grande partie, de la tomate (pour cette dernière, cela dépend un peu des conditions de culture).

C'est le cas le plus simple pour la production de semences, celui où l'on peut s'en donner à cœur joie et multiplier sans aucune complication. Enfin, il faut tout de même étiqueter proprement, trier, conserver… Les variétés se perdent aussi à cause d'erreurs, de mélanges accidentels, etc. La botanique a fait le nécessaire, en tout cas, pour que ces variétés se conservent. À vous de jouer !

Pour la tomate, ne vous laissez pas induire en erreur par la présence de butineurs : ce sont les vibrations générées par le bourdon qui, dans ce cas précis, jouent un rôle (sonication), et non l'insecte lui-même qui pollinise ; il peut cependant féconder des fleurs, après ouverture, qui auraient échappé à la fécondation interne (ce qui va générer les quelques pour-cent d'allogamie, et donc d'hybridation).

L'autogamie n'étant jamais absolue, il y a, même dans ce cas, une lente dérive des variétés en raison de croisements accidentels. Elles perdent progressivement leurs caractéristiques propres, celles qui faisaient leur intérêt maraîcher (précocité, couleur, goût, productivité, etc.).



Cette mâche en fleur est autogame. Elle va grainer sur place et, année après année, se développer à l'identique, avec les mêmes caractéristiques (c'est une mâche de type « coquille »).

Les producteurs de semences font donc une « sélection massale conservatrice » : ils écartent, avant arrivée à maturité, tous les pieds qui ne sont pas strictement conformes au descriptif précis du type de la variété. Régulièrement, même, ils repartent d'ancêtres soigneusement sélectionnés, donc très purs. Sans cela, les variétés dégénéreraient, elles perdraient leurs qualités si caractéristiques qui font qu'on les apprécie…

Les espèces allogames



C'est dans l'air

LES ESPÈCES AUTOGAMES

Dans le potager, sont autogames, entre autres, le haricot, le pois, la laitue, la tomate, l'aubergine, le poivron, le soja, l'arachide, la fève, la mâche… En agriculture, la plupart des céréales sont autogames : blé, avoine, seigle, orge… ■

La nature favorise souvent la fécondation croisée par différentes « astuces » : arrivée à maturité décalée des étamines (pollen) et du pistil, séparation de la fleur mâle et de la fleur femelle[4] sur un même individu ou non, pollinisation par le vent ou par les insectes, forme des fleurs (puisque je vous fais gagner beaucoup de temps, perdez-en un peu à enfoncer une pointe de crayon dans

une fleur de sauge pour voir comment les étamines basculent pour coller du pollen sur le dos d'un butineur passant par là)…

Un peu de science

LA MULTIPLICATION DES SEMENCES : UNE CASCADE DE REPRODUCTIONS

Un obtenteur obtient une variété à très petite échelle, c'est-à-dire quelques graines, parfois quelques dizaines de graines : ce sont des semences G0. Généralement, il les multiplie lui-même et obtient des semences dites de prébase (G1, G2, G3), en trois cascades de multiplication. Il y en a maintenant des milliers…
À l'étape suivante, en général, on sort de la station. Des multiplicateurs, sous contrôle, obtiennent les semences dites de base (SB ou G4) : ce sont les semences qui, multipliées, donneront des semences commerciales.
Les semences commerciales, celles achetées par l'agriculteur ou par le jardinier, sont dites « semences certifiées » : ce sont des semences soit de première génération (R1, issues des G4), soit de deuxième génération (R2, issues des R1). Malgré toutes les précautions, la pureté commence déjà à baisser, à chaque multiplication. Les semences certifiées qu'on achète sont garanties : pureté variétale très élevée (de 97 à 99 % selon les espèces), taux de germination élevé (de 65 à 80 % selon les espèces), absence de germes de maladies…
Notez que R1, si jamais vous tombez sur ce sigle, ne doit pas être confondu avec F1 (voir ici) ! ■

Dans ce cas, la probabilité qu'une variété A féconde la fleur d'une variété B de la même espèce cultivée à proximité est très élevée. Et donc, si dans le fruit qui a poussé sur B on prélève des graines, on a de fortes chances de ramasser des hybrides AB. L'année suivante, le plant sera AB (quelque part entre A et B). Et c'est la même chose pour un fruit pris sur B. Aucune prévision du résultat n'est possible…



La fleur de ce cardon est allogame. C'est une inflorescence très colorée, pour attirer une foule de butineurs…



Les corolles des fleurs (ou la forme et la couleur des inflorescences) ne sont pas « gratuites ». Ce n'est pas fait pour plaire, mais pour attirer les butineurs, qui ne voient pas très bien… C'est le résultat d'une coévolution…



Le basilic est également allogame ; comme on ne cultive bien souvent qu'une variété, la pureté peut se conserver si on est assez éloigné des autres jardins…

Notez, pour ceux qui aiment les salades, que la laitue est autogame et que les chicorées sont allogames.

Les plantes allogames posent de sérieux problèmes quand il s'agit de produire ses semences. La conservation des caractères variétaux (ce qui, chez telle variété, nous intéresse et fait qu'on la cultive) n'est plus du tout automatique. C'est même strictement le contraire : il est hautement improbable qu'on obtienne les caractères des parents ! Un marathonien kenyan croise un mannequin suédois, et plus car affinités : quelle chance pour que leur enfant ressemble strictement au père ? Ou à la mère ?

Notez encore que le risque d'allogamie est proportionnellement plus élevé en bio, dans la mesure où la présence d'insectes pollinisateurs est favorisée. Et c'est encore pire dans un Potager du Paresseux. Damned, nous voilà bien !

La sélection

Qu'est-ce que la sélection ?

C'est dans l'air

LES PLANTES ALLOGAMES

Sont allogames : les cucurbitacées (concombre, melon, courge, potiron, potimarron…), le céleri, le persil, l'oignon, la carotte, les brassicacées (chou, navet, radis…), la chicorée, l'endive, le fenouil, le panais, le poireau, la betterave, l'épinard… ■

Juste quelques mots pour démystifier la sélection. Sélectionner, c'est tout bête, c'est choisir ! Pour choisir, il faut avoir du choix, donc une certaine diversité, une certaine « variabilité », au départ. Si tout est identique, impossible de choisir. On prend ce qu'il y a.

La sélection est concomitante de l'invention de l'agriculture. L'homme a commencé par repérer des plantes plus riches, plus grosses, plus productives que d'autres, et il les a choisies comme reproductrices.

Ce qu'on ignore souvent, c'est qu'un accident génétique est à l'origine de bien des espèces cultivées : polyploïdisation, mutation, hybridation… Dans la plupart des cas, si ces plantes n'avaient pas été choisies par l'homme (parce qu'intéressantes), elles auraient naturellement disparu.



Les brassicacées (ici des choux) sont allogames. Deux variétés d'une même espèce vont s'hybrider.

Deux mots d'explication sur les polyploïdisations, qui ont joué un grand rôle dans l'émergence des espèces cultivées. Comme les animaux, les plantes ont la totalité de leurs gènes en double. On dit qu'elles sont diploïdes (ou qu'elles ont 2*n* chromosomes). Entendez : pour chaque caractère, il y a deux gènes (l'un reçu du père, l'autre de la mère) ou, plus souvent, un certain nombre de paires de gènes (il est rare qu'un caractère dépende d'une seule paire de gènes).

Des accidents peuvent se produire. Chez l'homme, on connaît la trisomie 21, un accident génétique faisant qu'un individu porte trois chromosomes sur la vingt et unième paire. Certaines plantes, naturellement,

se retrouvent avec trois séries entières de gènes, ou quatre, voire plus. Si la multiplication du génome entier est la cause de graves désordres chez les animaux, rendant l'embryon non viable, elle se traduit généralement chez les plantes par une vigueur plus grande et une taille plus importante, ce qui a attiré nos ancêtres. Depuis la nuit des temps, ils ont choisi des « erreurs » génétiques. Je parle bien là de variétés très, très anciennes, celles du croissant mésopotamien, d'il y a plusieurs milliers d'années. Pas des variétés de mon grand-père. À la base de l'agriculture, il y a donc des accidents génétiques naturels. Je sais : c'est agaçant, mais c'est comme ça.

La sélection a donc d'abord consisté à choisir, parmi les plantes naturellement présentes, celles qui satisfaisaient le plus les hommes. C'était généralement le fruit d'accidents naturels, des polyploïdes, des hybrides… Des plantes qui sortaient du lot, par leur taille ou par certains caractères de leurs parties récoltables (taille, goût, conservation…) !

On appelle cela la « sélection massale » : on choisit au sein de la masse des plantes disponibles. Ce fut la seule méthode pendant des millénaires. Elle a permis de conserver des plantes qui, dans la nature, n'auraient pas survécu longtemps. Elle a aussi permis de mieux se nourrir : essayez donc de remplir votre assiette avec les graines d'une herbe de bord de route, et je n'aurais pas besoin de vous faire un dessin pour que vous compreniez les avantages du blé.

Avec la découverte des lois de la génétique, l'homme a commencé à orienter ou à provoquer les croisements, de façon à produire plus d'hybrides (le fruit de ces croisements) et des hybrides qui l'intéressaient plus : cela revient à créer un plus large choix, avec plus de chances de trouver quelque chose d'intéressant ! Surtout, ça revient à orienter le choix : en hybridant une variété repérée comme étant productive avec une autre connue pour être résistante au froid, la probabilité d'avoir, parmi les milliers de descendants, un hybride productif et résistant au froid augmente. Il devenait possible de le repérer, de le choisir. Le sélectionner.

Plus tard, les obtenteurs iront chercher, dans les zones géographiques dont est originaire telle espèce, les ancêtres sauvages ayant des caractères de résistance (aux conditions difficiles, aux parasites, aux maladies) très intéressants, puisqu'ils ont survécu tout seuls, caractères qu'ils ont perdus au cours de leur long voyage ! En hybridant, peut-être que, parmi les milliers de descendants obtenus, l'un aura les caractères intéressants de la variété mère et les gènes de résistance sauvages rapportés. L'amélioration s'accélère.

L'artificialisation a été poussée. On a utilisé des substances mutagènes pour « polyploïdiser » des espèces, souvent la colchicine, un mutagène tout à fait naturel mais très dangereux. On a appris à diriger l'hybridation. Et puis sont apparus des OGM.

Finalement, le terme variété recouvre plein de choses, au point qu'il faut un peu clarifier cela sinon, question discussion, ce sera le grand n'importe quoi.

Petite histoire

LES ORIGINES DES BLÉS

Le blé est une plante autogame : la fécondation se produit dans la fleur avant qu'elle ne s'ouvre (cléistogamie). Son histoire commence vers 13000 avant J.-C. Les ancêtres sauvages du blé, des sortes « d'herbes », sont diploïdes. Au cours de l'évolution, le nombre de chromosomes s'est multiplié. Par accident, mais naturellement.
En se multipliant par deux, cela a donné des blés tétraploïdes (4*n* chromosomes), dont le blé amidonnier, qui est, avec l'engrain, la plus ancienne céréale domestiquée par l'homme, vers 7500 avant J.-C. Le blé dur, celui dont on fait les pâtes et le couscous, en dérivera : 7500 avant J.-C., et déjà des OGMN, des OGM naturels !
Parfois, le nombre s'est multiplié par trois (6*n* chromosomes). Cela a donné des blés hexaploïdes.
Parallèlement, ces blés se sont hybridés, naturellement, un peu au hasard, avec au moins deux autres espèces de graminées sauvages. Vers 8000 avant J.-C., aux confins de l'Iran et de l'Irak, une de ces hybridations confère à un ancêtre hexaploïde du blé l'aptitude à synthétiser le gluten. La farine est devenue panifiable (aptitude à faire des bulles). Jusque-là, on n'obtenait que des galettes. Les premiers hybrides naturels de ce type sont appelés « épeautres ». Cela donnera les froments. Aujourd'hui, les blés tendres. ■



Les variétés populations

La première façon de stabiliser les caractères intéressants a été de créer des variétés, c'est-à-dire des améliorations de plantes sauvages, non stabilisées, par simple sélection massale annuellement répétée. On finit par avoir des caractéristiques communes.

C'est assez voisin de ce qui se passe pour une race : tant que vous laissez vos labradors se reproduire entre eux, vous aurez des labradors, même si chacun est légèrement différent de l'autre d'un point de vue génétique. C'est aussi le cas chez l'homme, où on peut distinguer des groupes ayant des

caractéristiques communes qui se conservent tant que la reproduction se fait au sein du groupe, sans pour autant que les individus soient semblables.

La variété population a des caractères en commun : qualités gustatives, qualités agronomiques (productivité, rusticité, résistance, etc.). Elle a des critères de forme et de couleur qui font qu'on la distingue facilement.

Il reste, au sein de la variété population, une grande variabilité génétique, ce qui permet des adaptations rapides. Outre le fait de pouvoir être reproduites à l'échelle d'un terroir, c'est un des grands avantages de ces variétés. Certaines sont très adaptées à un terroir, et il est un peu choquant de les voir diffusées à large échelle sur Internet ; c'est un non-sens. D'autres se caractérisent plus par un goût, une forme ou une couleur, et sont moins inféodées au terroir qui les a vues naître. Là, la diffusion se comprend.

Les variétés stables et leur création

Pour les espèces autogames, l'autofécondation, de règle, conduit naturellement à l'émergence de variétés stables ou de lignées pures. En génétique, on les affuble du terme « homozygotes » (pour chaque paire, on a deux fois le même gène). À la loterie du vivant, plus de choix possible pour ce caractère : c'est devenu stable.

Ces plantes se fécondant elles-mêmes, on retrouvera automatiquement, à la génération suivante, les caractéristiques de la variété. C'est comme si les labradors ne pouvaient s'accoupler qu'avec des labradors pour donner forcément des petits labradors, ou comme s'il n'y avait que des boules rouges à la loterie : on mélangerait tout, on tirerait, et ça serait… une boule rouge ! Il n'y avait que ça.

Une tomate 'Rose de Berne' sera pure en ce qui concerne les gènes caractéristiques de la variété (couleur, forme, port de la plante, couleur, goût, etc.). Il n'y a, pour chaque caractère, qu'une seule sorte de gènes en circulation. Donc, tout à fait automatiquement, la descendance aura ce gène ! Qu'il provienne du père (en l'occurrence, la partie mâle, c'est-à-dire les

étamines) ou de la mère (la partie femelle, l'ovule), c'est le même puisqu'il n'y a que ça ! La descendance sera conforme à l'ancêtre. Tout au plus, du fait d'une faible variabilité pour d'autres caractères, y aura-t-il différentes souches ayant quelques particularités.

Mais alors, si c'est toujours pareil, comment crée-t-on une nouvelle variété stable ? Au départ de toute sélection d'une variété nouvelle, il y a des hybridations. Des croisements. On croise des variétés existantes entre elles ou avec des pieds sauvages ayant des caractères intéressants. En grand nombre. Rappelez-vous : pour pouvoir sélectionner, il faut du choix ! Si les plantes sont autogames, on manipule les fleurs pour les féconder ; si elles sont allogames, on va diriger les croisements…

À la génération suivante, on aura toutes sortes d'hybrides, au hasard de la génétique, mais on aura du choix ! Parmi eux, on espère repérer le ou les oiseaux rares qui réunissent tous les caractères qu'on cherche. On fait ce qu'on appelle parfois un *screening,* mot anglais pour dire « tri » ! Il faut beaucoup de rigueur : soigneusement étiqueter pour ne jamais rien mélanger, ne jamais rien perdre, toujours connaître les antécédents. Il faut observer et décrire, parfois mesurer, faire goûter et noter, pour choisir en fonction de ce qu'on cherche.

Ça y est, l'oiseau rare est trouvé… mais on n'est pas au bout de ses peines (sauf reproduction asexuée). Il faut maintenant fixer ses caractères pour créer une variété stable. Pour cela, une dizaine d'années d'autofécondations successives sont nécessaires, au cours desquelles on élimine toutes les plantes qui ne présentent pas les caractères recherchés. S'il s'agit de précocité, par exemple, on va les mettre en chambre froide ; s'il s'agit de résistance à telle maladie, on va leur inoculer cette maladie, etc. Chaque fois, on ne garde que les plantes qui ont les caractères du modèle souhaité.

Si l'espèce est autogame, l'autofécondation est naturelle. On écarte juste ce qui ne correspond pas au modèle recherché. La variété se stabilise

naturellement. C'est le cas de beaucoup de haricots, de la tomate, de la laitue…

Pour les plantes allogames, il faut garantir l'autofécondation par des manipulations. En quelque sorte, on la force. Cela se fait par ensachage de la fleur choisie comme femelle et fécondation manuelle dirigée à partir de pollen prélevé sur le pied choisi comme mâle. Et à nouveau, on protège par le sachet pour éviter les accidents…

Pour l'essentiel, les variétés anciennes qu'utilisent les jardiniers sont stables, et souvent le résultat d'une sélection faite par des entreprises[5] à partir des années 1800 (Vilmorin, Andrieux, Téziers, Clause, Fabre, Caillard…). On venait de découvrir le rôle du pollen et de comprendre que c'est par ce biais qu'une plante reçoit une partie des caractères qu'elle extériorisera.

Au milieu du XIX^e^ siècle, Mendel, un moine, découvrira les lois qui portent son nom et établira les bases de la génétique moderne. Dès lors, on sait qu'un individu reçoit la moitié de ses gènes de l'un des parents et l'autre moitié de l'autre parent, et qu'un modeste grain de pollen, parfois invisible, peut véhiculer ce patrimoine.

Les semenciers se sont d'abord intéressés aux espèces de grandes cultures, comme le blé. Pour les légumes, cela s'est souvent fait avec implication de jardiniers, qui ont testé puis adopté, et parfois multiplié ce qui était alors des nouveautés. Certains, pris de passion, ont appliqué chez eux les méthodes « modernes » en usage chez les obtenteurs et ont créé des variétés. Du coup, on a parfois du mal aujourd'hui à distinguer les variétés paysannes des variétés anciennes.

De mon point de vue, ces variétés ont pas mal d'intérêt. On abordera cela dans les aspects pratiques.

N'ayez crainte : l'hybridation, c'est naturel !

L'hybridation est quelque chose de tout à fait naturel. Cela peut surprendre, tant certaines croyances nous rendent parfois aveugles. Dans la nature, les plantes allogames s'hybrident sans cesse. Les pissenlits de votre pelouse sont tous des hybrides. Regardez-les avec attention : certaines ont de larges feuilles, d'autres les ont étroites ; certains ont beaucoup de dents très fines, d'autres peu… Ils ravissent les butineurs au printemps, qui transmettent le pollen d'un pied à l'autre et opèrent des fécondations croisées. Derrière leur air de famille (c'est une espèce), ces pissenlits sont tous différents.

Les orchidées botaniques (les orchidées rares, somptueuses, pas ces machins standards produits en série qu'on trouve à petit prix chez les fleuristes, qui sont des clones) sont des hybrides, et les passionnés passent leur temps à les croiser dans l'espoir de trouver, par le fruit du hasard, l'oiseau rare qui leur vaudra l'admiration des collègues. Ils s'adonnent aux joies de l'hybridation. On pourrait aussi parler des rosiers ornementaux…

À l'origine de presque toute nouvelle variété, il y a une grande quantité d'hybridations. Cela a aussi été le cas pour toutes les variétés anciennes stables (issues de sélections au XIX^{e} siècle et au début du XX^{e}). Et la création variétale par ce « vieux procédé » continue encore aujourd'hui.

Bref, cessons d'avoir peur des hybrides a priori — qui, aujourd'hui, a encore peur d'un train à vapeur ? —, et essayons plutôt de comprendre.

↘ Qu'est-ce qu'un hybride F1

Les hybrides F1, ou hybrides de première génération, sont le résultat, la première année, d'un croisement entre deux lignées pures. Le « F » vient de, *filius*, « descendance » en latin, car, ne l'oublions pas, la génétique moderne a été inventée par un moine, Mendel !

Un hybride F1 réunit les caractéristiques de chacune des deux lignées pures. Obligatoirement. C'est génétique. C'est un de ses intérêts. Prenons les tomates : s'il est assez difficile de trouver un oiseau rare qui soit très productif, résistant aux maladies, précoce et doté de telle couleur et telle

forme appréciées du consommateur, il est beaucoup plus simple de diviser le problème en deux. D'un côté, on sélectionne une lignée productive et résistante. D'un autre côté, on sélectionne une lignée ayant la belle forme, la couleur et la précocité recherchées. Pour des raisons liées à la statistique, ce n'est pas deux fois plus simple, comme on pourrait le croire, mais très largement plus simple ! Ensuite, en hybridant de façon dirigée ces deux lignées, on obtient à coup sûr un hybride F1 réunissant tous les caractères souhaités : une variété productive, résistante, précoce, de belle forme et de belle couleur… L'homogénéité est très grande. C'est une caractéristique naturelle des hybrides F1 (de première génération).

Se rajoute un phénomène qu'on connaît mieux chez les animaux : la vigueur hybride. Souvent, un hybride a naturellement un gain de vigueur (cela dépend des espèces). C'est la qualité, réelle, qu'on attribue aux bâtards, croisement entre deux races pures qui, elles, ont souvent des fragilités, des tares. Bref, là où l'on pouvait s'attendre à obtenir 100 kg de tomates, on obtiendra par ce phénomène, l'hétérosis, 110 ou 120 kg. Sans rien faire de plus. Juste parce que cet hybride est… une sorte de bâtard !

Voilà à quoi les hybrides doivent leur popularité, y compris en agriculture biologique, où la plupart des légumes sont des hybrides : laitue, concombre, tomate, brocoli…

Mais… Mais ! Tout n'est pas que rose…

↘ À la génération suivante, tout se gâte !

À l'étape suivant, c'est le « gros bordel » de la loterie et du hasard. Tout est mélangé. Certains descendants, rares, seront comme les parents. Pour les autres, la très grande majorité, il y aura toutes les recombinaisons possibles : des plantes pas précoces mais résistantes, d'autres dont les fruits sont de couleur bizarre, d'autres encore à la productivité faible… Je vous laisse faire toutes les combinaisons.

Contrairement à ce que je lis parfois, néanmoins, les hybrides F1 ne sont pas stériles et on n'assiste pas à une dégénérescence à la génération suivante. Il faut s'entendre sur les mots. C'est juste la loterie ordinaire de la génétique. Les gènes, bons et mauvais, se remélangent ; c'est la « disjonction des caractères ». La combinaison gagnante vole en éclats. Si, pour créer une lignée de tomates par exemple, on a utilisé des plants sauvages ayant des fruits ridiculement petits mais résistants au mildiou, on peut s'attendre à voir surgir des pieds ridiculement petits. Comme les sauvages… C'est normal. Et n'est en rien une dégénérescence au sens premier du mot, c'est l'extériorisation d'un gène qui était masqué, mais resté présent dans l'hybride.

Il faut par conséquent racheter les semences hybrides chaque année. Seul l'obtenteur possède les lignées pures. De toute façon, il est trop difficile pour un jardinier de multiplier en conservant la pureté indispensable, avant d'hybrider de façon contrôlée pour obtenir des graines hybrides F1. C'est tout un procédé assez complexe.

↘ Non, les hybrides ne manquent pas forcément de goût !

Les consommateurs reprochent aux hybrides de ne pas avoir de goût. De mon point de vue, c'est un faux procès. Plutôt, un procès biaisé.

L'hybridation en elle-même n'est pas en cause, ce sont les critères de sélection retenus qui devraient l'être. Prenons le cas emblématique des tomates. On a demandé aux obtenteurs d'en produire qui soient belles en apparence, rondes, faciles à transporter (depuis le sud de l'Espagne ou le Maroc), stockables en frigo. On a voulu aussi que les consommateurs puissent les tripatouiller dans le magasin sans qu'elles s'abîment (pour limiter les pertes). Bien sûr, les cultures devaient aussi être extrêmement productives, résistantes aux maladies et avoir plein d'autres qualités agronomiques pour une culture facile et rentable. Voilà, en très simplifié, le cahier des charges.

Dans tout ça, le goût était accessoire : aucun consommateur, dans le magasin, ne goûte les tomates. Les clients se sont donc retrouvés avec de belles tomates, rouge fluo sous les néons du supermarché, transportables, tripatouillables à merci… mais insipides et dures comme des cailloux (c'est le gène long-life, celui qui permet de les trimballer sans dégâts et de les tripatouiller qui veut ça).

Coup de griffe

VOUS PRÉFÉREZ LA CŒUR DE BŒUF ? LA VOILÀ… EN VERSION HYBRIDE !

En réaction aux tomates insipides, le consommateur a redécouvert la cœur de bœuf. Qu'à cela ne tienne : il a suffi de quelques années pour voir fleurir de fausses tomates cœur de bœuf à l'aspect bien côtelé, pour mieux vous tromper. Le consommateur en voulait ? En voilà ! Elles remplissent aujourd'hui les rayons des supermarchés. Lorsque l'étiquetage est honnête, il est indiqué « tomate type cœur de bœuf ». Le mot « type » change tout. À 90 % (au moins !), c'est de la fausse cœur de bœuf, mais une vraie hybride ! Mêmes causes, mêmes effets. Mêmes circuits, même cahier des charges pour l'obtenteur, donc gène long-life. La peau est coriace, là où une authentique cœur de bœuf se défait tout de suite. Selon un document publié sur Internet en août 2016, le réseau Biocoop admet que, dans ses ventes, les tomates hybrides représentent un volume de 700 tonnes là où les tomates anciennes véritables atteignent un volume de 220 tonnes, et ce en dépit d'efforts pour accompagner l'émergence de circuits courts. Alors imaginez les autres !

Vous doutez ? Allez chercher sur Internet la fiche technique de la variété 'Corazon' F1 (*corazon,* signifiant « cœur » en espagnol). ■

Si les consommateurs avaient refusé d'acheter ces tomates, les obtenteurs auraient trouvé des hybrides ayant du goût ! D'ailleurs, cela commence à apparaître ! Comme on produit des orchidées merveilleuses par hybridation, on aurait pu, en mettant en avant les critères de goût, produire des merveilles d'hybrides. Vous doutez ? Actuellement, avec le renouveau des bières artisanales, on assiste à une explosion de nouvelles variétés de houblons, avec des arômes parfois très particuliers : agrumes, chocolat, ananas, etc. C'est le fruit d'hybridations en grand nombre, suivies, dans le cas du houblon qui se bouture, de reproductions végétatives. Ce qui est mis en avant lors de la sélection, c'est l'arôme. Le cahier des charges est de trouver un nouvel arôme, et éventuellement des critères agronomiques intéressants : production, résistance aux maladies, etc. Et quand on cherche, on trouve ! Goûtez une de ces petites bières, et vous m'en direz des nouvelles. Avec modération, bien entendu. Relisez : j'ai écrit « une » et « petite » !

L'absence de goût est certes la résultante de la génétique, mais elle est au moins autant la conséquence d'un ensemble de mauvaises pratiques culturales : cultures intensives fertilisées à outrance (même parfois en bio), voire cultures sur des blocs de laine de verre arrosés par des solutions hydroponiques, cueillette bien avant la maturité (les tomates sont encore vertes !), transport et conservation en chambre froide, ce qui bloque le développement des arômes (il ne se fait pas en dessous de 12 °C, or les chaînes du froid sont réglées sur 8 °C).

Vous savez que j'aime jouer. Cela fait deux fois que je fais goûter différentes tomates, en aveugle, à des visiteurs, avec dans le lot une 'Corazon' F1 produite à la façon du paresseux, dans un sol vivant, sans engrais, sans traitement, cueillie sur place, bien mûre, comme les autres. Pas de doute : les gens notent une certaine fermeté, mais ils jugent la tomate très bonne. Chaque fois. Quand je leur dis qu'ils viennent de manger une tomate hybride — qu'ils ne pensaient pas trouver dans mon potager ! —, ils restent sans voix. Comme quoi…

Tant que les consommateurs achèteront des tomates hors saison, dans des grandes surfaces approvisionnées par des centrales d'achat, ils auront des tomates sans goût. Vous pouvez accuser les obtenteurs — que je ne défends pas —, mais ne faudrait-il pas regarder d'abord nos modes de consommation ? Une authentique cœur de bœuf, qui est un délice absolu, ne se transporte pas ! Vous n'en trouverez qu'en saison et chez un producteur de proximité, ou dans les magasins livrés directement par celui-ci.

↘ Les hybrides plus résistants aux maladies ?

Contrairement à une légende urbaine, les variétés anciennes ne sont pas du tout les plus résistantes aux maladies. Certaines sont même d'une sensibilité catastrophique ! Pour une raison simple : la plupart des souches de maladies n'existaient pas quand on les a sélectionnées.

C'est un fait

POURQUOI TANT DE TOMATES HYBRIDES SONT-ELLES PLUS RÉSISTANTES AU MILDIOU ?

Introduire une résistance au mildiou est aujourd'hui un objectif majeur pour les obtenteurs. Les armes chimiques fondent comme neige au soleil. Même le cuivre n'a plus la cote, et sera tôt ou tard interdit. Or, chez la tomate, il existe au moins cinq gènes de résistance au mildiou connus, numérotés de Ph1 à Ph5. Ne fantasmez pas sur les OGM : ces gènes sont tout simplement présents dans des variétés sauvages. Ils sont donc dans la nature, et dans certaines tomates ! Du coup, certains sont présents, naturellement, au hasard des sélections, dans des variétés classiques ou anciennes. Un héritage…

Pour qu'une résistance au mildiou dure, mieux vaudrait mettre deux gènes au moins de résistance, sinon le champignon « craque » trop facilement la clé de la résistance. Malheureusement, c'est très ardu. C'est plus facile avec des hybrides : une lignée ayant le gène Ph2, l'autre lignée qui a le gène Ph3, et hop, l'hybride aura automatiquement les deux.

Jetez un coup d'œil sur l'essai très intéressant fait par Wallogreen et publié en février 2019 (sur votre moteur de recherche préféré, tapez « les nouvelles tomates ultra résistantes au mildiou ». Sur neuf variétés résistantes, sept sont des hybrides. Une est une variété

stable (‘Legend’) et une est une variété ancienne. Les cinq ultra-résistantes sont des F1. Dans les tests de dégustation, trois variétés, dont deux hybrides F1, obtiennent une note supérieure à 85/100. Neuf testeurs sur dix les achèteraient. Quatre variétés, dont trois hybrides F1, obtiennent encore une note de dégustation supérieure 65/100, et un testeur sur deux les achèterait. ■

Certes, parmi la multitude de variétés anciennes de tomates, quelques-unes ont gardé de leurs ancêtres sauvages quelques gènes de résistance intéressants (‘Matt’s Wild Cherry’, une tomate cerise, par exemple, ou ‘Burbank’). J’ai écrit « quelques » ! Généraliser cela à l’ensemble des variétés anciennes serait une erreur grave. En 2019, année où les attaques de mildiou ont été assez sévères chez moi en raison des condensations, une variété ancienne de tomates ananas a été grillée dès fin juillet. Elle n’a rien produit. La plus résistante a été un hybride F1 (‘Maestria’), qui a produit jusqu’à début novembre.

Donc attention : les modes rendent parfois aveugles ! La majorité des fans vous diront que les variétés anciennes sont plus résistantes. C’est une sorte d’évidence pour eux, qui risque fort de rester une hallucination ! La plupart des essais faits en bonne et due forme (avec répétitions, traitements statistiques, observations objectives avec des grilles de notation) montrent le contraire, même en bio. Croyez qui vous voudrez, ou faites vos essais avec rigueur (et sans hallucinations !).

De mon point de vue, dans les zones à moyenne ou forte pression de mildiou (humidité, condensations…), choisir des variétés résistantes à ce dernier serait bien plus écologique et reviendrait moins cher que jeter son dévolu sur des variétés sensibles, pour ensuite traiter à grands coups de bouillie bordelaise, en massacrant la biologie du sol. Pour moi qui suis dans

une zone difficile, le choix est vite fait. Cela peut être des hybrides, par exemple 'Fandango' ou 'Maestria'. Chacun fera le sien, et fixera ses priorités.

En maraîchage commercial bio, les hybrides sont généralement utilisés (sauf chez les biodynamistes). En tout cas, ils peuvent l'être selon les cahiers des charges bio. Chez les semenciers spécialisés dans les graines bio, certains mettent en avant des arguments militants et ne commercialisent pas de variétés hybrides. D'autres, au contraire, le font.

On voit que la ligne de démarcation entre utilisation ou non d'hybrides ne se recoupe pas avec celle qui sépare agriculture bio et agriculture conventionnelle.

Le choix n'est pas d'abord agronomique. C'est plus un choix de modèle agricole qu'on veut soutenir et, au-delà, un choix de société : en gros, acceptation ou non de la société commerciale capitaliste… Toutes les opinions politiques sont dans la nature, et respectables. Et je vais me garder d'en dicter une.

Les OGM

Même si j'aime plutôt bien égratigner les fausses évidences ou les pensées religieuses érigées en simili-science, ce livre n'a pas vocation à être polémique. Je le rappelle : je jette des idées comme des graines… Celles qui tombent en terrain fertile poussent, les autres vont mourir.

Deux mots sur les OGM, sans en faire tout un plat. J'échappe difficilement à la question, tant cela occupe le devant de la scène médiatique dès qu'il est question de semences.

Sous son apparente simplicité, le terme « organisme génétiquement modifié » regroupe deux choses, qui ont en commun le fait qu'on introduit des gènes dans le patrimoine génétique d'une espèce par des méthodes autres que la fécondation ou les croisements naturels (fussent-ils dirigés par la main de l'homme). Autrement dit, dans le cas des végétaux, autrement que par du pollen.

Récemment, les technologies dites « CRISPR-Cas9 » ont enthousiasmé les uns, et fait craindre le pire aux autres. D'un point de vue technique, il s'agit de découper des séquences de gènes, de les multiplier et de les introduire dans des chromosomes avec beaucoup plus de précision et de facilité que jusque-là. C'est un outil. Disons que les technologies CRISPR-Cas9 sont à la génétique ce qu'est le dernier Smartphone aux télécoms (comparé au vieux téléphone gris à cadran). Avançons.

Le terme OGM recouvre donc deux choses.

- La première consiste à introduire, dans une espèce, des gènes propres à cette espèce. Pour ceux qui aiment les précisions, on appelle ça la « cisgenèse ». Cela permet d'aller plus vite et de façon plus ciblée qu'on ne peut le faire par les croisements traditionnels évoqués plus haut, où le hasard joue avec nos nerfs. Cette possibilité a peu fait parler d'elle.
- La seconde consiste à introduire dans une espèce des gènes provenant d'une autre espèce. On parle alors de « transgenèse ». C'est le cas de la célèbre variété de maïs MON 810 de la firme Monsanto. C'est un maïs dit « Bt » : on lui a ajouté un gène qui lui permet de produire aussi un insecticide normalement élaboré par la bactérie *Bacillus thuringiensis* (en abrégé, Bt). Cela, aucun maïs ne l'a jamais fait.

Beaucoup d'autres OGM sont de ce type : transgéniques. Et là, de mon point de vue, une frontière dangereuse est effectivement franchie.

Alors ? Alors quoi ? Vous voulez savoir ce que j'en pense. Je vais résumer, mais on ne sera plus dans les faits, on sera dans ce qui s'appelle l'éthique, qu'on peut résumer par « convictions ».

Ma conviction est d'abord qu'une connaissance n'est ni bonne ni mauvaise en soi. Elle est. L'homme, curieux, a vocation à chercher, et à comprendre, et parfois à découvrir. C'est l'usage qu'on fait d'une connaissance qui, éventuellement, pose problème. Quand un groupe d'hommes invente la poudre, il peut percer des tunnels plus facilement et créer des liens entre êtres humains. Un malin (un malade ?) peut

comprendre que cette poudre va lui permettre de faire des bombes, et peut-être de dominer le monde. D'autres feront un feu d'artifice et une gigantesque fête… Faut-il être pour ou contre la poudre ? Il me semble que ce n'est pas la poudre qu'il faut accuser, mais ce petit con de dictateur qui veut l'utiliser pour dominer le monde ! Autre exemple : $E = mc^2$ est un fait. Faut-il mettre dans le même sac l'appareil à radiothérapie utilisé récemment sur un ami pour lutter contre son cancer, une centrale nucléaire et une bombe atomique ? Tout cela marche avec la même recette, et pourtant, $E = mc^2$. Avant d'être contre, songez à votre attitude si on vous annonce que, grâce à ça, on peut vous sauver du cancer que le toubib vient de vous découvrir.

Cela étant dit en préambule, il n'y a pour moi pas de discussion : je suis contre les OGM du deuxième type, les OGM transgéniques. On est là dans la création de chimères qui n'ont pas leur place dans la nature. Sans même parler des intérêts des firmes en question, on franchit une limite éthique. Je n'en utiliserais jamais dans mon potager, même s'ils existaient.

Encore une fois, ce n'est pas si simple : je ne suis pas contre la production massive de certains médicaments (telles l'insuline ou l'hormone de croissance) par des bactéries modifiées génétiquement, de façon transgénique (des gènes humains dans des bactéries). Ces médicaments, hier rares et chers, sont devenus facilement disponibles… Même s'il s'agit de transgenèse, cela reste confiné dans des incubateurs. Les industriels craignent tellement la contamination de leurs cultures, notamment par des virus bactériophages, qu'ils redoublent de sécurité. À noter que, pour l'insuline, c'est déjà assez vieux : la transgenèse date de 1978 !

En ce qui concerne les OGM du premier type (cisgéniques), je ne suis pas contre, même si je reste hésitant. Je me mets à la place de parents ayant un enfant atteint d'une ces maladies génétiques rares et qui a pu guérir grâce à une manipulation génétique. Ces manipulations sont sévèrement encadrées, mais il s'agit bien de manipulations génétiques, avec introduction

des bons gènes (d'homme) à la place des gènes mutants (d'homme), causes de la maladie. On reste avec des gènes de la même espèce : l'espèce humaine. Ces enfants sortis de leur bulle sont en quelque sorte des « organismes génétiquement modifiés », mais sans nul doute plus heureux après qu'avant.

En tant qu'agronome, je regrette qu'il soit impossible, dans notre société, de débattre sereinement des développements que permettraient les OGM de type cisgéniques. Je ne les rejette pas a priori, de façon dogmatique. La possibilité d'introduction ciblée, de plusieurs gènes de résistance au mildiou dans des tomates ou des pommes de terre, par exemple, me paraît une piste. Elle permettrait de se passer de tout traitement contre ce parasite. Obtenir cela par des croisements classiques est très hautement improbable. Avec les ciseaux génétiques CRISPR-Cas9, cela devient possible. Une telle pomme de terre avait même été créée, mais les recherches ont été arrêtées : actuellement, elles sont socialement inacceptables.

Pour comprendre ma position (ne pas être dogmatiquement contre), il faut bien comprendre qu'il s'agit de gènes parfaitement disséminés dans la nature, dans des plantes de la même espèce (par exemple, dans ce cas, dans des plants sauvages de pomme de terre). Certains de ces gènes sont, à l'état isolé, déjà présents dans des variétés obtenues par sélection classique. Pas de risque que des gènes s'échappent, ils sont déjà dehors ! Il s'agit de les regrouper, de faire une sorte de pyramide, pour donner une super-clé de résistance à une nouvelle variété (ou quelques-unes).

Le débat n'est, à mon avis, plus du tout le même. Pour moi, si j'avais à choisir entre l'usage du cuivre (en bio), qui empoisonne le sol, ou celui d'un fongicide de synthèse (en conventionnel) et l'emploi d'un tel OGM super-résistant, je ne suis pas certain de choisir le cuivre ou le fongicide… À ma toute petite échelle, on verra que j'ai une autre solution, qui marche assez bien, pour la tomate. Mais elle n'est pas généralisable à grande échelle. On va laisser ce débat…

Je suis conscient de n'avoir abordé ici que le côté agronomique, mon domaine. Bien entendu, je n'ignore pas que c'est beaucoup plus complexe. Outre la création de situations monopolistiques, outre la dépendance des producteurs, se cache l'appropriation du vivant, sous couvert de brevets censés protéger des « créations ». On ne peut écarter ce débat. Je comprends que, pour certains, une telle appropriation du vivant par le capitalisme mondialisé et par des sociétés commerciales soit suffisante pour justifier tout bannissement. Comme pour les hybrides, la dépendance vis-à-vis de ces sociétés est un autre aspect.

Mais le sujet devient beaucoup plus politique. Ce n'est pas l'objectif de ce chapitre, qui traite des types de semences. Au Potager du Paresseux, la question ne se pose pas, puisque ces OGM n'existent pas.

QUELLES SEMENCES FAUT-IL UTILISER, ALORS ?

Ça y est, vous rechutez ? Il n'y a pas de « il faut » ou de « il ne faut pas » au Potager du Paresseux, ai-je déjà écrit. Il y a des choix. Avec plus ou moins d'avantages et d'inconvénients. Chaque choix est respectable, s'il est assumé et s'il conduit aux objectifs voulus.

Acheter des semences commerciales : bio ou NT ?

C'est une première option, que pratique pas mal le paresseux.

Les semences certifiées bio ont été produites sur des plantes cultivées dans le respect du cahier des charges bio, c'est-à-dire grosso modo sans usage de pesticides et d'engrais de synthèse, mais avec un usage possible, voire probable, d'engrais organiques ou naturels et, le cas échéant, de pesticides naturels. Ras-le-bol de ce mythe qui veut que bio rime avec « sans

engrais et sans pesticides ». Il ne faut pas omettre le « de synthèse » : les semences bio ne subissent pas de traitements chimiques de synthèse après récolte.

Les semences NT (non traitées) ont été obtenues sur des plantes cultivées de façon tout à fait conventionnelle, avec possible usage d'engrais et de pesticides de synthèse lors de la culture. Contrairement aux semences agricoles, les semences potagères ne sont pas enrobées de pesticides parfois violents (les néonicotinoïdes ont fait parler d'eux…). Leur traitement est toujours indiqué sur l'étiquette (regardez un jour un sac de semences agricoles). Ces molécules ne sont pas homologuées pour les semences vendues aux particuliers. Si une semence potagère conventionnelle a reçu un traitement avec un pesticide après la récolte, c'est obligatoirement indiqué sur le sachet. Je ne l'ai jamais vu. Les semences NT n'ont pas subi de traitement chimique avec des produits de synthèse après leur récolte.

Sachant que les légumes conventionnels ne seraient pas impropres à la consommation, la quantité de résidus de substances qu'on peut trouver dans une graine de légume est très faible. Cette graine est mangeable. Si on l'utilise pour faire pousser un légume, cette infime quantité va être diluée, par la croissance, dans la plante entière. Cela devient extrêmement insignifiant, sans doute inférieur à ce qu'il y a comme pesticides dans l'air ambiant dans la plupart des régions agricoles…

Notez que les semences NT sont autorisées en culture bio, et cela en cas de rupture de stock de semences certifiées bio.

Pour moi, c'est un non-sujet : si j'ai le choix, et si le prix est raisonnable, j'opte pour le bio. Sinon, ce sera du NT. Je refuse, par conviction, de payer un produit certifié bio à un prix déraisonnable juste parce qu'il est certifié. Je refuse aussi de faire des kilomètres et des kilomètres, et de plomber mon bilan carbone, pour trouver telle variété en bio, si elle existe. Faut-il la commander sur Internet ? Je ne le fais pas.

Je pense là encore qu'il est inutile de se faire des nœuds dans le cerveau. Ce ne sera pas ça qui ruinera votre santé ou votre potager. Donc bio ou pas, c'est vous qui voyez.

Variété ancienne ou variété paysanne ?

Scientifiquement, une « variété ancienne », cela n'existe pas. On est là dans l'affectif. Comme le vintage. Est ancien ce que telle personne veut bien considérer comme tel. Telle variété ancienne aujourd'hui était une nouveauté au milieu du XIX^e^ siècle, issue de la dernière création de telle maison semencière alors célèbre. Par exemple, la laitue 'Merveille des 4 Saisons', encore très cultivée aujourd'hui, apparaît dans le catalogue Vilmorin de 1880-1881. Elle est toujours commercialisée.

Notez qu'à l'échelle de l'évolution des espèces, les années 1800, c'est il y a deux secondes ! Notez aussi que, si nos aïeux les avaient rejetées à l'époque au motif qu'elles n'étaient pas anciennes (ce qu'elles n'étaient pas alors), elles ne seraient jamais devenues anciennes aujourd'hui. Vous me suivez ?

Ces variétés bénéficient actuellement d'un véritable phénomène de mode.

Comble de l'ironie et signe de la confusion qui règne, j'ai trouvé sur un site, classée parmi les variétés anciennes, l'une des premières variétés françaises de tomate hybride, la 'Montfavet 63/5'. Il est vrai que, créée dans les années 1960, donc cinquantenaire, elle n'est plus toute jeune. Ce n'est donc pas faux de la traiter « d'ancienne » (si on le fait avec respect…), même si elle est toujours largement commercialisée et, surtout, même si c'est une tomate hybride.

Là où il peut y avoir confusion, c'est que le mot est largement popularisé comme synonyme de « variété qu'on peut reproduire soi-même », or ce n'est pas le cas de la 'Montfavet'.

L'ambiguïté est un peu la même pour les variétés paysannes. Avant l'émergence des obtenteurs, toutes les variétés étaient paysannes. Certains considèrent que c'est synonyme de « variété population ». D'un point de vue génétique, je pense que cette confusion est une erreur. Pour les plantes autogames, des variétés paysannes étaient déjà naturellement stables. Vous êtes perdu ? Retournez quelques pages en arrière (ici) : les plantes autogames évoluent naturellement vers l'homozygotie (mêmes gènes pour un caractère donné), donc vers une variété stable. Ce qui est antinomique de « variété population ».

Je n'utilise pas cette terminologie, trop floue et qui a sa part de relents nostalgiques : ce qui est ancien est réputé meilleur. Je ne suis pas passéiste… J'ai trop souffert des corvées durant mes jeunes années.

En partie, ces variétés anciennes sont vendues par quelques semenciers plus ou moins associatifs, plus ou moins militants, qui connaissent en général les notions d'allogamie et les autres exposées plus haut, veillent au respect des caractéristiques des variétés vendues, vérifient la pureté variétale et le taux de germination réglementaire, conformément aux textes régissant le commerce des semences.

Pour moi, ces variétés anciennes ont un avantage agronomique énorme, dont je n'entends pas beaucoup parler : ayant été sélectionnées (ou simplement repérées) il y a fort longtemps, il est probable qu'elles aient gardé les gènes liés à l'aptitude à mycorhizer, en tout cas pour ce qui est des 80 % environ d'espèces qui mycorhizent naturellement (quelques grandes familles de légumes ne mycorhizent pas : brassicacées, chénopodiacées, polygonacées…). À l'époque, les engrais chimiques et les pesticides n'étaient pas encore entrés dans l'usage. Dès lors, les plantes qui mycorhizaient le mieux avaient sans doute un avantage sur les autres. Elles avaient plus de chance d'être sélectionnées. En favorisant une certaine vigueur, on sélectionnait donc probablement, sans le savoir, l'aptitude des variétés à mycorhizer !

À l'opposé, la sélection moderne se fait en stations où les conditions de culture sont optimisées (fertilisation, traitements, irrigation…). Dès lors, une plante mycorhizée ne peut pas exprimer ses avantages par rapport à une autre, qui ne l'est pas. Il est probable, même si je n'ai pas connaissance d'études le prouvant, que des variétés modernes, issues de variétés qui avaient déjà été sélectionnées en stations depuis plusieurs générations, aient progressivement perdu leur aptitude génétique à mycorhizer. Marc-André Sélosse évoque lui aussi ce risque dans une vidéo.

Il sera donc prudent, dans un potager sur sol vivant permettant ou facilitant l'expression des mycorhizes, de préférer des variétés anciennes, même si le terme est approximatif. On voit bien que c'est dans les années 1950 que les choses ont commencé à basculer…

Par ailleurs, il est permis — et même très honorable — d'être militant et de soutenir, par ses achats, certains organismes ou associations qui défendent une autre forme d'agriculture, sous réserve qu'ils soient sérieux.

Produire ses semences ?

Petite histoire

DE (RELATIVEMENT) NOUVELLES VARIÉTÉS PORTANT DES NOMS ANCIENS…

La variété de haricots ‘Triomphe de Farcy’ était déjà très cultivée dans les années 1950, mais hélas ! très sensible à un virus, ainsi qu’à l’anthracnose (taches noires sur les feuilles).
Des variétés résistantes, d’abord au virus, puis à l’anthracnose, ont été sélectionnées dans les années 1960 et 1970 (par la maison Clause, notamment), avec des noms passés dans l’oubli (‘Corel’, ‘Salomé’).
Vu le succès auprès des jardiniers amateurs, des lignées résistantes ont donc continué à être commercialisées sous le nom bien connu de ‘Triomphe de Farcy’.
Alors, ancien ou nouveau, le ‘Triomphe de Farcy’ ? ■

Parfois, nos légumes nous agacent en montant en graine. On voulait les manger, pas manger leurs graines. Nombre d’espèces sont bisannuelles et ne fleurissent que la seconde année, après avoir subi une période de froid, ce que nous appelons la vernalisation. Si on veut produire ses propres graines, il faudra donc souvent laisser les plantes en place, ou les récolter, les stocker au frais (cave, silo) et les replanter.

La possibilité de produire soi-même ses semences en conservant les caractéristiques variétales est donc à la croisée de ces aspects pratiques, mais aussi des espèces (autogamie ou allogamie) et du type de variété qu'on utilise. Pas si simple, finalement : faisons le point…

Pour les variétés populations anciennes

En toute rigueur génétique, le concept de variété population s'applique avant tout aux espèces allogames, qui ne se stabilisent pas toutes seules. Certaines variétés anciennes de maïs, par exemple, sont des variétés populations, comme cela peut être le cas de certaines variétés très anciennes de différentes cucurbitacées.

La fécondation étant « ouverte » chez ces plantes allogames, les variétés populations risquent de dériver très vite si d'autres variétés de la même espèce sont cultivées à proximité. Un peu comme si, autour de notre troupeau de labradors, rôdait un troupeau de beaucerons, de bergers allemands ou de malinois, et qu'il n'y avait pas de clôture, bien sûr ! Car, s'agissant de maïs, qui arrêterait le vent qui transporte le pollen ? Et pour les cucurbitacées, qui va contrôler les butineurs ? Ils n'ont pas de passeport !

Cela explique que jadis, dans un terroir donné, à une large échelle, tous les agriculteurs cultivaient la même variété population, dont le nom faisait souvent référence au lieu (oignon 'Rosé de Roscoff', par exemple). Si tout le monde a des labradors, et uniquement cette race, on peut laisser les chiens divaguer et se reproduire comme ils veulent. En revanche, si les uns ont des labradors et les autres des bergers allemands ou des beaucerons, tout le monde va très vite perdre sa race si on laisse faire !

Avec les plantes allogames, ce ne sera pas facile de garder longtemps les caractères de votre variété population à l'échelle d'un producteur ou d'un maraîcher individuel ! Un maïs population au milieu d'une plaine à maïs fera long feu. Pensez à un labrador au milieu de bergers allemands…

Ce sera bien plus facile de le faire à un niveau de fermes de multiplication respectant d'importantes contraintes : à distance de toute culture de la même espèce (de 500 m à 1 km !) et sélection massale conservatrice sérieuse, ce qui signifie écarter les plantes qui ne correspondent pas strictement aux standards (ce qui suppose de les connaître).

Enfin, ce que beaucoup ignorent, c'est que pour multiplier ces variétés dans les règles de l'art — et dans le respect des lois génétiques —, il est nécessaire d'avoir des effectifs de plantes suffisants. Je passe les détails : il est difficile de maintenir une variété population avec quelques pieds seulement, comme il est difficile de sauver une espèce qui n'a plus que quelques représentants. Pour faire simple, on est alors dans une situation de quasi-consanguinité, contraire à la variabilité génétique d'une variété population.

Au bout de la mode actuelle, dans un environnement non maîtrisé, il est fort à craindre qu'il y ait rapidement une sorte de gloubiboulga qui n'ait de « variété population » que le nom ! Je pense donc que l'achat — ou au moins un rachat régulier après quelques années — s'impose pour ces variétés, soit l'exact inverse de l'argument qui est à l'origine de la mode : la possibilité de les reproduire soi-même.




Pour ces deux plants de melon (allogames) de deux variétés différentes, cultivés l'un à côté de l'autre, l'hybridation est presque automatique ; l'abeille (à droite) ne va pas rester sur un des pieds.

Pour les variétés stables anciennes

Le caractère de stabilité permet d'envisager de reproduire ces variétés soi-même. Les caractères se conservent. En pratique, on pourra même reproduire les variétés autogames dans nos potagers sans grande difficulté. On l'a dit : fastoche !

Cependant, l'autofécondation n'étant jamais absolue, des croisements accidentels se produisent. Il faudrait éviter les dérives qui en résultent et pratiquer une sélection massale conservatrice, c'est-à-dire éliminer, parmi les porte-graines, les plantes qui s'écartent du standard de la variété.

Paresseux par nature, je fais plus simple : je laisse ce boulot aux producteurs de semences, et régulièrement, pour 1 ou 2 €, je repars d'un sachet pour remettre les compteurs à zéro. Au passage, j'en profite pour explorer le potentiel d'une nouvelle variété découverte entre-temps.

Pour les allogames, même pour une variété stable, c'est une tout autre affaire ! Pour assurer la conservation des caractères de la variété, appréciée

par le jardinier puisqu'il l'a choisie, il faut agir de l'une des deux façons suivantes…

↘ Respecter une distance d'éloignement suffisante

Il s'agit d'éloigner le pied choisi comme plante mère (celui portant les fruits ou les épis dont on gardera les graines comme semences) de tout plant d'une autre variété de la même espèce, et ce pour éviter tout croisement accidentel.

Cela concerne aussi les plantes sauvages de la même espèce, les carottes sauvages par exemple. L'ordre de grandeur de la distance est de 500 m à 1 km. Il existe des normes pour chaque espèce, que doivent respecter les multiplicateurs.

Vous voyez tout de suite que ça n'est pas aisé du tout dans les jardins partagés ou dans les espaces jardinés urbains (jardins ouvriers) ou périurbains (lotissements). Vous ne pourrez empêcher vos voisins de choisir des variétés différentes des vôtres ! Concrètement, l'éloignement utilisé par les multiplicateurs de semences ne vous sera pas accessible ; il ne le sera que si vous êtes isolé dans un coin perdu.

Même dans ce cas, une sélection conservatrice est, là encore, nécessaire, car si une distance de 500 m ou de 1 km est une norme, nul n'empêchera un bourdon champion olympique de s'égarer sur 2 ou 3 km ! Il n'est même pas nécessaire qu'il soit champion s'il se fait embarquer par un coup de vent… Il y aura donc toujours un certain taux d'hybridations naturelles.

↘ Ensacher la fleur choisie comme femelle

Lorsque l'éloignement n'est pas possible, ou pas assez sûr, il ne reste plus qu'à mettre la fleur choisie pour femelle, celle qui va porter les graines retenues comme semences, à l'abri de toute pollinisation indésirable. Bien avant maturité de la fleur, on va donc la mettre dans un sachet perméable à l'air (les fleurs respirent, ne l'oublions pas). Cela va la protéger de tout pollinisateur susceptible d'apporter du pollen non désiré. Pour les plantes

anémophiles, c'est-à-dire fécondées par le vent, attention : il faut employer une gaze assez fine pour filtrer le pollen. Maïs et betterave sont dans ce cas.

Lorsque le pistil est mûr, on procède manuellement, avec un pinceau, à la fécondation par du pollen de la même variété et on referme immédiatement le sachet ou la gaze jusqu'à la formation du fruit. Il ne reste plus qu'à marquer le fruit de façon sécurisé pour le récolter et traiter ses graines à part.

On voit tout de suite que c'est un peu compliqué, mais sans ces précautions, la variété, même stable au départ, sera très vite perdue ! Diluée…

Bien stocker ses semences

Une fois les graines produites, il faut les conserver. Cela exige d'abord beaucoup de rigueur dans l'étiquetage, et ce tout au long du processus conduisant de la cueillette à l'extraction, au séchage, au nettoyage, au vannage et à la mise en sachets. Les mélanges accidentels sont l'une des premières causes de perte des variétés.

N'étant pas d'un naturel rigoureux en la matière, il m'est arrivé plusieurs fois de perdre le bout de papier que j'avais mis sur un récipient ou, happé par une autre tâche juste après la récolte, de retrouver dix jours plus tard les graines dans une coupelle et d'avoir oublié de quelle variété elles provenaient. Et je ne suis pas seul ! J'ai vu dans un jardin botanique à Édimbourg, au sein d'une présentation de variétés de pommes de terre, une étrange « BF i5 » au lieu de la bien connue BF 15. Visiblement, une erreur avait été commise dans une transcription…

Les graines sont des organes de réserve très résistants. Pour leur assurer la plus grande longévité, elles sont stockées au froid (on peut les congeler) et le plus au sec possible. Les sachets de semences du commerce sont en général étanches pour ralentir le plus possible l'activité des graines.

Les mêmes règles s'appliquent d'ailleurs aux sachets de semences ouverts mais pas entièrement utilisés : fraîcheur et sécheresse sont les deux règles qui permettent d'allonger la durée de vie des graines. Il est à noter que la date limite indiquée sur les sachets n'est valable que si les conditions de conservation préconisées ont été respectées. Des graines n'ayant pas atteint cette date peuvent ne pas germer parce qu'elles auront été mal conservées. À l'inverse, des graines ayant dépassé cette date peuvent très bien avoir conservé leurs facultés germinatives parce qu'elles auront été correctement gardées au froid. Une seule façon de le savoir : essayer !

Les hybrides, ou pas

J'ai énuméré plus haut quelques avantages agronomiques des hybrides et expliqué pourquoi, dans certains cas, comme la résistance au mildiou, je ne les écarte pas. Lorsqu'on utilise des hybrides, il n'est pas possible de réutiliser ses propres semences ; c'est le principe même de l'hybride F1. Il faut donc les racheter. Le débat autour de la dépendance que cela génère vis-à-vis des multinationales peut s'entendre. C'est un fait : l'emploi d'hybrides crée, et consolide, un marché pour les sociétés semencières.

Je mets cependant un petit bémol. Le domaine des semences potagères n'est pas celui qui intéresse véritablement les grandes multinationales : à l'exception de quelques légumes devenus, à l'échelle mondiale, des cultures légumières industrielles (pomme de terre, tomate…), il y a trop d'espèces et de variétés, des marchés de niches ridicules, dispersés, etc. Et cela reste vrai même si on assiste aujourd'hui à une concentration.

Franchement, écrivant cela sur un ordinateur d'une marque américaine fabriqué en Chine et commercialisé via une filiale d'un groupe nordique, pour ne parler que de mon ordinateur, je pense qu'il convient parfois de ne pas confondre l'allumette et la poutre… Dans ma vie d'aujourd'hui, du fait de choix qui n'ont rien d'exemplaire, je suis dépendant de sociétés pour à peu

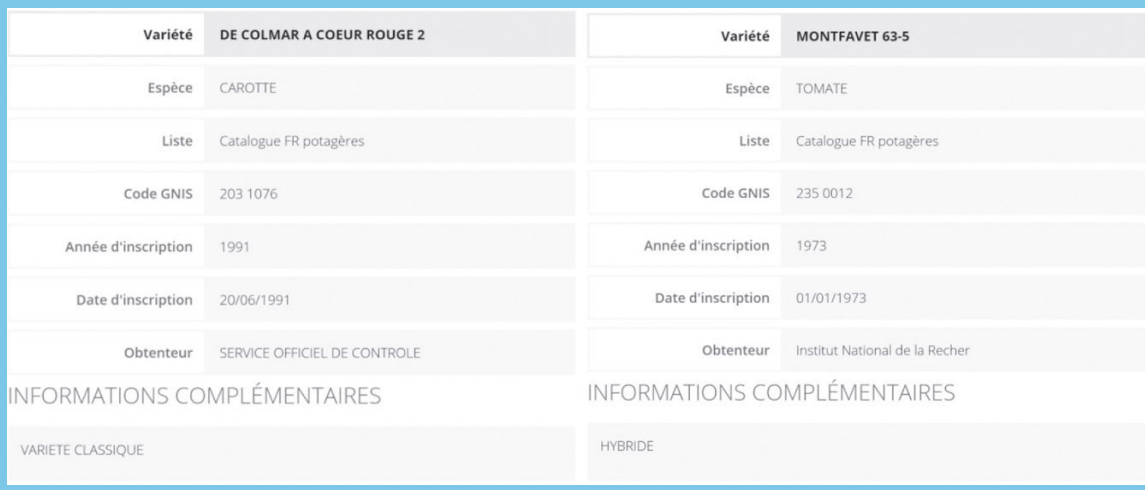
près chaque geste de ma vie… Quelques sachets de semences hybrides en plus et ma tomate hybride F1 'Maestria' sont pour moi un épiphénomène. J'aimerais d'abord me passer de voiture, des compagnies pétrolières, d'électricité nucléaire, de médicaments, d'IRM, de TGV… Me connecter quotidiennement pour répondre à mes fans et télécharger une nouvelle vidéo sur YouTube me paraissent autrement plus compromettant que de cultiver une tomate hybride. Entre les GAFA et une société française produisant des semences de légumes (Clause, Téziers ou Vilmorin), il me semble qu'il y a des années-lumière !

En revanche, pour certaines espèces agricoles mondialisées, comme le maïs, le riz, le coton ou le soja, le débat prend une tout autre dimension.

C'est dans l'air

COMMENT SAVOIR SI UNE VARIÉTÉ EST STABLE OU SI C'EST UN HYBRIDE ?

Toute variété commercialisée en France est inscrite dans l'un des catalogues officiels des variétés. Vous pouvez consulter le site du GNIS : https://www.gnis.fr/catalogue-varietes/
Après avoir saisi l'espèce et la variété dans les deux premiers menus déroulants, choisir « catalogue FR potagères » dans le troisième et, dans la liste qui apparaît, cliquer sur l'œil pour voir la fiche de la variété.
Dans « informations complémentaires », une variété stable sera identifiée comme « variété classique » (ci-dessous), et un hybride sera identifié en tant que tel (ci-dessous en bas). ▪



Variété	DE COLMAR A COEUR ROUGE 2
Espèce	CAROTTE
Liste	Catalogue FR potagères
Code GNIS	203 1076
Année d'inscription	1991
Date d'inscription	20/06/1991
Obtenteur	SERVICE OFFICIEL DE CONTROLE

INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

VARIETE CLASSIQUE

Variété	MONTFAVET 63-5
Espèce	TOMATE
Liste	Catalogue FR potagères
Code GNIS	235 0012
Année d'inscription	1973
Date d'inscription	01/01/1973
Obtenteur	Institut National de la Recher

INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

HYBRIDE

Le choix de chacun est respectable. Je ne fais pas du tout des hybrides F1 un *casus belli,* une affaire d'État, mais si n'utiliser que des variétés anciennes se fait au prix de traitements répétés au cuivre, je ne suis pas certain que ce soit le meilleur choix !

Les OGM, ou pas

On va passer très vite : vous ne risquez pas d'acheter ou de cultiver des OGM dans votre potager. La culture d'OGM et la commercialisation des semences OGM ont été interdites en Europe. A fortiori, vous ne pourrez pas les multiplier. Affaire classée. Ne perdons pas de temps…

Un risque trop négligé : la transmission de maladies par les semences

On ne le sait pas assez, mais certaines maladies se transmettent par les semences. Pour les espèces à multiplication végétative, c'est presque automatique. Les pommes de terre « dégénèrent ». Ce n'est pas génétique, c'est la conséquence de viroses, généralement colportées par des insectes. Vos plants « neufs », indemnes, avaient de très belles feuilles larges, bien plates… Après deux ou trois ans, elles deviennent plus petites, plus gaufrées. Les rendements baissent. Ne cherchez pas une dégénérescence génétique : vos tubercules sont les stricts clones de la variété de départ. Génétiquement, ils sont identiques, mais des viroses se sont insidieusement installées. Tout tubercule que vous garderez sera infesté.

Dans le cas des graines, c'est moins courant. Les germes des maladies sont généralement, transportés sur l'enveloppe externe du grain, plus

rarement à l'intérieur. Le charbon, par exemple, est un parasite de l'épi de maïs qui se transporte facilement à la surface des grains. Durant l'été 2019, sur un site où je suis présent, un participant s'interrogeait à propos d'étranges boursouflures sur ses grains de maïs. Ses photos étaient typiques : il venait de découvrir cette maladie.



Ces feuilles de pomme de terre sont encore saines. Aucune infestation par des virus n'est visible.

Petite histoire

POURQUOI UN VILLAGE ENTIER EST-IL DEVENU FOU ?

Parmi les maladies transmises par les semences, le cas de l'ergot du seigle (aujourd'hui quasiment éradiqué grâce aux traitements fongicides chimiques de surface) est bien connu.
À Pont-Saint-Esprit en 1951 — ce n'est pas le Moyen Âge ! —, un cas célèbre de « pain maudit » défraie la chronique : on dénombre 7 morts, 130 personnes intoxiquées et 23 internées. Des gens sautent par les fenêtres… Au final, de 200 à 320 personnes, selon les sources, seront plus ou moins atteintes. Deux individus sont condamnés, mais ils seront libérés…
La preuve formelle qu'il s'agissait de l'ergot du seigle n'a jamais été établie, mais tout laisse à penser que la cause était du pain produit avec une farine contaminée : le seul point commun entre les malades était d'avoir acheté leur pain dans la même boulangerie, et des recherches ont remonté la trace d'une livraison de farine douteuse… ■

En fait, le nombre de maladies pouvant se transmettre par les graines est bien plus important. Rien que pour la tomate, selon une publication du Department of Plant Pathology de l'université Cornell, on peut citer les

maladies suivantes : alternariose, anthracnose, botrytis, fusariose, mildiou, septoriose, verticilliose, cladosporiose…



Potager du Paresseux, août 2019 : toutes ces cucurbitacées sont atteintes de viroses.

Selon les actes d'une journée technique sur le sujet organisé par l'Institut technique de l'agriculture biologique (ITAB), une quinzaine d'espèces de virus, une douzaine d'espèces de bactéries, plus de quatre-vingts espèces de champignons et même une espèce de nématodes (*Ditylenchus*) peuvent être disséminées de la sorte.

En 2019, plusieurs de mes cucurbitacées ont présenté des signes de maladie virale. Cela a démarré sur un pied de courgette qu'on m'avait donné, et ça s'est disséminé à l'ensemble des cucurbitacées, sans doute par l'intermédiaire de pucerons. Ces derniers sont de redoutables transporteurs de virus : ils s'infectent sur des plantes contaminées, puis injectent le virus à

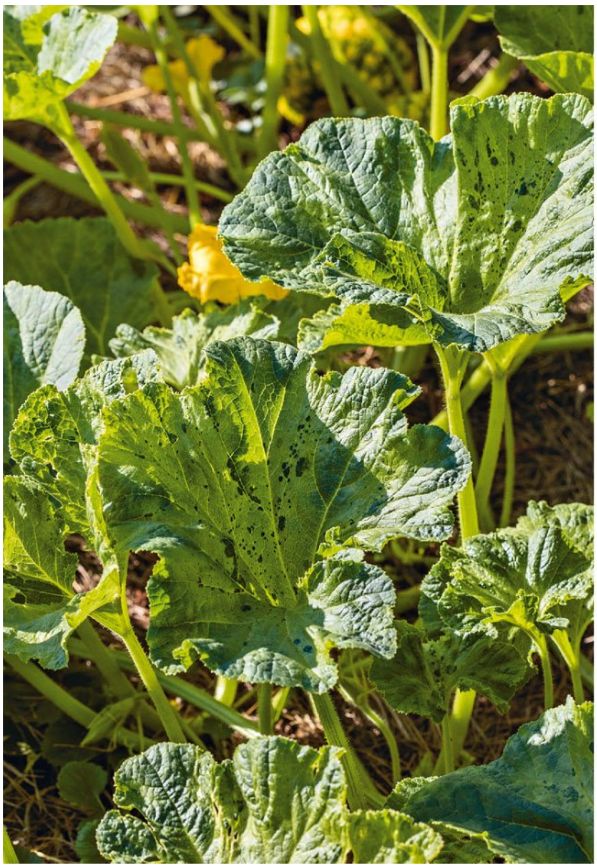
d'autres végétaux à l'occasion de leurs piqûres d'essai, les pucerons « goûtant » les plantes avant de s'installer.

Très vite, la majorité des feuilles de cucurbitacées étaient déformées ou portaient des taches en mosaïque plus claires. Les fruits avaient des déformations et des taches caractéristiques. En fin de saison, certains céleris présentaient eux aussi des signes suspects (le céleri peut être un porteur sain de certaines des viroses des cucurbitacées).

Je trouve que c'est là un problème gravement négligé, dont l'impact peut être important. Il n'y a certes aucun danger pour l'homme, mais je ne suis pas sûr de parvenir à me débarrasser facilement de la virose sur mes cucurbitacées dans les années à venir, car il existe des porteurs sains, y compris parmi les plantes sauvages ! Bien entendu, je ne réutiliserai aucune graine, et je vais détruire toutes les levées naturelles, potentiellement contaminées.

Il existe de nombreuses solutions pour limiter la transmission des maladies par les semences.

- Laisser fermenter les graines de tomate dans leur pulpe, après les avoir extraites du fruit…
- Traiter à l'eau chaude : pour les tomates, 25 minutes à 50 °C ou 20 minutes à 51,5 °C. C'est la seule manière d'atteindre les maladies qui ont réussi à pénétrer à l'intérieur de la graine, virus et bactéries.
- Traiter au vinaigre[6] dilué, à 2 % d'acide acétique (soit environ 10 % de vinaigre), pendant 10 à 40 minutes ; l'efficacité a été démontrée pour la transmission de deux maladies fongiques (*Altenaria*) de la carotte et de la tomate… Au-delà de ces concentrations, le vinaigre a un effet phytotoxique et ralentit la croissance des plantules.
- Traiter à l'eau de Javel très diluée, à une concentration de 1 % d'hypochlorite de sodium (la substance active de l'eau de Javel), à condition de tremper moins de 20 minutes (tomates). Ce traitement n'est pas autorisé en bio.





Taches en mosaïque typiques de certaines viroses pouvant affecter, entre autres, les cucurbitacées. Les fruits portent des taches et des « bosses ». À gauche, sur des courges. À droite, sur des courgettes…

Il existe d'autres produits, comme le phosphate trisodique, et d'autres méthodes, dont le biocontrole (utilisation d'organismes antagonistes) ou la désinfection chimique (cuivre). Certains traitements sont très sensibles (températures et durées doivent être respectées à la lettre en cas de traitement thermique ou chimique), car il ne faut pas (trop) handicaper la germination…

Ces méthodes sont rarement efficaces à 100 % : elles ne peuvent que limiter les propagations… C'est actuellement une réelle préoccupation dans la production et la diffusion des semences bio commerciales.

Négliger cela en envoyant sans précautions des graines à gauche à droite, c'est prendre des risques non négligeables de dissémination de certaines maladies. Je ne sais pas ce que peuvent donner à la longue ces échanges, non

maîtrisés d'un point de vue sanitaire. Bien entendu, il ne s'agit que d'une petite partie des maladies, mais certaines peuvent avoir un impact majeur sur la production et la commercialisation, les cucurbitacées atteintes de virose étant invendables. Dans le cas de mes cucurbitacées, c'était considérable.

Une fois une maladie introduite, elle se propage par d'autres moyens, les insectes par exemple. Cela a été le cas chez moi. Il ne sera pas aisé de s'en débarrasser avec des méthodes douces. Nous verrons que les méthodes naturelles aboutissent à un équilibre entre un parasite et son hôte, pas à l'éradication du parasite !

Peut-être sera-t-on bien content alors que de vrais semenciers aient des produits sains, multipliés dans des conditions contrôlées…

DEUX OU TROIS POINTS ENCORE...

Chacun fera ses choix. Nous sommes en démocratie ! Néanmoins, deux ou trois autres points reviennent souvent dans les débats autour des semences… Sans que cela soit au cœur de ma réflexion, je ne voudrais pas me défiler et je vais donc vous livrer mon point de vue, qui n'est qu'un point de vue.

Est-il important de conserver des variétés anciennes ?

Je ne voudrais pas être compris de travers pour avoir exprimé ci-dessus quelques réserves sur les semences autoproduites ou sur les variétés anciennes. Il est tout à fait respectable de préférer telle ou telle variété. Le goût est l'exemple même d'une appréciation très personnelle. L'un aime.

L'autre pas. Franchement, certaines variétés anciennes de tomates ne me convainquent pas du tout question goût, pas plus que toutes les excentricités de forme, de couleur, etc. Pourquoi pas ? Mais pourquoi ? C'est la même chose pour certaines variétés anciennes de laitues. Question goût, question tendreté, on fait mieux. Mais, comme dit, cela ne se discute pas. Je ne suis pas contre ces variétés. Outre leur excentricité, je ne leur trouve aucun intérêt, ce qui n'est pas pareil. C'est juste que je ne les cultive pas.

Les collectionneurs ou les associations de collectionneurs qui recherchent d'anciennes variétés et, parfois, les réhabilitent font un travail passionnant. Fort utile. Chaque variété est un patrimoine, qu'en partie les semenciers, les instituts de recherche ou certains conservatoires qui leur sont associés entretiennent avec passion, et avec raison.

Mais, pour cultiver des légumes avec succès, il n'y a pas besoin que chacun soit collectionneur de variétés particulières, comme il n'y a pas de mal à l'être. C'est une passion, comme celle de beaucoup de collectionneurs de ceci ou de cela.

Je pense que ce serait mieux que cela reste entre les mains de passionnés compétents, car on vient de voir que quelques précautions sérieuses s'imposent pour garder la pureté, pour ne pas colporter des maladies.

Autre bémol : conserver des variétés populations est plus facile à une certaine échelle, avec un nombre suffisant de plantes. Ce n'est alors plus vraiment un travail individuel. Cela nécessite soit des réseaux bien organisés, soit des fermes semencières qui maîtrisent le sujet.

Pour des raisons liées à la génétique, c'est plus facile avec les variétés stables des espèces autogames. Ceux qui veulent s'amuser sans être en mesure d'assurer une multiplication contrôlée et une sélection massale conservatrice sérieuse auraient intérêt à se cantonner à cela : tomate, haricot, laitue… L'incroyable richesse variétale existante, pour ces espèces, s'explique d'ailleurs par l'autogamie.

Tout ça, beaucoup d'amateurs, juste aveuglés par les modes ambiantes, le font-ils correctement ? Sont-ils conscients que, multiplier des variétés sans certaines précautions, c'est la façon la plus simple de les perdre ? Finalement, sans le savoir, ne vont-ils pas juste saccager en quelques années le travail minutieux des ancêtres de nos semenciers actuels (Vilmorin, Andrieux, Caillaux, Clause…) ?

Mais les plantes apprennent, non ?

Une question bien difficile à traiter sérieusement en quelques paragraphes. Il faudrait d'abord s'entendre sur le mot « apprendre »… et on serait assez vite du côté de la sémantique, ou de la philosophie.

Toutes les cellules d'un humain, par exemple, renferment les mêmes gènes alors qu'elles sont très différentes selon l'organe dans lequel elles se situent. Il y a un « chef d'orchestre » qui dirige tout cela, non pas en modifiant les gènes, mais en dirigeant leur expression : certains gènes s'expriment, d'autres sont occultés. Une cellule de la peau, faite pour protéger, doit être élastique, sensible, et transpirer. Elle ne va synthétiser ni de l'hémoglobine ni de la myéline, la protéine du muscle. Pourtant, elle en a les gènes. Ces mécanismes épigénétiques sont particulièrement actifs dans la phase de construction d'un organisme, c'est-à-dire la phase de différenciation cellulaire.

Dans une plante aussi, certains gènes peuvent être occultés, et d'autres invités à s'exprimer, en fonction des conditions que rencontre la plante. Certains mécanismes biochimiques sont bien connus (méthylation de l'ADN), et cette adaptation de la plante peut se transmettre à sa descendance sur quelques générations. Deux ou trois. Il existe donc une « autre hérédité », à cette échelle de temps.

Cependant, par rapport à tous les discours enthousiastes sur l'apprentissage des plantes, il me semble que s'imposent deux bémols de

taille.

1. C'est l'expression de gènes existants qui est modifiée, pas la composition des gènes. C'est là que le mot « apprentissage » est particulièrement ambigu : un enfant qui apprend acquiert des aptitudes nouvelles, qu'il ne possédait pas avant. La plante n'acquiert pas un caractère nouveau, comme la résistance à la sécheresse ou à une maladie, elle active des gènes qu'elle possède, que lui ont laissés ses ancêtres, à travers la sélection qu'ils ont subie, pour mieux faire face. Et elle transmet en partie cette réaction à sa descendance. Elle ne pourra donc pas être plus résistante à la sécheresse que ce que lui permettent les gènes qu'elle possède. On pourra la soumettre à autant de sécheresse qu'on veut, elle n'apprendra pas à être plus résistante encore. Simplement, elle mobilise mieux la résistance dont elle a hérité de ses ancêtres. Quand on sait que le patrimoine génétique d'une variété (sa « composition de gènes ») est le fruit de centaines de milliers d'années d'évolution ou de dizaines d'années de sélection dirigée, on voit la nuance.

2. N'ayant pas modifié la composition des gènes, cet « héritage » est parfaitement réversible. Mieux armé pour affronter la sécheresse, car ayant hérité de l'adaptation épigénétique de ses parents, tel pied, confronté à une période de froid humide, va vite masquer ces gènes de résistance à la sécheresse, devenus inutiles, et en activer d'autres, pour s'adapter à sa situation… humide ! Vous l'aurez compris : en aucun cas, la capacité de mieux résister à la sécheresse ne sera un caractère acquis comme cela peut l'être quand, par sélection ou par hybridation, on modifie la composition des gènes. Soyons juste raisonnables une minute : si une plante peut « apprendre » la sécheresse, elle peut « apprendre » l'humidité, donc oublier sa résistance à la sécheresse.

3. Si un pied issu d'un parent exposé à la sécheresse est à nouveau confronté à la sécheresse, ce pied aura un petit avantage acquis. L'activation des gènes par les parents peut s'être transmise. Les mécanismes étant complexes, je ne suis même pas certain que cela sera automatiquement le cas. Franchement,

je ne le sais pas. Cet effet semble cependant tellement limité qu'on a encore du mal à le mettre en évidence de façon indiscutable dans des essais bien conduits (avec traitements statistiques). Même si on peut argumenter qu'il y a peu de recherche, ça se serait quand même vu si ça sautait aux yeux !

4. En revanche, il semble qu'il y a des possibilités importantes de progrès, en une dizaine d'années, par une sélection de nouvelles variétés stables selon le critère « résistance à la sécheresse », conformément aux méthodes de création classiques évoquées plus haut. C'est à encourager, vu le changement climatique ! Cela a peu été fait, pour une raison simple : on a conçu des variétés pour des conditions de culture maîtrisées (y compris l'irrigation !). Dans le cas de la tomate (dont je rappelle qu'elle est cléistogame), cela devrait même être assez facile avec un peu de rigueur.

5. D'autre part, s'il était facile pour une plante « d'apprendre » (et de garder le caractère « appris »), cela ferait bien longtemps que les tomates prospéreraient à Tamanrasset, au cœur du Sahara algérien. À chaque génération, la descendance apprenant à se passer davantage d'eau, elles se seraient enfoncées un peu plus dans le désert. Les plantes ne suivent qu'une logique naturelle : se multiplier, prospérer et conquérir des milieux nouveaux, mais elles ne le font pas d'abord par apprentissage rapide, de type épigénétique, elles le font par l'évolution : plus le milieu devient aride, et plus des espèces très spéciales, donc très adaptées, apparaissent. Elles ont des gènes différents, que n'avaient pas leurs ancêtres. Cela prend quelques millions d'années… et un jour on a des cactus, des euphorbes, des plantes à caudex.

Je n'irai pas plus loin. Encore un non-sujet pour moi. Sans nier les mécanismes, il faut les ramener à ce qu'ils sont. L'engouement pour cette façon de voir les choses me semble davantage répondre au besoin de magie qui sommeille en tout être humain. Que les religions (officielles) soient en déclin, et il a vite fait de créer une nouvelle pensée religieuse, avec une dose d'irrationnel, une part d'incroyable et, à la tête du tout, un gourou.

Pour finir, je voudrais surtout ne frustrer personne : si pour vous c'est important, sélectionnez vos graines, celles qui « ont appris ». Cela ne va pas nuire. Cela dit, faites-le correctement. En dehors des variétés cléistogames, la dérive génétique qui va s'installer aura très vite fait de balayer le modeste gain que vous pouvez espérer obtenir par l'épigénétique.

Pour recueillir ses semences, faut-il prendre le premier ou le dernier fruit ?

Pour vous éviter de vous fatiguer les neurones à propos de la production de graines, je voudrais éclaircir un autre sujet de confusion : le fruit (ce que l'on mange) et les graines qu'ils renferment n'ont, d'un point de vue génétique, souvent rien à voir ! Le fruit est l'expression de la génétique du pied mère, dont c'est une partie, c'est-à-dire l'expression de la graine que vous aviez mise en terre.

Les graines que renferme le fruit, en revanche, proviennent de la loterie génétique entre le pied mère en question et le père (qui, en cas d'allogamie, peut être tout autre !). C'est assez difficile à comprendre, alors j'utilise souvent une métaphore : vous croisez une Suédoise blonde enceinte. Vous ne connaissez pas le père. Vous imaginez aussitôt que le bébé sera blond lui aussi. Pourtant, si son père est un Wolof du Sénégal, l'enfant sera un beau métis, sans que la mère change de couleur. Sans que, de l'extérieur, vous puissiez voir quoi que ce soit… Voilà. C'est assez limpide, je pense.



Laisser fleurir : une règle au Potager du Paresseux. Pour la biodiversité. Pour la beauté. Pour les ressemis naturels…

C'est pareil pour les fruits. Tel melon cantaloup (allogame) a un goût sublime. C'est le résultat des gènes de la graine utilisée pour produire le plant qui l'a porté, mais vous ne savez pas d'où venait l'abeille qui a pollinisé la fleur ayant donné ce fruit, donc vous ne pouvez rien dire ! Vous n'êtes sûr de rien en gardant les graines de ce melon qui vous semble meilleur. Même si vous augmentez les chances : au moins la mère avait bon goût. C'est déjà une

chance sur deux. Le père, lui, pouvait être un de ces melons oblongs surtout connus pour être juteux et sucrés.

Avec les plantes cléistogames (tomate, haricot, petit pois…), la variété est stable et l'autofécondation fera que tous les fruits d'un même pied renfermeront des graines conformes à la variété. Leur génétique sera la même, sauf fécondation croisée accidentelle, rare mais possible. Pour revenir aux tomates : garder les premiers fruits pour produire ses graines ne vous donnera pas des pieds plus précoces. Tel fruit plus beau aura la même génétique que son voisin, déformé par accident, et renfermera des graines ayant la même génétique, celle de la variété stable. J'en ai lu, des âneries à ce sujet.

OPTIMISER LA PARESSE : LES RESSEMIS NATURELS

La paresse est une valeur qui se perfectionne : comment produire plus en en faisant moins ? S'agissant de semer, une idée a vite fait de germer dans le crâne d'un paresseux : laisser les légumes monter en graine, puis les graines tomber au sol… Elles devraient germer quand les conditions leur conviendront.

Cette vision des choses entre en synergie avec deux autres aspects. D'abord, ne récolter que la part utile à l'homme, en laissant la base du plant poursuivre sa vie, pour plusieurs bonnes raisons. On en parlera. Ensuite, laisser fleurir tout ce qui peut fleurir pour attirer le plus possible les butineurs, pour soutenir la biodiversité et, éventuellement, pour les admirer, les photographier, les identifier. « Pour rien, alors ? », dirait un mauvais jardinier. Non, pas pour rien : certains butineurs sont aussi des auxiliaires — ils aident le jardinier, non ? — qui vont participer à la lutte contre certains parasites. Il n'est donc pas question, au Potager du Paresseux, de nettoyer des légumes en fin de vie pour que ce soit propre, sauf besoin impérieux de place.

Pour revenir au ressemis : en traînant un peu plus dans son transat, on peut observer que ces fleurs se sont fécondées ou l'ont été, et que des graines se sont formées. La boucle est bouclée. Il n'y a qu'à laisser tomber au sol.

Le paresseux jubile : c'est un coup triple, et en ne faisant rien. Quelle efficacité ! Mais maintenant, vous connaissez bien la chanson : évidemment, ce n'est pas si simple.

1. Certaines espèces repoussent facilement : la mâche, la roquette, la laitue, la chicorée, la betterave… Dès que la couche de foin n'est plus assez épaisse

quelque part, ou qu'elle a été enlevée, les graines qui traînent germent, et ça repousse automatiquement au bon moment.

2. Certaines espèces, non dormantes, vont bêtement germer en automne, et y laisser leur peau durant l'hiver. On l'a vu : elles ne sont pas adaptées. Il faut s'en occuper : récupérer les graines, les stocker et semer le moment venu. Pour un paresseux, ce sont des chochottes… Ainsi, la majorité des tomates aura germé en automne, mais certaines sortent au printemps (souvent des tomates cerises).

3. D'autres, vous ne les reverrez guère (malgré les milliers de graines que j'ai laissées sur place, aucun œillet d'Inde n'a germé !).

4. Dans son transat, le paresseux doit aussi se rappeler tout ce qu'il a retenu de la génétique. Dans le cas de telle espèce allogame, le concombre, la betterave rouge ou les blettes, par exemple, une seule variété a été cultivée. S'il n'y a pas un autre potager juste à côté, il y a peu de chance qu'il y ait eu un croisement : on peut garder !

6. Pour telle autre espèce allogame, les choux par exemple, on cultive plusieurs variétés les unes à côté des autres. Les graines risquent de donner n'importe quoi. L'hybridation sera la règle. Théoriquement, on supprime. Encore que… pourquoi ne pas jouer un peu ? Peut-être l'hybride sera-t-il excellent ? Il est permis de jouer à la pochette-surprise, ce qui est plus facile quand on a de la place ! On ne gagnera pas à tous les coups, mais ça n'est pas grave : si c'est raté, cela fera toujours de la biomasse pour les vers.

5. Telles autres espèces autogames, comme la mâche ou le pourpier, se ressèment toutes seules depuis plusieurs années, et poussent toutes seules. Un peu comme des adventices au milieu d'adventices. Je ne m'en préoccupe plus. Je sais qu'il y en aura dès que la couche de foin s'ouvre, pour une raison ou une autre. Dans telle zone, il n'y en a pas encore ? On va y jeter un pied qui est monté en graine et dont les graines sont mûres.

6. Beaucoup de graines ne germent pas au bon moment. Il y a peu de chance que telle chicorée lève fin juillet, alors qu'il fait très sec, pour être prête à

l'automne. Il faudra alors intervenir. Peut-être arroser, ou faire des plants en plaques…

Voilà donc quelques bémols. On ne peut donc pas QUE laisser pousser…

Bien sûr, des millions de graines vont être perdues, mais pas pour tout le monde : les organismes vivants du sol se seront régalés. N'oublions pas que, dans le vivant, la prolificité d'une espèce répond à la question : combien faut-il de « petits » pour que les deux parents soient remplacés ? Si un pied de laitue fait 1 000 graines, c'est qu'en moyenne, si l'homme n'intervient pas, une seule produira un pied arrivant à maturité et produisant 1 000 graines à son tour, dont 999 seront perdues.



Les sachets de graines du Potager du Paresseux, achetées, produites ou échangées, bio ou pas…

Si vous ne faites pas de sélection conservatrice, que vous laissez faire, vous aurez une dérive, avec la perte de certains caractères intéressants, plus ou moins rapidement selon le taux d'autogamie (ou plutôt d'allogamie) et… les conditions de culture. Notez que la dérive sera accélérée dans des jardins groupés (jardins ouvriers ou jardins partagés, avec 36 variétés de la même espèce allogame). Là, l'hybridation sera presque la règle !

Cela peut sembler injuste, mais la dérive sera aussi favorisée par le jardinage naturel, puisqu'il y aura alors beaucoup plus de butineurs, lesquels vont allégrement passer d'une variété à l'autre, d'un jardin à un autre.

Supprimer les abeilles aurait donc un avantage ? C'est un comble ! Rien n'est jamais parfait…

Bref, régulièrement, compte tenu de ces dérives, on repartira de productions commerciales originales. On remettra les compteurs à zéro.

Régulièrement aussi, telle ou telle variété sera semée au moment optimal : la chicorée fin juillet, les salades d'hiver en octobre (pour ne pas être trop développées, la résistance au froid diminuant alors)… Il y a un vrai foutoir dans mon potager, avec plein de choses, hybridées ou non, qui poussent. Pourtant, si je veux assurer une production de laitues d'hiver (celles qu'on sème en automne et qui passent l'hiver sous forme de petites rosettes pour se développer et pommer au printemps), il me faut être sûr de leur résistance au froid. J'achète un sachet d'une variante de la vieille 'Merveille d'Hiver' bien de chez nous. À côté, il y a des descendants de 'Rouge de Grenoble' qui ont levé spontanément et qui s'en sortiront peut-être tout aussi bien. Ou pas. Impossible de savoir, a priori, alors on met deux œufs dans son panier.

Notez une autre chose agaçante encore : un melon (une espèce allogame) récolté au milieu d'un champ de melons de 1 ha de la même variété aura quasiment 100 % de chance d'être fécondé par une fleur mâle de la même variété. Si c'est une variété stable, ses caractères se conservent. Le pollinisateur ne va pas faire des allers et retours systématiques entre ce champ et un autre champ d'une autre variété. Vous pouvez utiliser ses graines, et vous aurez le « même melon ». Cela dit, en culture industrielle aujourd'hui, ce sera presque à coup sûr un hybride F1.

Vous connaissez un peu le principe : si vous laissez faire la nature, cela finira en forêt climacique. Le paresseux doit donc diriger les mécanismes du vivant en les orientant, tout en essayant d'en faire le moins possible. Voilà sa préoccupation quotidienne : du laisser-faire sous contrôle ! Trouver le bon équilibre, mais surtout du côté du transat.

CONCLUSION : C'EST QUOI CE JOYEUX BORDEL ?

En conclusion, vous vous demandez peut-être ce que, finalement, il y a au Potager du Paresseux.

Il y a de tout, sauf des dogmes. Il y a des variétés classiques, dont quelques anciennes, une majorité de variétés stables, faciles à reproduire ou à laisser se reproduire toutes seules, de préférence des variétés d'avant les années 1950, sans doute plus aptes à mycorhizer. Il y a des sachets de graines de marques connues, d'autres achetés dans un supermarché et quelques-uns de telle ou telle marque militante de semences paysannes. Il y a des semences bio et d'autres qui ne le sont pas, quelques rares hybrides F1 quand vraiment ils apportent un plus (résistance aux maladies). Il y a des semences que j'ai produites et d'autres qu'on m'a données. Difficile d'être plus œcuménique !

En principe, ça pousse. Sinon, c'est que ça pousse. Et parfois, simplement, ça pousse ! Pourquoi se faire des nœuds au cerveau ?

Quand, tôt au printemps 2019, j'ai cherché de la laitue 'Gotte Jaune d'Or', j'ai pris celle que j'ai trouvée dans une jardinerie proche, un sachet d'une grande marque, non bio, et cela a été un succès étonnant : c'était la variété qu'il fallait à ce moment-là, du fait de sa précocité et de sa capacité à germer en sol froid (environ 10 °C). C'était ça, les caractères déterminants. À rechercher.

J'utilise occasionnellement quelques hybrides (notamment de tomates résistantes au mildiou). Cela me permet de ne jamais utiliser de cuivre : c'est absolument essentiel pour moi, infiniment plus que le débat sur les hybrides…

Parfois, le choix se fait par paresse : il se peut qu'un hybride soit la seule variété disponible dans un magasin de proximité. Comme je ne suis pas dogmatiquement contre — tout en préférant en général les variétés stables —, j'achète le sachet dans le magasin de proximité, et je m'évite 30 km (ainsi,

je ne plombe pas mon bilan carbone pour pas grand-chose)… Qu'est-ce qui est le mieux : 5 l de carburant de telle multinationale ou un sachet de graines pour salades hybrides de tel semencier français ? 7,50 € de dépendance, ou 2 ?

Et puis, en dehors de ce que je sème, des tas de graines laissées sur place germent.

Cool, cool : il y a assez de problèmes pour ne pas en créer de faux ! Et heureusement, cela n'est pas aussi essentiel que certains se le mettent en tête. J'ai de beaux légumes, en quantité, avec des goûts qui fracassent le bio du commerce. Je viens de l'écrire : pourquoi se faire des nœuds au cerveau ?

1. Vers non annelés parasites, vecteurs de maladies (voir ici).

2. Pour lutter contre ce parasite, sorte de puceron venu d'Amérique, on a d'abord créé des hybrides, qui ont donné des pieds résistants mais des vins très médiocres. On a ensuite songé à greffer nos cépages donnant des vins de qualité sur des porte-greffes américains. On procède toujours ainsi de nos jours.

3. Un obtenteur est une personne, un organisme public ou une entreprise privée qui produit une nouvelle variété, ou cultivar.

4. Quand la fleur mâle et la fleur femelle sont sur un même individu, comme c'est le cas pour le maïs, le noisetier ou les cucurbitacées, on parle d'espèces monoïques. Quand elles sont sur des individus différents, comme c'est le cas pour le kiwi, l'ortie ou le houx, on parle d'espèces dioïques.

5. Voir : https://www.jardinsdefrance.org/historique-maisons-grainieres-graine-devint-semence/

6. Le vinaigre est homologué comme substance de base (voir ici) pour le traitement des semences.

7

ACCOMPAGNER

SON POTAGER DU PARESSEUX...

Quand on fait la promotion d'un Potager du Paresseux, un potager basé sur le vivant, comment parler sereinement de traitements ? Ou de lutte, qu'elle soit chimique (de moins en moins) ou biologique ?

Ces mots me troublent. Je ne veux pas lutter. Je ne veux pas (mal)traiter. Je veux coopérer. Je veux travailler avec mon potager. Pas contre lui. Le faire le plus souvent possible depuis mon transat. Lutter, n'est-ce pas d'abord fatigant ?

Pour trouver une autre voie, une façon plus respectueuse de produire mes légumes, je pense qu'il faut prendre le problème de plus haut. Aux racines, en quelque sorte. Oui, cela ne tient pas debout : les racines d'en haut. Cela semble mal parti, mais ne faites pas le kangourou tout de suite…

On va donc partir du fondamental, et ne pas s'enfermer d'emblée dans une toute petite question riquiqui telle que : « Comment tuer les limaces ? » On serait déjà piégé (comme une limace ?), puisqu'on présupposerait qu'il faut tuer les limaces. On s'interroge juste sur l'arme du crime : coup de poignard dans le dos ou décoction bio ?

Il y a des jardiniers, dont je fais partie, pour qui le vivant est vu comme un système très complexe. Dans le potager, il y a toutes sortes d'êtres. Des

autotrophes, qui construisent de la matière organique, et des hétérotrophes, qui la consomment, et qui sont donc indispensables pour la recycler.

Il me semble que le vivant cherche à aller toujours plus loin, à faire toujours mieux, plus sophistiqué, plus complexe. Sinon, nous ne serions pas là. Il cherche à occuper toujours de nouvelles niches. Pour cette raison, finalement, certains hétérotrophes vont s'en prendre directement aux êtres vivants, encore vivants ! Pourquoi attendre qu'ils soient morts pour se nourrir de leur biomasse ? C'est un point de vue. Pour un parasite, ce n'est pas idiot (et d'ailleurs, nous faisons pareil quand nous croquons un radis, puisqu'il est encore vivant). Forcément, certains lorgnent du côté des légumes. Espérer le contraire, ce serait n'avoir rien compris au vivant ! Ils causent des dégâts ou des maladies. On appelle cela le parasitisme : se nourrir aux dépens des autres.

Les parasites font partie du vivant, ils sont l'une de ses multiples facettes. À l'échelle des temps géologiques, ils sont presque aussi anciens que les autres espèces. Presque, car toujours il faut la victime, la proie, l'hôte d'abord… Il faut qu'il prospère, si on veut le niaquer après. Comment espérer qu'il n'y ait pas de parasites dans un potager qui se veut naturel, où il y a tant de savoureuse biomasse ?

Avant d'aller plus loin, notons tout de suite qu'un de ces hétérotrophes est particulièrement performant : c'est l'homme. Qu'est-ce qu'il ravage, celui-là, dans un potager ! Et il est viscéralement jaloux : il ne supporte pas la concurrence. Ni limaces, ni pucerons, ni mildiou… « Ici, tout est pour moi ! » est son credo quand il est dans SON potager.

Alors, il étiquette : ses concurrents sont traités de parasites ou de nuisibles. Ce n'est que SON point de vue. Demandez à un rat taupier s'il se considère comme un nuisible, lui qui galère pour nourrir sa famille, qui doit ruser… Une fois que le jardinier l'a étiqueté « nuisible », il n'a plus qu'à le détruire. Alors il lutte. Il traite. Il râle : « Ces saloperies n'ont rien à faire chez

moi ! » Souvent, il maltraite. Tout le monde. Même ses amis. À l'insu de son plein gré (soyons cléments avec lui) !

Y a-t-il une autre voie possible ? Je le pense. La réponse est esquissée dans le titre de ce chapitre, « Accompagner son potager ». Ce n'est pas nécessairement la voie la plus facile, je l'admets, mais c'est la plus respectueuse. Pour cela, posons quelques principes…

DÉSÉQUILIBRES ? DES ÉQUILIBRES !

Ce n'est pas une nouveauté : nombreux sont ceux qui, ayant fait leur deuil des produits chimiques, sont convaincus qu'il faut parvenir à un équilibre naturel pour contrôler le parasitisme dans un potager. Surtout, ils sont convaincus qu'il suffirait de parvenir à un équilibre naturel… Sauf que, si on se penche sérieusement sur cette notion, cela devient vite un peu plus compliqué. Et ne me dites pas que vous êtes surpris par cette remarque !





Juillet 2019 : en pleine sécheresse, ces plantes sauvages (de haut en bas, jeune chêne, trèfle et renoncule) sont attaquées, très tôt, par de l'oïdium, bien avant mes légumes dans le potager. Elles poussent pourtant dans un milieu naturel, peu modifié par l'homme : forêt, prairie naturelle le long de la forêt… La fraîcheur et l'humidité de la forêt se sont simplement révélées favorables au champignon !

Les parasites de nos potagers font partie de la nature…

Il existe une sorte de vague croyance qui veut que les parasites qui nous embêtent dans notre potager seraient un peu la conséquence des mauvaises actions des hommes, un remake d'Adam et Ève, en quelque sorte, une vague rêverie de paradis perdu.

Il n'en est rien. Les parasites de nos potagers existent dans la nature. Promenez-vous dans une forêt après une bonne pluie, et vous croiserez des limaces. Elles font partie de la forêt. Elles ne sont ni des sales bêtes ni des nuisibles, elles sont une partie du vivant. S'il faut absolument les qualifier, disons qu'elles sont des gastéropodes, voire qu'elles sont gluantes. Point.

Vous pourrez aussi croiser des sangliers. Ces laboureurs qui ont failli me dissuader de continuer à jardiner. En 2014, en moins d'une semaine, deux retournements intempestifs, et parfaitement réussis ! J'ai dû mettre en place une clôture électrique, que je trouve hideuse question design… et question état d'esprit : attention, clôture électrique ! Pourtant, elle est parfaitement efficace, bien que j'aie souvent lu le contraire sur Internet[1].

J'ai pour habitude de dire que les limaces étaient dans mon potager avant que cela ne soit un potager. Si on regarde cela du point de vue d'un Martien tombé de sa soucoupe, ce ne sont pas elles qui me dérangent, c'est moi qui les dérange chez elles. Nuance ! Bien entendu, elles m'agacent parfois : même paresseux, je reste un super-prédateur, et il m'arrive d'avoir faim ! Et ça, le Martien, il ne faudrait pas qu'il l'oublie !

Souvent, le jardinier leur donne un sacré coup de main !

Cela dit, il est évident que, dans un potager, un certain nombre d'actions de l'homme peuvent grandement faciliter la vie aux nuisibles, et conduire à une

augmentation des populations. Quelques exemples…

1. La sélection a négligé la résistance naturelle, dans la mesure où on savait qu'il y avait les pesticides pour régler le problème. Certaines variétés, créées à partir des années 1950, sont donc très sensibles. Elles ont d'autres qualités (productivité, forme, couleur…) qui ont aveuglé les jardiniers ou le client final, le consommateur. C'est ce qui s'est passé pour les tomates.

Aujourd'hui, il faut nuancer : la résistance aux maladies fait désormais partie de tous les programmes de sélection. Juste un exemple. Face à la découverte, mi-2019, d'une nouvelle race (codée Bl:36EU) du mildiou de la laitue (*Bremia lactucae*), un obtenteur néerlandais, inconnu du grand public mais très actif en matière de semences professionnelles biologiques, s'est empressé de préciser sur son site : « Nous sommes fiers d'annoncer que toutes nos variétés de laitue disposant d'une résistance Bl:16-35EU sont maintenant aussi résistantes à cette nouvelle race de *Bremia* Bl:16-36EU… Nous continuerons la sélection pour obtenir les meilleures résistances possible au *Bremia*… » C'est dire si la question de la résistance aux maladies est aujourd'hui essentielle, y compris côté marketing, et combien la sélection fait partie des armes dont le jardinier aurait tort de se priver.

2. La façon de cultiver les légumes, en les goinfrant d'éléments nutritifs, tout particulièrement d'azote, en les irriguant, peut les rendre plus attrayants, plus succulents, mais plus fragiles. Les pucerons font des piqûres d'essai : ils goûtent. Tel haricot vert est goûteux et riche en azote ? Ils s'installent ! Les fortes doses d'azote, même bio ou d'origine naturelle, vont les attirer sûrement… Ils filtrent la sève pour trouver de quoi produire des protéines, et rejettent l'excédent de liquide et de sucres sous forme de miellat collant, une façon aisée de les repérer. Les cochenilles, sur vos plantes d'appartement, font de même.

L'excès d'azote, en fragilisant les plantes ayant eu une croissance trop vigoureuse et pas assez de résistance, va généralement favoriser le

parasitisme. C'est une des raisons pour lesquelles je m'en méfie, même dans mon système naturel.

3. Les jardiniers conventionnels nettoient sans cesse. Ils suppriment (brûlent ou compostent) des tiges creuses qui auraient pu faire d'excellents hôtels à insectes naturels pour des auxiliaires. Ils en achèteront des artificiels, carrés ou en forme de losange, fabriqués par des petites mains au Viêtnam ou je ne sais où, à 19,99 € ou 29,99 € dans une jardinerie… et seront fiers d'être écolos. Il leur arrive même, lors d'une belle journée d'hiver, de brûler les insectes qui hibernaient. « Il faut préparer la saison à venir », se disent-ils. Eh bien ! c'est parti… mais dans le mauvais sens.



Vous verrez souvent des fourmis près des pucerons : elles les élèvent et les « traient » en récoltant le miellat. Elles sont extrêmement féroces contre les auxiliaires (les ennemis de nos parasites) qui se nourrissent de pucerons. Du point de vue des fourmis, les coccinelles sont des nuisibles, qui menacent leur élevage : toute coccinelle est impitoyablement « boxée » hors de la plante. Pour savoir où sont les pucerons, suivez les fourmis, et pour laisser une chance aux auxiliaires, bloquez les « autoroutes à fourmis », avec de la glu par exemple.

Parfois, en saison, ils traitent. Ils ont vu quelques pucerons, alors ils les éliminent, éliminant en même temps les auxiliaires. Ignorant que ces derniers existent, ils ne savent pas combien leurs traitements sont parfois très efficaces en ce domaine ! Pour une espèce nuisible tuée, combien d'espèces utiles ? Ils ne se posent pas de questions : sur l'emballage, il était indiqué, en gros caractères, « autorisé en bio ». Ça leur suffit, c'est parfait.

De toute façon, la nature a horreur du vide. Encore un principe fondamental du vivant. Dès que vous éliminez une espèce dans un biotope (un milieu de vie), une autre aura tendance à occuper la place laissée vide. C'est ainsi que le vivant fonctionne depuis toujours, et ce n'est pas l'homme qui va changer ça, fût-il noble jardinier.



Ces hideuses bestioles sont des larves de coccinelle en train de s'occuper des derniers pucerons noirs sur ce bouquet floral… J'ai rencontré des jardiniers qui luttaient contre elles, ne connaissant que la belle coccinelle adulte comme insecte utile. D'une manière générale, chez les insectes (mais pas seulement), ce sont les larves les plus gloutonnes. Pas les adultes.

Même un parasite a des ennemis : ses prédateurs, nos auxiliaires…

Les parasites n'échappent pas aux règles du vivant : ils ont des ennemis qui voient en eux des sacs de nourriture sur pattes ! Qui voudront les manger. Ce sont leurs prédateurs. Ces prédateurs deviennent les auxiliaires du jardinier. Ses amis, donc. Bizarrement, beaucoup de jardiniers réagissent au quart de tour en voyant un puceron, mais ils ignorent ce qu'est un syrphe (ces mouches qui ressemblent à des guêpes et qui peuvent voler en marche arrière), une guêpe parasitoïde, une chrysope. Ils ignorent ces amis qui leur veulent du bien… Tellement de bien. Pour rien — enfin, eux, ce n'est pas pour le plaisir qu'ils s'en prennent aux pucerons, c'est pour manger, vivre, se multiplier.

Petite histoire

MAIS OÙ SONT DONC PASSÉES CES CHENILLES ?

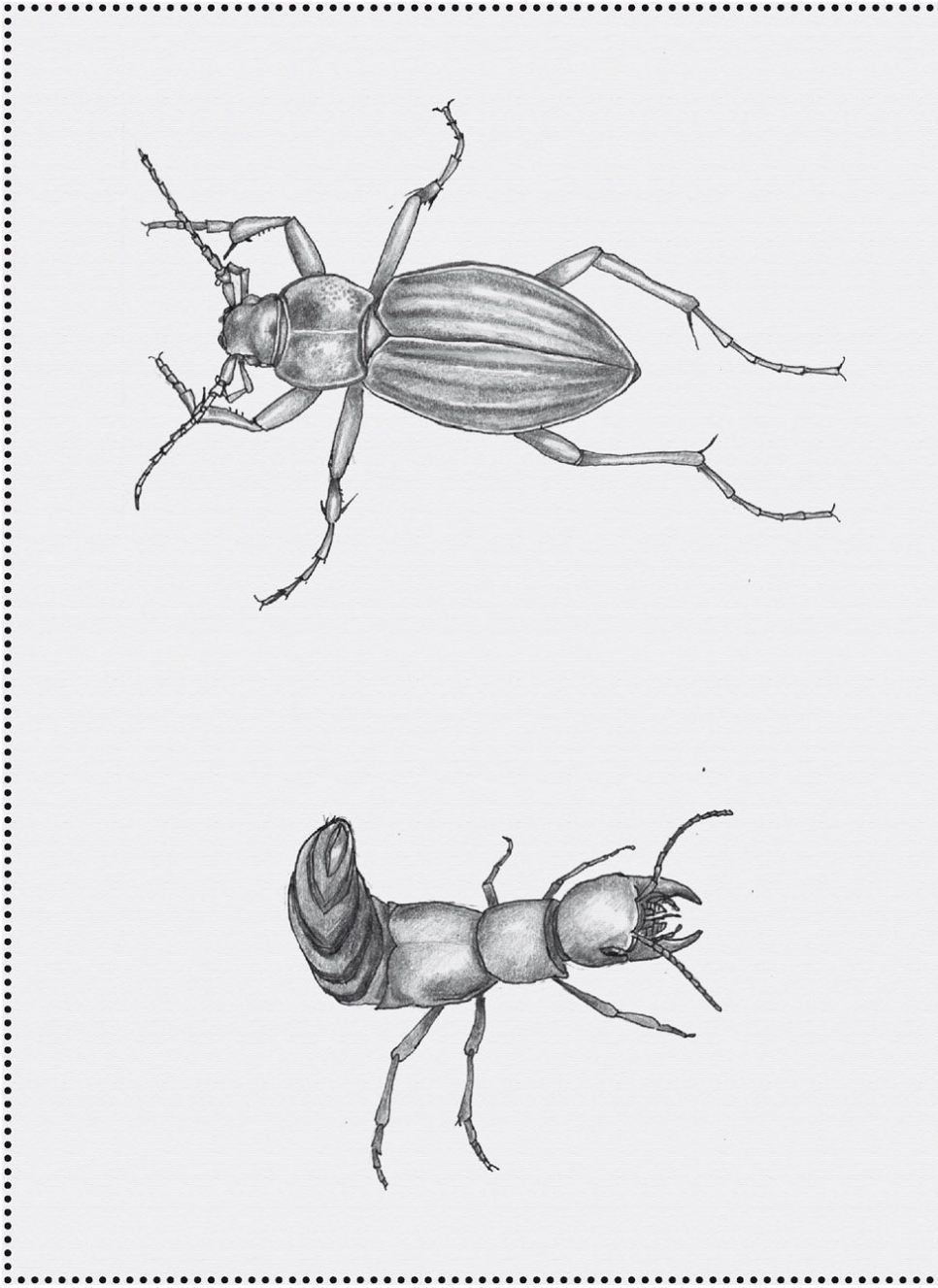
Été 2017. J'observe une belle attaque de chenilles sur un pied de chou (des chenilles de piéride, probablement). Devant l'ampleur des dégâts, je me résigne à envisager un traitement au *Bacillus thuringiensis*, dit « Bt ». Le lendemain, je descends en ville pour acheter le produit au rayon jardinage d'un magasin de bricolage. Je tombe sur autre chose et j'oublie. Arrivé à la maison, je me souviens que j'étais parti acheter du Bt. Deux jours passent avant que je ne redescende en ville. Cette fois, je n'oublie pas. De retour à la maison, avant de dégoupiller le flacon, je m'avise d'aller voir si ça vaut encore le coup de traiter. Sous-entendu, dans ma tête, si les chenilles n'avaient pas tout ravagé.

Stupeur : je retrouve mon pied à peu près comme je l'avais laissé, les feuilles à moitié rongées… mais plus une chenille. Plus une ! Frappé, mais ayant une épaisse couche de foin pour m'affaler, je m'affale pour essayer de comprendre.

Passent quelques minutes. Et je vois arriver un vrai gros frelon européen. Je le vois qui fait le tour de toutes les feuilles, intérieur, extérieur, dessous, dessus… Il tournicote un instant, puis s'en va. Déçu, je pense, car entre-temps j'avais pigé : c'est lui qui avait nettoyé le chou ! Admirable frelon…

Sachez que si vous ne bougez pas, les frelons européens sont extrêmement paisibles. J'en ai observé un qui buvait la sueur sur mon tibia, puis est reparti comme il était venu. Je n'avais simplement pas bougé. Il avait soif. Je lui offrais ma sueur. Pourquoi m'aurait-il agressé ? Par chance pour lui, les cardiaques transpirent tout le temps !

Bien sûr, ce « miracle » ne se produira pas si, par peur, vous les piégez à leur moindre apparition, même involontairement, avec des pièges à eau sucrée censés attraper la mouche des fruits rouges… ■



On trouve une cinquantaine d'espèces de carabes en France, l'une des plus connues étant le carabe doré. Les adultes comme les larves se nourrissent de limaces, d'escargots, mais aussi de pucerons, de larves de taupin, de vers ou encore de chenilles ou de cloportes.

Il existe de très nombreuses espèces de staphylins (environ 2 000 en Europe). Ce sont des prédateurs très généralistes (auxiliaires de protection). Adultes et larves des espèces les plus grandes s'attaquent aux nématodes, aux acariens, aux pucerons, aux chenilles, aux limaces, aux escargots, etc.

C'est la base même de la notion d'équilibre naturel. Qu'un parasite X se développe trop, et cela fera une nourriture abondante, facile, pour ses prédateurs, qui ne s'épuisent plus à chasser, puisqu'il y a abondance. Bien nourris, ils vont proliférer. C'est une autre loi du vivant : la population d'une espèce dépend de la nourriture qu'elle trouve dans sa niche écologique. Étant de plus en plus nombreux, les prédateurs vont manger de plus en plus de parasites. Les jeunes ont faim ! La population de parasites va très vite se réduire. Le jardinier est content. Voilà pour le principe.

Mais — et je vous ai déjà prévenu de multiples fois —, avec le vivant, c'est rarement aussi simple !

Parfois, les conditions naturelles (climat, etc.) sont favorables au parasite mais pas à ses prédateurs. Les limaces sont assez actives, même quand il fait frais, pourvu qu'il fasse humide. Certains de leurs ennemis sont des insectes (carabes, staphylins), dont l'activité dépend beaucoup de la température. Ils ne couvent pas leurs œufs. Leur multiplication peut alors être lente. Pendant un temps, les limaces sont donc tranquilles, ce qui peut occasionner de sérieux problèmes au potager à la sortie de l'hiver. C'est juste un exemple. En tout cas, la météo est un facteur très important en matière de lutte biologique.



Parfois aussi, sans le savoir, sans le vouloir, l'homme rend la tâche très difficile à ses auxiliaires. S'il est soigneusement enclos, un potager ne sera pas accessible au hérisson. Les limaces dansent ! Et si jamais vous installiez un hérisson à l'intérieur, il serait malheureux, car en prison : il faut de l'espace aux hérissons, aux mâles surtout, qui divaguent à la recherche d'une femelle sur de grands espaces (malheureusement, sur les routes aussi).

Heureusement, ils passent sous ma clôture électrique, alors côté limaces, c'est open bar pour eux.

Si elle est située au cœur de jardins partagés, votre parcelle, même si vous souhaitez la conduire de façon naturelle, subira les effets des traitements effectués par vos voisins et de leurs pratiques nuisibles sur leurs parcelles, ou des clôtures auxquelles tout le monde tient.

Avec un magnifique grillage, comment un renard va-t-il pouvoir surprendre un rat taupier dans votre potager ? De ce point de vue, le Potager du Paresseux n'est pas parfait : l'épaisse couverture de foin protège le rat taupier, ou campagnol terrestre, de ses prédateurs, notamment les rapaces. Elle est donc elle aussi, en partie, nuisible. Ce végétarien adore diverses racines (artichaut, carotte, céleri, persil, chicorée, pissenlit…), bulbes (oignon, crocus…) et tubercules (pomme de terre), mais est peu armé pour creuser des galeries : il n'a pas les pattes transformées en petites pelles, comme les taupes, il creuse avec la bouche. Il déteste la lumière. Un potager couvert est pour lui un milieu de rêve. Il se déplace facilement dans la couche de terre bien aggradée, bien meuble, à l'abri de ses prédateurs sous le foin ou tout autre couvert faisant obstacle aux auxiliaires tels que les rapaces.

Des insecticides à spectre large, même ceux autorisés en bio, tels les pyrèthres, tuent beaucoup plus d'auxiliaires que ceux que vous visez. Vous pensez dégommer les doryphores sur vos pommes de terre en fleur ? Ce sont les abeilles, les syrphes et les guêpes parasitoïdes qui prennent cher, et laisseront les pucerons faire la fête sur vos haricots ou vos choux ! Ce sont peut-être aussi les cloportes et les collemboles, qui n'ont rien demandé, qui paieront votre excès de zèle. Même avec des produits bio, vos traitements peuvent être de sacrés coups de poignard dans le dos de la biodiversité.

Les bordures de toutes sortes sont des obstacles pour les insectes ayant perdu l'aptitude à voler, tels les carabes ou les staphylins, pour les reptiles (orvets), pour les crapauds, etc. Comment imaginez-vous qu'ils vont escalader ces murs que forment les planches de ces carrés potagers tellement

à la mode ? Mettez-vous à leur échelle : ce sont les remparts de Carcassonne, pour eux ! Du coup, les limaces dansent… C'est beau, c'est propre et organisé, mais c'est une bêtise écologique.

Auxiliaires de nettoyage et auxiliaires de protection

Certains auxiliaires sont très spécifiques : ils ne se nourrissent que de quelques parasites précis, voire d'un seul. On parlera alors « d'auxiliaires de nettoyage ». D'autres sont des généralistes : ce sont les auxiliaires de protection.

Les auxiliaires de nettoyage

Avec eux, l'équilibre naturel risque fort d'être une succession de vagues très fortes. C'est les montagnes russes. Pour comprendre, poursuivons l'histoire commencée ci-dessus. L'auxiliaire pullule, le parasite X finit par être presque éradiqué et le jardinier est content. Mais pas pour longtemps ! Si l'auxiliaire se nourrit essentiellement ou uniquement de ce parasite, c'est maintenant lui qui va souffrir de la faim, et disparaître ou presque. Après avoir presque décimé le parasite X, il frôle lui-même l'extinction. Vous devinez la suite : débarrassé de son ennemi, c'est maintenant le parasite qui va se développer massivement ! Le jardinier pleure : une invasion ! Il cherche ce qu'il a fait de mal. Rien ! C'est le cycle de la nature !

Nous sommes loin des histoires simples comme les aime Internet : tel parasite pullule, c'est que l'équilibre naturel a été rompu, vous dira-t-on souvent sans sourciller, sous-entendu rompu par l'homme à coups d'engrais, de pesticides, de variétés sélectionnées. C'est souvent vrai, mais pas toujours : cela peut aussi, au contraire, être le résultat d'un équilibre naturel ! Ne voyez pas les équilibres naturels comme quelque chose de lisse. Ils peuvent prendre la forme d'une succession de vagues. Violentes.

Les auxiliaires de nettoyage ont toujours, par nature, un temps de retard sur le parasite. En somme, il faut d'abord accepter une certaine invasion du parasite, car l'auxiliaire, pour se multiplier, doit pouvoir manger, sans retenue ! Et il n'aime qu'une nourriture. Le paresseux devra être un peu philosophe pour supporter ça !

Le cas de la coccinelle, pour la lutte contre les pucerons, est archi-connu, mais il existe de multiples auxiliaires, beaucoup moins connus et tout aussi importants, telles les guêpes parasitoïdes, qui sont si petites (3 à 4 mm, voire moins) qu'elles passent inaperçues. Certaines pondent dans le corps de chenilles, où leurs larves se développent. Faites donc une petite recherche avec *Apanteles glomeratus,* ou apantélès aggloméré… *Encarsia formosa,* elle, pond dans les larves d'aleurodes, ces mouches blanchâtres qui prospèrent dans les serres, mais aussi sur les choux kale. Quant à *Trichogramma brassicae,* elle pond dans les œufs de différents parasites de nos cultures, que ses larves vident de l'intérieur…

Ce sont trois exemples parmi des centaines, juste pour attiser votre curiosité, pour que vous alliez voir sur Internet à quoi ressemblent ces petites bestioles de parfois moins de 1 mm, que vous risquez sinon d'ignorer superbement ! Et de tuer bêtement — certaines guêpes parasitoïdes sont très sensibles aux traitements par le soufre (contre l'oïdium).

Sachez aussi que les adultes sont friands du miellat des fleurs d'apiacées (les ex-ombellifères) ou d'alliacées (famille des oignons), alors laissez céleri, fenouil, persil, coriandre, carotte, panais, aneth, oignon et poireau fleurir pour les nourrir. Cela les attirera, une véritable bénédiction pour votre système. Pour pas un rond ! Juste un coup de flemme !





Les groupements de minuscules fleurs (telles ces ombelles de carotte ou de poireau) sont très favorables aux guêpes parasitoïdes adultes. Le chardon bleu (photo) aussi. Observez attentivement, sinon vous ne les verrez pas…

À la périphérie de votre jardin, les apiacées sauvages ne manquent sûrement pas : ciguë, cerfeuil ou carotte sauvage, berce, panicaut, égopode… Laissez-les fleurir, puis récoltez les tiges creuses en les coupant au sécateur à la bordure de votre potager. La nature est bien faite : beaucoup d'auxiliaires nichent dans ces tubes. Vous en aurez de toutes tailles. Un coup de sécateur, et vous économiserez le prix d'un hôtel à insectes…

Parfois, l'homme essaie d'aider le système à retrouver un équilibre au plus vite en diffusant ces auxiliaires de nettoyage : ce sont ceux qu'on utilise en général en lutte biologique, ou en biocontrôle, comme on dit maintenant. Ils ont une capacité de multiplication très rapide et efficace — c'est nécessaire à leur survie —, mais ils ne peuvent pas apparaître par génération spontanée ! On peut donc en élever certains et les relâcher dès qu'un seuil de parasites, leurs proies, est dépassé. Sans plus attendre. Parcourez les sites de quelques sociétés spécialisées (Koppert, Biotop ou Décamp, par exemple) pour voir la gamme des possibilités, et quelques images…

Les auxiliaires de protection

D'autres auxiliaires, heureusement, sont polyvalents : ils mangent ce qu'ils trouvent. On parlera dans ce cas « d'auxiliaires de protection ». Ils ont tendance à bien mieux réguler les populations de parasites. Ils font moins de vagues, pourrait-on dire. Si leur proie habituelle ou préférée se fait rare, tant pis, ils se nourrissent d'autre chose. À défaut de grives, ils mangent des merles. Tiens, cela me rappelle un autre prédateur ! Mais ils restent présents, en nombre et en bonne forme. Que le parasite, leur proie, redevienne abondant, et ils jouent la facilité. Ils s'en gavent. Se multiplient. Contrairement aux précédents, ils ont tendance à écrêter les vagues. Sympas, non ?

C'est le cas du renard ou de la buse par rapport au rat taupier. Chez les insectes, le perce-oreille (forficule) est typique ; vous le trouverez souvent cité parmi les espèces à protéger. S'il y a des pucerons, il est carnivore et s'en régale, contribuant au contrôle des pucerons. Notez : « contribuant » et « au contrôle » ! Ce sont des nuances importances par rapport à ce qu'espèrent certains : éradiquer ! Malheureusement, que les pucerons se fassent rares et il devient végétarien : il creuse vos fruits ou vos légumes. Là, il commence à vous agacer sérieusement ! Vous vous demandez pourquoi on vous avait conseillé de le protéger, de lui installer des petits nids, dans des pots suspendus à l'envers, remplis de laine de bois ou de paille… Attention, il fuit la lumière, aussi il se peut que, là où vous le trouviez, il ne soit en rien la cause des dégâts que vous observez ; il faisait juste sa sieste à l'ombre et avait profité du trou fait par un autre !

Dans ce cas, les populations (de parasites et de leurs prédateurs) ont tendance à se stabiliser, avec de légères oscillations. Sachez-le : les auxiliaires de ce type auront du mal à éradiquer vos parasites. Ils seront incapables de venir rapidement à bout d'une pullulation. Ils feront plutôt un travail de fond, de « maintien » d'effectifs raisonnables de parasites. N'attendez pas des

miracles. Oui, ce sont des auxiliaires. Non, ils ne sont pas suffisants pour tout nettoyer.

Un parasite n'éradique jamais son hôte !

Un point et pas des moindres : l'équilibre, cette course-poursuite entre un parasite et ses prédateurs, ne conduit jamais à l'éradication de l'hôte. C'est une règle de base du vivant : aucun parasite n'éradique son hôte, car cela signerait sa propre mort. Eh oui : il s'en nourrit ! S'il est là, c'est que jamais ses ancêtres n'ont éradiqué les ancêtres de ses proies. C'est limpide.

Cela ne veut pas dire que, dans telle ou telle situation particulièrement favorable, un parasite ne peut pas faire des dégâts considérables, tuer des populations importantes. La peste au Moyen Âge (50 millions de morts, la moitié de la population mondiale alors) ou la grippe espagnole plus récemment (de 50 à 100 millions de morts), pour parler de l'homme, ont sévèrement taillé dans les populations humaines, qui s'en sont remises depuis.

Les pucerons, eux, peuvent presque disparaître après une attaque sévère de coccinelles, de syrphes ou de chrysopes. En tout cas, vous n'en verrez plus. Je dis « presque », car quelques-uns survivront toujours, ou viendront d'ailleurs (forme ailée), et ça repartira de plus belle ! Vous l'aviez remarqué vous aussi ?

Cela veut dire que vous ne pourrez pas compter sur ces mécanismes naturels pour nettoyer, stériliser en quelque sorte, un milieu. Un système naturel ne nettoie pas à 100 %. Il régule.

Équilibre naturel et nettoyage, au sens d'éradication, sont antinomiques. L'équilibre naturel est tout le contraire des éradications attendues d'un pesticide. Il faut se mettre dans la tête que les pesticides utilisés par les jardiniers étaient, à l'échelle de nos ravageurs, des sortes de bombes atomiques. C'est fini, et heureusement. Les jardiniers raisonnables doivent

sortir de leur tête ces Hiroshima chimiques. Beaucoup trop, hélas, ont encore cette nostalgie. Et si, en introduction de ce chapitre, j'évoquais la question « Comment tuer les limaces ? », c'est bien que beaucoup cherchent encore LE produit miracle. Naturel, mais mortifère !

Pourquoi le Potager du Paresseux ne peut-il être en équilibre naturel...

Du simple fait qu'un potager est un potager, il ne peut être, à l'endroit où il est installé, un système naturel en équilibre. L'homme a significativement transformé le milieu. Même une forêt-jardin est anthropisée (transformée par l'homme). Vous ne me croyez pas ? Essayez donc de cultiver des tomates ou des courges ou des haricots verts au cœur d'une vraie forêt, naturelle, intacte, et on en reparle…

Observez une friche, c'est-à-dire un espace abandonné, où l'homme a cessé d'intervenir et où il laisse faire la nature. Observez les broussailles… C'est le début d'une lente évolution qui, en quelques centaines d'années, conduira, si on laisse faire, à une forêt climacique (ici).

On a évoqué (ici) comment la présence d'origan avait attiré un grand nombre de lycénidés. Quelle joie ! Qui ont pondu dans le sol alentour, me valant une sévère attaque de chenilles qui ont ravagé plusieurs de mes semis de légumineuses. Quelle déception.

Dès lors, invoquer les équilibres naturels face à un potager, c'est d'emblée se tromper. On ne peut vouloir des céleris, des poireaux, des haricots et des tomates en quantité, et espérer que cela se fasse de façon totalement naturelle.

Il y a bien entendu toute une gamme de nuances en matière d'anthropisation, entre d'une part la forêt climacique (dans laquelle très peu d'hommes, des chasseurs-cueilleurs, trouveraient assez à manger sans avoir à la modifier) et d'autre part des systèmes totalement anthropisés, comme

ces cultures hydroponiques verticales en atmosphère contrôlée, sous éclairage artificiel et alimentation par solutions nutritives[2].

Ne nous leurrons pas, ne racontons pas d'histoires à dormir debout : sous ses aspects de bordel apparent, le Potager du Paresseux est tout de même significativement anthropisé, même s'il l'est beaucoup moins que bien des potagers « propres », même s'il essaie de respecter les mécanismes naturels du vivant et de s'appuyer dessus… Dès lors, il est moins équilibré, moins stable qu'un espace naturel, et sujet à des attaques ! C'est la vérité. Il faut la dire, même si cela peut être décevant pour certains. Je laisse à d'autres le soin de vous raconter de belles histoires qui nourriront vos rêves.

Le rythme des cycles du vivant n'est pas toujours celui du jardinier

Un autre problème est que le vivant a un rythme qui n'a rien à voir avec celui du jardinier. Le vivant compte en dizaines de milliers d'années, et son unité de base est l'espèce. Qu'une année tous les rutabagas soient dévorés par l'explosion d'un parasite spécifique à ce légume n'est pas un problème pour le vivant. Pourvu qu'il en reste un, aussi moche soit-il. Et il en restera quelques-uns, un parasite n'éradiquant jamais l'espèce qui le nourrit. Ils vont se développer, se multiplier, et peut-être même être un peu plus résistants. Le vivant aura progressé.

Bref, la logique des équilibres naturels n'est pas quelque chose que peut entendre un jardinier. Lui, il veut sa dose chaque année. Il veut chaque récolte. Il se défend en tant qu'individu, pas en tant qu'espèce, ce qui l'amène à agir, parfois violemment.

Et puis, surtout, beaucoup de parasites ont été introduits

Petite histoire

DES INVASIONS DE PARASITES DANS LA NATURE, ÇA EXISTE ?

En 2018, alors que je me promenais le long d'un site classé Natura 2000, j'ai remarqué que, dans cet espace naturel protégé depuis des dizaines et des dizaines d'années, donc bien plus que bio, tous les fusains étaient couverts de chenilles et de sortes de toiles d'araignée.

Exactement comme celui dans la haie nord de mon potager. Pour ce dernier, j'avais cru à un déséquilibre, à cause d'une taille, ou de la fertilité de mon potager ou, pourquoi pas, de la culture intensive de tomates juste à côté.

En fait, c'était une attaque fulgurante, généralisée cette année-là, de chenilles d'un papillon, l'hyponomeute du fusain. Plusieurs visiteurs m'ont interrogé pour savoir ce que c'était, car ils l'avaient également observé dans leurs haies et étaient inquiets. La chenille en question a sévi un peu partout en Alsace. Pourquoi cette année-là ? Mystère. En tout cas, pour moi.

Après avoir été complètement défoliés, tous ces fusains s'en sont remis. Tous. Pour la nature, l'épisode était normal, et il se répétera. Un jardinier, face à une telle attaque sur un de ses légumes, se serait énervé. C'est là toute la différence. ■

Dernière chose à savoir pour ne pas agir bêtement : beaucoup des parasites qui nous ennuient par leurs attaques massives ont été introduits. Ils ne faisaient pas partie de nos écosystèmes, ils ne sont pas dans leurs « logiciels ».

Le cas du doryphore est connu, comme celui du phylloxéra ou du frelon asiatique, et quelques autres. Le doryphore a été repéré dans la région de Bordeaux en 1922. Il est devenu une plaie à partir des années 1940, en France et dans toute l'Europe. Après-guerre, les enfants étaient dispensés d'école pour aller les ramasser. C'était une corvée, alors cela m'a fait aimer l'école. On n'en est toujours pas débarrassé ! Je parle du doryphore. Pas de l'école.

L'oïdium a été introduit en Europe (Angleterre) vers 1845 avec des pieds de vigne américains, utilisés à titre décoratif[3]. Dès 1852, il avait atteint le sud de l'Italie !

Pour combattre l'oïdium, certains introduisent d'autres variétés américaines (vers 1860). Et, sans le vouloir bien sûr, avec elles, le phylloxéra. Une connerie de plus ! Il apparaît en 1863 dans le Gard (à Pujaut). Les premiers dégâts importants sont signalés près d'Arles en 1866 et 1867, mais on ne sait toujours pas ce que c'est. Dès 1868, le problème est étudié. Un large couloir de 30 km est déjà atteint. On saura très vite qu'il s'agit d'une sorte de puceron qui s'attaque aux racines de la vigne. Mais on n'a pas de solution immédiate, au point que le vignoble européen a failli être rayé de la carte ! On en a parlé à propos d'hybridation et de greffage, des manipulations qui ont permis de donner sous terre à nos cépages (jusque-là francs sur pieds, c'est-à-dire non greffés) la résistance qu'ils n'avaient pas.

Le mildiou, pour sa part, est arrivé en Europe vers 1845, après avoir ravagé les États-Unis entre 1843 et 1844. On sait même qu'il a fait le voyage dans des plants de pomme de terre commandés aux USA par des agriculteurs belges. Déjà la mondialisation…

C'est dans l'air

BIEN NETTOYER, CELA SERVIRAIT À QUOI ?

Je ne cesse de lire des recommandations comme quoi il faut brûler, composter ou détruire les restes des cultures en raison des germes de maladie qui pourraient s'y trouver et qui risqueraient de contaminer les cultures.

Pourtant, il faut se rendre à l'évidence : nos plantes sont l'objet d'un bombardement constant, massif, de toutes sortes de spores de toutes sortes de maladies de toutes sortes d'origines. L'oïdium, par exemple, a débarqué en Angleterre et traversé toute l'Europe en une demi-douzaine d'années seulement, se répandant dans des territoires jusqu'alors totalement vierges de ce champignon. Dans beaucoup de cas, nettoyer ne sert pas à grand-chose. S'il avait suffi de garder champs et potagers propres pour empêcher les invasions de ce genre, l'oïdium n'aurait jamais pu se propager à cette vitesse ! Il faut renforcer les défenses !

Bien sûr, le cas des ravageurs, qui ne sont pas des micro-organismes et qui survivent à l'état d'adulte ou de larves, est différent…

Dans nos cuisines — bien proprettes, je pense —, nous ne nous posons pas la question de savoir comment s'inocule naturellement un levain. Nous admettons tous que cela se fera… Vieille croyance en la génération spontanée ? La réalité, c'est que les spores de

levures sont partout (si des fruits abandonnés dans un fût fermentent, c'est à cause d'elles…), comme celles de l'oïdium ou du mildiou ! ■

Mais l'introduction de parasites est un phénomène tout à fait généralisé. Selon un document de l'Académie d'agriculture de France, 79 insectes ravageurs des cultures ont été introduits entre 1950 et 1999 (soit 1,6 par an), 42 insectes entre janvier 2000 et juin 2005 (soit 6,5 par an) et 61 entre juillet 2005 et juin 2014 (soit 6,8 par an). Dans ce domaine aussi, la mondialisation s'accélère !

La drosophile à ailes tachetées (drosophile de Suzuki) est un remarquable exemple. Elle a été identifiée en France pour la première fois en 2010 (en Italie et en Espagne, elle avait été signalée dès 2008, et elle a atteint les Pays-Bas et les pays de l'Est, comme la Hongrie, en 2015). Elle fait des dégâts considérables sur les fruits rouges : l'adulte pond dans un fruit et, quand la larve se développe, le fruit se liquéfie littéralement. Cette drosophile a fait parler d'elle dans les médias, les producteurs de cerises ayant demandé l'autorisation d'utiliser un insecticide puissant, mais les jardiniers sont très nombreux à avoir observé des dégâts sur leurs fraises, leurs framboises et leurs myrtilles, notamment.

On pourrait étoffer la liste comme on enfile des perles : teigne du buis, chrysomèle du maïs, etc., jusqu'à ces curieux vers plats, prédateurs de nos bons vieux lombrics, apparus à partir de 1999 et qui ont proliféré dans les régions au climat doux (côte Ouest). Faites une recherche avec leur nom : *Bipalium kewense*.

Coup de griffe

LES MAUVAIS COMPOSTS : UN RELAIS POUR LA DROSOPHILE DE SUZUKI ?

Certains spécialistes de ce parasite pensent que son extension si rapide s'explique — entre autres facteurs — par les relais que constituent les « mauvais composts familiaux ». Ces composts, alimentés sans cesse en restes de fruits trop mûrs et ne chauffant pas assez, constituent de véritables « auberges-relais » pour cette drosophile. ■

Bref, tous les jours ou presque, de nouveaux parasites arrivent chez nous… mais pas leurs prédateurs ! Dans ce cas, difficile d'espérer un nettoyage par des prédateurs naturels, par un hypothétique équilibre naturel. On parvient parfois à identifier les prédateurs du parasite dans les régions d'origine, mais dans la majorité des cas, hélas, ils ne s'acclimatent pas chez nous. Ils ne sont plus dans leur écosystème et ne s'habituent pas au nôtre. Ils disparaissent plus vite qu'ils ne sont venus. Depuis presque un siècle, les doryphores caracolent tranquillement dans leur voyante tenue ! Sachez tout de même qu'une tout autre punaise que celle évoquée, une punaise à rostre, perfore les larves de doryphore ! Évitez donc de tuer toutes les punaises que vous croisez. Faites vite une recherche sur Internet avec « punaises à deux épines, *Picromerus bidens* ».

Voilà. C'était juste quelques « crackers » pour vous inviter à vous plonger, par exemple, dans les 334 pages du guide *Observation et suivi des bioagresseurs au jardin,* téléchargeable gratuitement sur le site de la SNHF (Société nationale d'horticulture de France)[4]. Pour en apprendre bien davantage. Il est très bien illustré et fait pour aider les jardiniers à sortir des pesticides de synthèse. On trouve de tout sur Internet, y compris d'excellentes choses.

D'ABORD, QUE FAUT-IL NE PAS FAIRE ?

Accompagner un potager, dans le respect des mécanismes du vivant, c'est compliqué ! Vous voyez que vous finissez par être d'accord avec moi !

Il ne peut être question de se contenter de critiquer. Les autres, de préférence. Les agriculteurs conventionnels, par exemple. Allez, je vais agacer un ou deux lecteurs. C'est le syndrome de ce que j'appelle « le vendredi soir je vais à une réunion sur les dangers du glyphosate et samedi, s'il fait beau, je tonds ma pelouse ». Et tant pis pour les fleurs naissantes, qui auraient pu nourrir des milliers de butineurs. Pas vue, là, cette achillée millefeuille, si attrayante pour les guêpes parasitoïdes. Elle allait fleurir. Non, il faut que ce soit propre. La pelouse doit être nette, et tant pis si elle recèle encore moins de biodiversité que le champ de blé de l'agriculteur qu'on a critiqué la veille ! Dans mes conférences, ce passage jette souvent une sorte de malaise. Un silence épais s'installe.

Cessons de tondre notre pelouse et, pendant qu'on y est, balayons devant notre porte. Dans une logique de paresseux, avant de voir ce qu'il faut faire, on réfléchit d'abord à ce qu'il convient de ne pas faire. Ou de ne plus faire !

Ne réagissez pas au premier parasite aperçu

Notre esprit est encore trop marqué par l'idée qu'il faut avoir des jardins propres. Du coup, nous avons tendance à monter dans les tours à la première vue d'un parasite. Cela ne se réfléchit pas.





Certaines punaises sont nuisibles, et d'autres, utiles !

Objectivement, ce qui devrait nous inquiéter, ce sont les dégâts prévisibles, c'est-à-dire les pertes prévisibles de nourriture, or il n'y a pas toujours corrélation entre la présence d'un parasite et son impact sur la récolte. Loin de là ! Cela a été mesuré par des essais statistiquement validés : sur des pommes de terre, malgré environ 25 % de perte de surface foliaire à cause d'attaques de doryphores, le rendement est très peu, voire pas du tout, affecté ! C'est curieux, mais c'est comme ça. En fait, cela se comprend : à ce

stade, la plante compense facilement. Un autre cas bien étudié, même s'il ne concerne pas le potager, est celui des pucerons du coton : s'ils sont présents avant la floraison, ils n'ont quasiment pas d'impact sur la production. Le traitement n'est pas rentable. Voici un autre exemple encore, bien documenté, en Bretagne (Estorgues & Cochard, 2004) : celui du puceron cendré du chou. La surface occupée par les pucerons sur un plant doit atteindre un minimum de 100 cm^2 durant la saison pour que la proportion de choux-fleurs non commercialisables augmente significativement à la récolte. Ce seuil correspond à une infestation extrême, rarement atteinte. La prochaine fois que vous verrez des pucerons sur vos choux-fleurs (c'est vrai aussi pour les choux de Bruxelles ou les brocolis), relisez ce passage, et souriez. Un bon bouquin et… où est mon transat ?

Cela dépend en fait de ce qui est récolté. Dans le cas de la mouche du chou, toujours en Bretagne, des études (X. Mesmin, 2018) ont montré qu'avec 5 larves de mouche par plant on avait des dégâts sur 65 % des navets (qui sont alors véreux, donc invendables ; seul le particulier peut récupérer des parties saines). Dès 7 larves, c'est quasiment toute la récolte qui est perdue. En revanche, ces mêmes larves n'ont qu'un impact faible sur la mortalité du brocoli, et ce jusqu'à 10 larves par plant. Et même pour 30 larves par plant, le taux de mortalité n'est que de 31 % des pieds de brocoli. Donc, avec les brocolis, cool cool Raoul.

J'ai maintes fois observé la présence de pucerons, puis leur disparition, sans impact notable sur la production de mes haricots verts. Je n'ai pas fait de mesures. En général cependant, je sais que je n'ai pas manqué de haricots ! Je mets maintenant des pieds de fève au bout des rangées : charge à eux d'attirer et de nourrir les pucerons. Malgré parfois des attaques sévères (ce sont des plantes martyres, installées là pour élever des pucerons), je récolte aussi des fèves. Je l'ai dit : surveiller les fourmis… Et normalement, tout rentre dans l'ordre, parfois en 2, en 3 ou en 4 semaines !

Chaque année, des taches de mildiou ou d'autres maladies donnant des symptômes voisins (alternariose…) affectent mes tomates, sans que la production soit systématiquement et significativement affectée. Parfois cependant, elle l'est, comme en 2016.

Mes cucurbitacées n'échappent jamais, à partir de fin août ou début septembre, à l'oïdium. Sans grand impact sur la récolte de courges, de potimarrons, de butternuts, etc., qu'on engrange par brouettes entières. On pourrait certes imaginer que, si je les traitais, quelques melons termineraient leur cycle, mais je crois qu'ils ne seraient de toute façon plus très goûteux, plus très sucrés, par manque de lumière et de soleil.

Alors, pourquoi traiter ? Pourquoi éradiquer ces nuisibles, qui ne le sont pas tant que ça, et avec eux tous les auxiliaires qu'on n'avait pas voulu voir ? Si vous me demandez quels produits utiliser contre les pucerons, je risque de vous conseiller d'aller voir le pharmacien pour qu'il vous donne un bon anxiolytique ! La bière aurait aussi, chez le jardinier, quelques vertus calmantes. Essayez. Avec modération.

Pas de pesticides efficaces sans effets négatifs

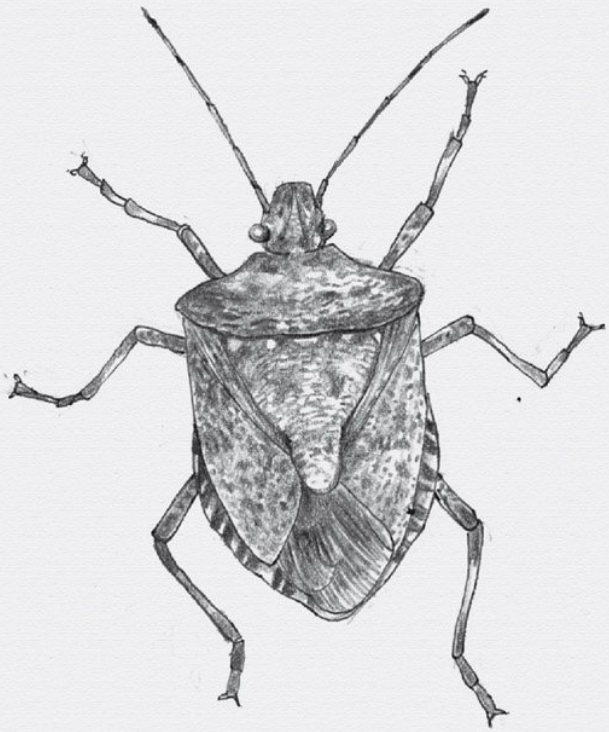
C'est dans l'air

UN DERNIER POUR LA ROUTE ?

Vous l'avez probablement croisée si vous jardinez : la punaise marbrée (*Halyomorpha halys*, de son nom scientifique). C'est une punaise assez grande (de 1,2 à 1,7 cm de long) de couleur brun-gris, avec des marbrures sur le bord des ailes.

Elle est apparue en 2012. Depuis deux ans, je suis envahi, et beaucoup de mes interlocuteurs m'en parlent. Ses piqûres déclenchent des débuts de pourriture sur beaucoup de légumes et de fruits.

Il n'y a, pour l'instant, pas de moyen de lutte efficace connu. Il y a bien les pulvérisations d'ail… Ça circule sur Internet. Et puis, c'est efficace contre les vampires, on le sait. Cela dit, je n'ai pas essayé sur les punaises. La menthe est citée. Essayez, si vous le sentez ! ■



Nous venons de voir que traiter n'est donc pas toujours utile pour assurer une amélioration significative en matière de récolte. Souvent, de surcroît, traiter a aussi des effets négatifs. Déjà, la suppression du parasite va affamer ses prédateurs, nos auxiliaires. Ensuite, il est rare qu'un produit n'ait un effet que sur une cible très particulière. À vrai dire, si vous m'en demandiez un exemple, je serais bien embarrassé pour vous en donner un.

Cela, n'en déplaise aux bigots du bio, est vrai aussi pour les produits autorisés en bio. Je vois bien les mines défaites lorsque, lors de mes conférences, j'expose ce point. En fait, le terme « bio » crée bien des confusions regrettables. Comment pourrait-on se méfier de quelque chose qui est bio ?

Je ne reviens pas sur le cuivre et ses effets désastreux sur la biologie du sol (mycorhizes, vers de terre, algues…). Je m'en interdis l'usage dans le Potager du Paresseux, une position un peu radicale car, bien entendu, un traitement ne tuerait pas tout ! Il me faut préciser un point : les jardiniers amateurs ne sont pas conscients de la parcimonie avec laquelle les producteurs bio utilisent ce produit, grâce à des pulvérisateurs parfois sophistiqués. L'autorisation d'utiliser le cuivre a été renouvelée en 2019 après d'âpres débats, surtout en raison du manque de solutions alternatives pour certaines prescriptions. Tout le monde est conscient que c'est assez nuisible, mais on n'a rien d'autre. Un compromis a été trouvé, avec une limitation à 4 kg de cuivre pur par hectare, lissée sur plusieurs années (certaines années difficiles, humides, on pourra en utiliser plus, à condition d'en utiliser moins d'autres années). Cela paraît énorme, 4 kg, mais il ne faut pas oublier que 1 ha = 10 000 m^2 ! Cela revient donc à utiliser 0,4 g de cuivre par mètre carré. Pour une rangée de 10 pieds de tomate occupant 10 m de long sur 1 m de large, soit 10 m^2, un jardinier devrait utiliser au maximum 4 g de cuivre pur, soit environ 10 g de poudre de bouillie bordelaise (elle est dosée à environ 40 % de cuivre pur), répartis sur tous les traitements d'une année ! On peut se demander pourquoi la bouillie bordelaise se vend par paquets de 500 g. De quoi traiter ses 10 m^2 de potager pendant cinquante ans ? Votre voisin, dont les tomates sont bleues de juin à septembre et qui y passe la moitié de son paquet chaque année, se rend-il compte qu'il agit comme s'il binait avec un bulldozer ?

La nicotine, longtemps utilisée après-guerre comme insecticide, a été interdite il y a fort longtemps vu ses effets toxiques (même à travers la peau lors des manipulations). Aujourd'hui, certains trouvent écolo de traiter avec des décoctions de mégots. Libres à eux.

La roténone, un insecticide bio naturel, a été retirée du marché dans l'Union européenne après qu'on s'est rendu compte que le taux de maladies de Parkinson était multiplié par 2,8 chez les applicateurs de ce produit, qui a

une action destructrice sur les neurones qui synthétisent la dopamine. La roténone : naturelle, mais très dangereuse.

Le pyrèthre, un autre insecticide bio (car naturel), est connu pour son large spectre d'action, et donc ses dégâts importants sur tous les insectes et quelques autres invertébrés. En gros, tout y passe ou, si vous préférez, c'est « je tire dans le tas » ! Heureusement, il est peu rémanent (son effet cesse assez vite).

L'azadirachtine (extrait d'huile de neem) est un insecticide bio très controversé, actuellement autorisé en France[5] en dépit d'un dossier lourd : ce produit peut avoir un impact négatif sur les milieux aquatiques et la fertilité masculine. Dès lors, des conditions d'usage très strictes ont été prescrites : l'applicateur doit porter une combinaison de travail avec capuche de catégorie III type 4 (*sic* !) et des gants en nitrile à usage unique. Bien qu'il soit un perturbateur endocrinien avéré, trois spécialités à base d'huile de neem ont obtenu l'AMM (autorisation de mise sur le marché) en décembre 2018. Deux poids, deux mesures ? Y a-t-il un lobby bio ? C'est vous qui voyez. Je me dois de préciser que cette AMM est limitée aux cultures sous abri, mais des sites Internet vous présentent ce produit comme bio, sans mentions restrictives, et vous pouvez l'acquérir sans complication.

Voilà quelques exemples, si tant est qu'il fallait étayer le fait que la mention « autorisé en bio » ne rime en rien avec « sans danger ». Parfois, heureusement, c'est le cas… Nous allons voir ça.

Pour faire simple, partez du principe que, si un pesticide (un produit destiné à tuer un parasite, *pest,* en anglais) est actif, il a aussi des effets négatifs. On peut aussi dire que s'il n'a pas d'effets négatifs, c'est qu'il n'est pas très actif… et dans ce cas pourquoi l'utiliser ? Attention : je parlerai plus loin de PNPP, préparations naturelles peu préoccupantes, et autres SDN, stimulateurs de défenses naturelles, qui ne sont pas des pesticides, c'est-à-dire qui ne tuent pas directement. Ici, je ne parle que de pesticides, ou PPP, pour produits phytopharmaceutiques, de leur nom technique français.

QUE FAIRE ALORS ?

Je sens que votre agacement — peut-être votre angoisse — monte. L'anxiolytique donné par votre pharmacien n'est-il pas assez efficace ? Pour vous épargner le recours à un produit plus *hard*, ayant des effets secondaires certains, je vais tout de même vous donner un ensemble de pistes, cohérentes avec l'objectif de non-maltraitance du vivant, pistes qui ont leur place au Potager du Paresseux.

En commençant par la plus évidente pour un paresseux : favoriser les auxiliaires. Ensuite, on verra s'il faut quitter son transat pour agir, comment agir et si vraiment il faut agir…





Entre le potager (situé dans mon dos, sur la photo en haut) et la maison, les herbes hautes sont, avec les haies, un des biotopes favoris des carabes, ces insectes noirs ou vert doré. Ils aiment les milieux pas ou peu entretenus, et sont très sensibles à certains pesticides. Ce sont des coléoptères essentiellement carnivores.

Comme il n'y a ni bordures ni obstacles, ils suivent les allées enherbées pour leurs chasses nocturnes, qui vont les conduire jusqu'aux plates-bandes du potager. Ce sont de précieux auxiliaires de protection. Ils régulent les pucerons, les acariens (araignées), les vers, les escargots et les limaces. Certains s'en prennent aux larves des doryphores (carabe doré et carabe treillissé). Les grosses espèces consomment plus que leur poids par jour. Il existe aussi des espèces qui mangent des graines ; elles sont réputées préférer les graines d'adventices.

À gauche de la maison, un sureau est souvent le premier refuge des pucerons noirs, première nourriture des premières coccinelles sorties très tôt de leur hivernage… Indispensable, à mon avis. En plus, on peut faire des sortes de limonades avec ses fleurs, et un sirop, voire une liqueur des plus exquises, avec ses baies… Il y en a pour tout le monde, même le jardinier.

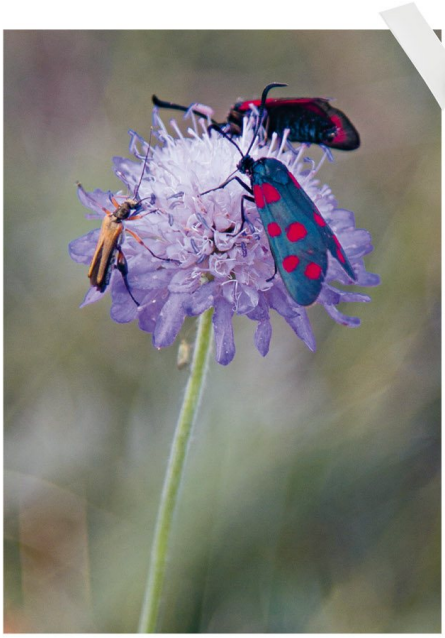
Les rosiers, outre leur parfum et leurs fleurs, sont également des refuges pour les pucerons (en général les pucerons verts)…

D’abord, aménager des espaces tampons autour du potager

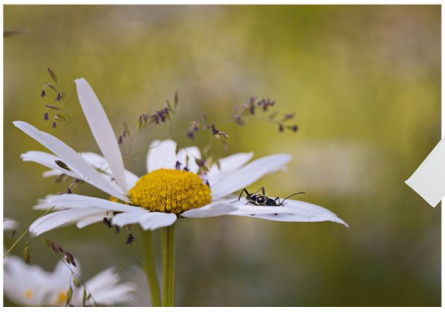
Je n’aurais évidemment pas écrit ce que j’ai écrit plus haut à propos de ceux qui tondent leur pelouse le samedi si, depuis quelques années déjà, je n’avais réduit les espaces tondus, et donc augmenté les espaces sauvages. Comme ils sont situés entre la maison et le potager, je les appelle « espaces tampons ». Je ne tonds plus que les circulations et un espace détente (ainsi que sous l’étendoir à linge).

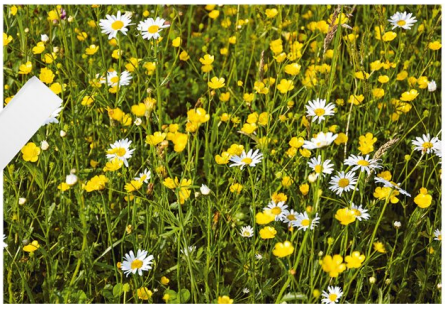
C’est d’abord moins de travail pour moi. Un des premiers critères. C’est aussi moins de carburant consommé, moins de bruit et moins de fumées pour tout le monde…











Les fleurs qu'on laisse arriver à épanouissement dans une prairie fleurie naturelle (ci-dessus à droite) attirent et nourrissent les butineurs de toutes sortes, utiles ou non. Quelle importance ?

Dans un potager vu comme un système complexe, la notion d'utilité n'a plus grand sens. Tout organisme est potentiellement utile. Pas nécessairement au jardinier, mais au moins à un autre organisme, qui lui-même aura une fonction, qui favorisera telle espèce, qui… qui… qui… Au bout du compte, cela favorisera la diversité et l'équilibre de votre potager. Donc c'est utile. Basta !

Désormais, quand dans votre potager vous croiserez une drôle de bête dont vous ne savez ni ce qu'elle est ni à quoi elle sert, laissez-la vivre. Votre potager, lui, je parie qu'il sait à quoi elle sert !

Soyez paresseux et vous aurez le temps, depuis votre transat, d'observer une chose qui d'abord vous paraîtra curieuse : les fleurs sauvages attirent beaucoup d'insectes, alors que la plupart des belles fleurs ornementales de vos parterres sont boudées. Vous ne vous trompez pas, c'est bien le cas ! Pourquoi ? Tout simplement parce qu'en les sélectionnant pour le plaisir de vos yeux, les obtenteurs ont largué en cours de route leur aptitude à faire des nectars ou du pollen nutritif. Beaucoup d'organes mellifères ont été transformés en pétales surnuméraires. La fleur est magnifique, pour vous, mais elle a perdu tout intérêt pour les insectes. Observez bien : vous les verrez passer, se poser furtivement sur vos rosiers ou vos pivoines, et repartir aussi sec puisqu'ils n'ont rien trouvé de bon. Ils ont été leurrés… Pour cela, il vous faut paresser. Et un transat !

Qui sait que la grande sauterelle verte, Tettigonia viridissima (en haut à gauche), n'est pas, contrairement à une idée reçue, nuisible au jardin ? Bien au contraire : elle est carnivore, et dévore des insectes, des chenilles, des larves. Elle est même réputée chasser les doryphores. Elle peut cependant grignoter de la verdure, mais ne fera pas de gros dégâts.







Soyez paresseux, et vous aurez peut-être le temps d'observer, depuis votre transat, mille petites choses banales d'une grande beauté, que dans l'agitation vous ne verriez pas !
Une pensée m'a effleurée (je ne parle pas de la plante, mais de mon cerveau) : et si les plantes ornementales, si exagérément belles mais si peu utiles pour la biodiversité, avaient été créées pour les gens qui n'ont plus le temps de regarder, et donc de voir de multiples mais minuscules beautés ?

Surtout, c'est davantage de biodiversité, donc un système plus complexe, plus résilient, davantage capable de résister aux chocs, une invasion de parasites par exemple. Un système qui tient sur dix béquilles est plus stable que celui qui ne tient que sur une seule.

J'ai écrit qu'un potager, même le Potager du Paresseux, n'est pas en équilibre naturel, mais cela ne veut pas dire qu'on doit ignorer les mécanismes à l'œuvre dans la nature. Au contraire, il faut tout faire pour les favoriser : tout faire pour ne pas nuire aux organismes vivants, tout particulièrement aux auxiliaires, et tout faire pour les favoriser, les aider à mieux vivre et à se multiplier, notamment en songeant à leur offrir

nourriture et gîte… C'est toujours la même chose avec le vivant, qu'il s'agisse de vers de terre dans le sol ou de carabes dans une pelouse.

Chez moi, cela commence avant même le potager, autour de la maison, là où jadis je me fatiguais à entretenir un gazon, à le tondre. Eh oui, quand je critique les tondeurs, il y a d'abord, bien entendu, une part d'autocritique ! On a le droit de se tromper. C'est mieux de se corriger.

Ce propos est un peu à nuancer, comme toujours : certaines fleurs cultivées sont parfois très mellifères, la bourrache, par exemple, ou la phacélie, largement utilisée comme engrais vert.

Conclusion : si déjà vous envisagez d'aménager l'espace autour de votre maison, profitez-en pour mettre des plantes utiles au système. Oubliez le paraître, les végétaux à la mode dans les jardineries, les revues… Mettez les plantes qui peuvent héberger et nourrir les parasites de votre potager, comme le sureau ou le chèvrefeuille, qu'affectionnent les pucerons très tôt au printemps, ou mettez celles qui attirent les limaces, comme certains hostas ou les lys…

Installez des espaces multi-usages, par exemple des haies mixtes avec des feuillus, comme le noisetier (vous aurez votre part !). Sous ces haies, laissez traîner des cailloux, des branches, des troncs, elles deviendront le refuge de nombreux auxiliaires : orvets, serpents parfois (j'ai croisé une couleuvre à deux reprises, c'est un peu stressant quand on n'aime pas !). La haie vous produira certains fruits, mais aussi du BRF pour votre potager, et elle vous fera de l'ombre. Songez à une mare à pente douce, qui sera utile aux amphibiens ainsi que, l'été, aux guêpes et aux frelons.

J'ai parlé de plantes qu'affectionnent les pucerons ou les limaces : ce n'est pas du tout un lapsus. Retenez une phrase simple : pour ne pas avoir de pucerons, il faut élever des pucerons ! C'est enfantin. La logique, je l'ai déjà décrite : les auxiliaires, ceux qui adorent les pucerons, ne résisteront pas longtemps ; comme des ados face à un McDo, ils rappliqueront dare-dare, et une fois qu'ils sont là, élevez-leur des pucerons pour les garder ! Mon rêve de

jardinier paresseux, c'est d'avoir des pucerons du 1er janvier au 31 décembre ! Pas trop, mais assez. Et ce n'est pas facile du tout.

Attention : la paresse a des limites. Il faudra faucher une fois par an ces espaces tampons, qu'on peut aussi appeler espaces refuges. Sinon, on l'a déjà dit plusieurs fois, cela va devenir une friche, puis une forêt… Il peut être pertinent, si vous avez suffisamment d'espace, d'alterner les zones de fauche sur deux ans, car il n'y a pas vraiment de bon moment pour faucher : il y a toujours des espèces qui vivent, se reproduisent, hivernent ou survivent… Dans tous les cas, il vaut mieux faucher après que la plupart des fleurs ont produit leurs graines. Un coup de débroussailleuse, et elles tombent au sol.

Le plus dur, peut-être, sera de résister aux éventuels sarcasmes et ricanements de vos voisins, de vos amis ou de votre famille en attendant le moment de faucher. *Résistez !* avait en son temps écrit Stéphane Hessel. Il avait raison. Même si plus grand-chose ne me surprend, il m'arrive encore de m'étonner que beaucoup de personnes soient si promptes à défendre le moindre de leurs « droits », comme se garer à « leur » emplacement ou imposer une interdiction de se garer devant chez elles, mais qu'elles aient autant de mal à respecter le droit qu'a chacun de mettre un havre de biodiversité chez lui ! Ah, bio, tout le monde l'est… dans les dîners entre amis. J'en conviens, « havre de biodiversité » est une tournure poétique pour ce qui s'apparente à du bordel, mais il reste qu'on n'embête personne. Alors, ce droit, il faut le prendre, et se délecter de l'éventuelle mauvaise humeur des autres, être admiratif face à l'ampleur que peut prendre l'étroitesse des esprits !





D'année en année, il y aura plus de fleurs et moins d'herbes. Le terrain évoluera vers une prairie fleurie naturelle. Ce seront des fleurs autochtones, venues toutes seules, en équilibre parfait avec la faune autochtone, qui ne cherche que ça, en accord avec le sol et le climat. Bien sûr, elles sont résistantes, sans aucun pesticide. C'est un système stable, contrairement au mélange de plantes florales vendues sous l'appellation « prairie fleurie ». Certaines plantes (achillée, millepertuis, plantain) ont toutes sortes de vertus en décoction, en tisane…

Ménager les parasites, voire les élever, même dans le potager !

Ce qui est vrai pour les espaces tampons l'est aussi pour le potager lui-même. Bien entendu, les contraintes de place sont très variables. Le Potager du Paresseux est presque sans limites. D'autres, dans un lotissement, n'auront que quelques dizaines de mètres carrés à leur disposition, alors ils devront s'adapter. Dans un jardin collectif, ce sera parfois difficile d'obtenir un consensus. Certains avaient imaginé un « beau » jardin collectif… D'autres avaient rêvé de bordurettes, de carrés… Et si paresser collectivement était une option ?

Même s'il se décline différemment et si on peut le pousser plus ou moins loin, le principe général demeure : maintenir autant que possible une population suffisante de parasites et ne jamais vouloir les éradiquer.



Ces hostas, installés à la limite du potager, près de la haie, sont là pour nourrir des limaces… Des fois qu'un hérisson s'installerait là avec madame, j'ai mis une « cabane ». Dans mon « jardin du hérisson », on trouve donc des plantes attrayantes pour les limaces, des tournesols et, parfois, des plants de légumes en trop…

Plantes martyres

L'installation de plantes hôtes, que j'appelle plantes martyres, est assez connue. Capucine, absinthe ou *Eryngium* (chardon bleu), qu'aiment les pucerons, œillet d'Inde ou hosta, attrayants pour les limaces, sont présents dans beaucoup de potagers, qui sont plus ou moins fleuris.

Offrir aux parasites de vos légumes les plantes qu'ils préfèrent est une façon simple de les élever, et cet élevage va attirer et nourrir les prédateurs. Et si jamais cela ne marche pas, il vous restera toujours les fleurs, pour agrémenter une salade, décorer une table ou juste le plaisir des yeux ! Je ne développe pas plus.



Le chardon bleu des Alpes (Eryngium alpinum) est utilisé comme plante ornementale dans les espaces tampons, mais chez moi il trouve sa place dans le potager. Ses ombelles de minuscules fleurs sont extrêmement attrayantes pour des tas de butineurs, dont des guêpes de toutes sortes. De plus, ses feuilles attirent les limaces, et il fait de jolies décorations de table. Il a tout pour me plaire.

Récolter de façon plus rusée

La majorité des jardiniers, quand ils vont au potager cueillir une laitue, la coupent au ras du sol, quand ils ne l'arrachent pas carrément, avec les racines. Arrivés dans la cuisine, ils la nettoient : ils coupent la racine et débarrassent la salade de ses feuilles extérieures, abîmées, plus ou moins rongées ; il n'est pas rare qu'ils aient à enlever deux ou trois limaçons…

Certains font toutes ces opérations au jardin ; cela évite de salir la cuisine, mais ne change rien au fait que — j'en suis désolé — ce n'est pas très

malin ! Voyons cela…

Désormais, récoltez votre part et laissez le reste à votre potager. Il vous le rendra !

1



Cette chicorée scarole sera coupée au-dessus des premières feuilles. De toute façon, elles sont abîmées, alors pourquoi les emmener dans la cuisine ?

2



Dans ma main droite, ma ration. J'ai ce qu'il me faut, et tout est mangeable. Il n'y aura que peu de déchets à ramener de ma cuisine vers le potager. Le plant, de son côté, va continuer à couvrir le sol, à le protéger. Il continue la photosynthèse. À travers les racines, il nourrira tout un peuple de micro-organismes dans le sol, qui continueront d'enrichir, d'explorer, de construire, de fertiliser… Pourquoi se priver de ce coup de main ?

3



Tiens, tiens, ne vous l'avais-je pas dit : ces premières feuilles, abîmées, sont le régal des limaces. Pas la peine de chercher longtemps, en voilà.

Et nous voilà de nouveau dans le sujet : laissez-les. Elles ne font aucun dégât, en tout cas bien moins que vous, qui alliez arracher le plant ! Et si jamais un auxiliaire mangeur de limaces rôde et qu'il a faim, il restera : une si bonne limace, plus que bio, il adorera. Il notera l'adresse du resto, et ce soir il invitera madame…

En faisant moins, vous obtenez plus !

4







Vous pouvez procéder de la même façon avec les choux cabus (à gauche). Vous verrez assez vite que des bourgeons se développent à l'aisselle des feuilles laissées en place (en haut), bourgeons qui parfois se développeront en petits choux (en bas) que vous pourrez récolter. Les limaces auront leur part, le sol et ses organismes, la leur, et vous une ration supplémentaire. À la cantine, on appelait cela le rab.

5







Surprise : ainsi (bien) traité, un poireau ordinaire (un ‘Bleu de Solaize’) devient perpétuel. La souche laissée en place rejette… Dans quelque temps, je récolterai un poireau jamais planté, dans un sol jamais travaillé, sans avoir rien fait… Enfin, rien d’autre que d’essayer de comprendre comment fonctionne le vivant, et de m’être abstenu d’arracher !

6





Lorsqu'on ne les récolte pas, ces repousses montent en fleur et permettent une production de semences (ici, une laitue, plante autogame). La pomme avait été récoltée, mais pas les repousses.



Même chose pour le chou, mais c'est une plante allogame, aussi la conservation variétale n'est pas garantie. Cela dit, ces fleurs attirent les pucerons (cendrés). Très vite, si vous n'avez pas sorti la sulfateuse, les auxiliaires suivent : coccinelles, syrphes, guêpes parasitoïdes, chrysopes… C'était sans intérêt direct pour vous, mais pas sans intérêt pour votre potager quand on pense à la lutte qu'y mènent les auxiliaires contre les parasites. Voilà comment les aider, sans aucun effort et sans perte pour vous (vous aviez récolté la pomme en coupant au-dessus des feuilles).



Observez bien : il fait humide, les limaces sont de sortie… et se gavent de feuilles de laitue abîmées, celles qu'il faut leur laisser, ignorant les plantules si tendres…

La lutte physique

On a beau soigner les équilibres, élever des parasites, ne pas empoisonner le système, on n'est pas à l'abri d'une pullulation de tel ou tel parasite, telle ou telle année. C'est le propre d'un potager dont on a dit que c'est un système anthropisé. Entendez « bancal » ! Plus ou moins.

On a compris qu'il ne fallait pas toujours surréagir et que repérer un jour tel ou tel parasite ne veut pas forcément dire qu'il y aura de gros dégâts. Il y a des seuils.

Néanmoins, il faut parfois être réaliste et cesser de rêvasser dans son transat pour agir plus directement. Bref, il faut parfois bondir au bon moment. Dans un certain nombre de cas, des moyens physiques de lutte permettent de sauvegarder l'essentiel de sa récolte. Ils ont l'énorme avantage de ne pas polluer l'environnement. Souvent, ils sont assez spécifiques. C'est, quand il est indispensable d'agir, une approche à privilégier.

Le ramassage manuel

Sur les petites surfaces, comme le sont en général nos potagers — même si le mien, avec ses 900 m^2 au total, commence à ne plus l'être vraiment —, ce moyen est envisageable. Il ne l'est pas pour les professionnels.





La laitue vireuse est la laitue sauvage dont dérive la nôtre. Elle est reconnaissable à ses arêtes sur la partie inférieure de la nervure centrale.

En 2018, pour des raisons que je ne connaîtrais jamais, nous avons connu des attaques incroyables de limaces au printemps. Il y en a habituellement, le temps que les auxiliaires sortent de leur torpeur hivernale, retrouvent de la vigueur et songent à se multiplier. Souvent, les premières années sont particulièrement décourageantes, le temps que s'installent le joyeux bordel du vivant et tous ses auxiliaires. On l'a dit, il faut en passer par là. Mais là, en 2018, c'est devenu insoutenable. Ni une ni deux, après avoir enfilé une paire de gants de ménage, me voilà parti à la cueillette avec ma frontale à la tombée de la nuit. Au début, c'est drôle, mais la rigolade ne dure pas longtemps. Quand j'avais fini à un bout et que je pensais avoir fait le tour, je constatais que j'en avais « oublié ». Je refaisais un tour, et rebelote. Je ne savais pas d'où elles sortaient. Elles n'allaient pas vite, mais quelle persévérance… Calculez : supposons qu'elles fassent 20 cm par minute ; c'est ridicule… mais à condition de ne jamais s'arrêter et d'aller tout droit, cela fait tout de même 12 mètres en 1 heure ! Face à tant de persévérance de la part des limaces, le découragement a menacé de me gagner. « Je n'y arriverai jamais ! » Et là, la chance m'a souri !

Une observation attentive — il n'y a pas que la chance ! — m'a permis de constater que, contrairement à ce que beaucoup croient, la limace orange

(*Arion rufus*), celle qui m'embêtait, préfère les matières organiques fanées, en début de décomposition, plutôt que les fraîches. Encore un mythe qui s'effondre. Non, elles ne préfèrent pas vos plants bien frais. Il est vrai que, dans les potagers propres, on ne lui laisse pas le choix : il n'y a que du frais. Chez moi, j'avais jeté mes déchets de cuisine non loin de jeunes plants, et elles s'étaient jetées sur les déchets. Hasard ? En fin de matinée, je jette une laitue vireuse un peu plus loin dans le potager, sur une planche de choux. Le soir, je trouve trois limaces en train de la ronger. Hasard ? Intrigué, je distribue le lendemain des feuilles de laitue sauvage entre les pieds de chou. Méthodiquement. Le soir, le verdict est hallucinant : une vingtaine de limaces sont sur les feuilles de laitue fanées, une seule est égarée sur un plant de chou !

Depuis, je cultive de la laitue vireuse à la marge de mon potager, au cas où. Notez que je n'ai jamais vu une limace sur un plant de cette laitue en train de pousser. Il faut que la plante commence à faner. J'ai fait des recherches : il semblerait que le latex de la laitue, cette sorte de lait qui s'écoule quand on casse une tige, renferme en se desséchant un opiacé. Je savais les limaces ivrognes au point de se noyer dans la bière, j'ignorais qu'elles sont junkies au point de se défoncer à la laitue vireuse.

Pendant qu'elles planent grâce à leur laitue, elles ne sont pas ailleurs, donc pas sur les choux, les chicorées, les oignons… Énorme avantage ! Je ne fais plus qu'un tour, très tard (vers minuit), et je ramasse tout le monde : les limaces de 21 heures, arrivées les premières, celles de 22 heures, arrivées un peu plus tard, celles de 23 heures, arrivées les dernières. En quatre ou cinq jours, la population était décimée. Je me suis empressé de laisser les dernières, des fois qu'un hérisson passe par là, avec madame, pour un petit dîner aux chandelles. Je ne voudrais pas qu'il se prenne un râteau. Dans un potager, ce serait le comble !

Un autre cas où le ramassage peut s'envisager : les premiers doryphores.



Le doryphore passe l'hiver dans le sol. Dès que la température du sol atteint environ 14 °C, il sort…

Les pommes de terre germent à 10 °C. Quand il fait 14 °C, elles sont déjà bien installées, bien développées, bien tendres.

Bien coordonnée, cette affaire !

Les premiers adultes se nourrissent de feuilles pendant une quinzaine de jours. C'est le moment de les attraper.



Puis ils s'accouplent.

Dernière chance de les attraper avant la ponte…



La femelle pond entre 700 et 800 œufs.

Là, il faut effectuer une inspection sérieuse et fastidieuse du dessous des feuilles…



Les œufs vont donner la première génération de larves, qui vont gloutonner pour devenir des adultes.



Si un doryphore adulte consomme environ 10 cm^2 de feuilles, une larve, pour l'ensemble de son cycle, en consomme de 35 à 45 ! Quand les générations se multiplient et se croisent, les dégâts peuvent devenir considérables, au-delà des seuils de tolérance de 25 %. Pourtant, en 2019, la production à cet endroit sera loin d'être ridicule !

Il peut donc être pertinent d'essayer de capturer et d'écraser les adultes de la première génération, avant la ponte. Avec un peu de dextérité et de ténacité, on restera en dessous du seuil de 25 % de dégâts, seuil sous lequel l'impact reste limité.

À propos des doryphores, je ne peux confirmer le fait qu'une couverture de foin empêche leur éclosion. Certains, pour ce qui est du BRF, sont formels. Je ne peux pas les contredire : je n'en ai pas assez pour faire des essais consistants et bien conduits. Cependant, sous foin, des fois j'en ai, et des fois je n'en ai pas. Toujours en 2019, une autre plate-bande, située plus bas que celle photographiée ci-dessus, a été totalement épargnée. Une seule chose est certaine : je n'ai encore jamais traité.

De la même façon, le ramassage de l'une ou l'autre chenille peut parfois s'envisager si les frelons ou les guêpes polistes tardent… Avec des gants, par prudence, certaines chenilles étant urticantes.

Le piégeage

Les limaces sont de solides buveuses de bière. Il est possible de les piéger avec des bocaux remplis de bière et surmontés d'un couvercle perforé ou d'une sorte de trappe.





Les planches qu'on retourne sont une autre façon de piéger les limaces, qui s'y réfugient pour se protéger du soleil et du dessèchement…



Pièges à bière, prévus pour être enterrés. Attention : les récipients enterrés au ras du sol piègent aussi des auxiliaires et des animaux utiles, notamment les carabes, coureurs infatigables mais un peu trop agités, gros consommateurs de limaces. Et si carabes et staphylins se noient, les limaces vont danser ! Comme elles escaladent les bocaux avec aisance pour aller se noyer dans la bière, inutile d'enterrer les récipients (même si c'est écrit sur le mode d'emploi…). Posez-les par terre : c'est suffisant, plus paresseux et bien plus rusé ! Les auxiliaires passeront à côté (de la mort), et nettoieront les limaces restantes.

Les rats taupiers sont, dans certaines régions où ils abondent (Massif central, Franche-Comté, Alsace), notamment dans les prairies de moyenne montagne, à la lisière de forêts, un problème majeur… Je suis moi-même en zone rouge. Leur capacité à se multiplier est considérable : un couple présent à la fin de l'hiver peut générer jusqu'à 140 descendants, selon certains auteurs, 124 selon d'autres. Disons une bonne centaine, pour faire rond. Le compte est bon.

C'est un fait

LA PROLIFICITÉ D'UNE ESPÈCE : UN INDICE DE LA PRÉDATION QU'ELLE SUBIT !

Si une espèce est extrêmement prolifique, c'est qu'elle s'est adaptée à une prédation importante. Dans la nature, dans une situation d'équilibre, un couple sera remplacé par un couple à sa mort ! Donc, s'il génère 120 descendants, c'est tout simplement que 118 sont destinés à mourir… et à nourrir leurs prédateurs ! C'est une loi de la nature implacable, dure à avaler pour ceux qui confondent écologie et sensiblerie.

Bien sûr, dans un potager bénéficiant d'un couvert permanent du sol, la situation est beaucoup plus favorable au rat taupier : couverture permanente le cachant de ses prédateurs, sol meuble, aggradé, facilitant la circulation, nourriture abondante… Il faut donc s'attendre à devoir piéger pour contrebalancer cela, et considérer que c'est un geste naturel ! Voilà qui va faire bondir les écolos de salon. ▪





Le rat taupier profite du travail fait par les taupes, bien mieux outillées pour creuser des galeries avec leurs pattes avant, qui ont la forme de petites pelles. Le rat taupier, lui, creuse avec sa bouche ! Il a tendance à préférer écarter ou soulever la terre, ou, encore plus facile, chasser les taupes de leurs galeries pour s'installer dans celles-ci. Les taupes ne sont pas très nuisibles : ce sont des carnivores, qui se nourrissent d'insectes et de vers tombés dans leurs galeries. Elles ne touchent pas vos légumes. Elles entretiennent des « circuits », qu'elles parcourent pour se nourrir. Donc, bien qu'il ne soit en principe pas nécessaire de piéger les taupes dans un potager, il faut les considérer, dans les zones très infestées, comme les tunneliers des rats taupiers… et donc les piéger. Cruel dilemme.

Les prédateurs naturels du rat taupier sont le renard (le loup et le lynx aussi, mais cela pose d'autres questions), les rapaces (buse, faucon, milan…), le chat (sachant chasser, car de plus en plus de chats ne savent plus que choisir la marque de croquettes vue à la télé !), le chat sauvage, la fouine, l'hermine, la belette et quelques autres. La plupart d'entre eux sont des prédateurs généralistes, mais pas les trois dernières, devenues rares hélas ! Chez moi, le renard circule librement (j'en ai aperçu en plein jour) et j'ai, à proximité, un perchoir à rapaces et une ligne électrique, où se posent souvent des faucons crécerelles. Malgré tout cela, les rats taupiers pullulent. Peut-être que, sans ces prédateurs, cela serait encore pire ?

1



Pour augmenter l'efficacité du piégeage, le recours à des plantes martyres est utile : artichaut (ici), persil tubéreux, rutabaga, pissenlit et cardon sont des plantes dont le rat taupier apprécie les racines charnues. Je lui en cultive donc, que je disperse un peu partout dans le potager.

2



Une tournée quotidienne me permet de savoir « où ça bouge ».

En été, le flétrissement brutal est un indice qui se voit à distance. Il n'y a pas de petits profits en matière de paresse…

En général, ça ne trompe pas qui sait observer.

3



En cas d'attaque, la galerie est facile à trouver, et à piéger. Pour renforcer l'attrait du piège, je colle le long de ce dernier une feuille écrasée, comme appât. Les croissanteries nous attirent bien en envoyant des arômes de croissants flatter nos narines !

Contrairement à une légende, le campagnol ne semble dépister ni l'odeur de mort ni l'odeur humaine. Je manipule les pièges sans gants et ne les nettoie jamais (sauf de la terre).

Fondamental : aucun filet de lumière ne doit pénétrer dans la galerie, sinon le rat taupier tente de boucher l'ouverture avec de la terre, ce qui déclenche le piège sans qu'il soit pris.

4



Le piège de gauche est plus sélectif, car il fonctionne avec un appât (un morceau de carotte). Les taupes n'y touchent pas.

Les pièges à clapet en tube permettent de capturer l'animal vivant. Cela dit, le rejeter ailleurs, est-ce une bonne solution ? S'il y a déjà des rats taupiers, il va mourir. Et s'il n'y en a pas, on va l'introduire. Est-ce vraiment une bonne idée ?

5



Ce modèle de piège, assez rudimentaire, connu sous le nom de piège Putange (inventé il y a longtemps par un Français, ce piège serait toujours fabriqué en France), marche apparemment tout aussi bien que les autres. Et il est infiniment moins cher : quelques euros !



Ce piège à vers de la framboise (Byturus tomentosus) d'origine anglaise (B-Actif) fonctionne avec une capsule renfermant un produit imitant l'odeur de la fleur de framboisier.
Une grille empêche le piégeage d'autres insectes plus grands, parmi lesquels les guêpes et les frelons.

On observe des cycles de 6 à 8 ans, sans pouvoir les expliquer. Sur la base d'une population moyenne (dans une prairie naturelle) d'une

cinquantaine d'individus à l'hectare (soit moins d'un individu pour 100 m^2), on passe brutalement à un millier d'individus. Cela dure 2 ans en général, et ça retombe.

Le piégeage des rats taupiers est donc l'une de mes activités principales.

Parmi les autres formes de piégeage très simples, on trouve des rondelles de pomme de terre ou de carotte pour les larves du taupin, des petits vers du sol, en fait des larves de couleur jaune à marron clair, aussi appelés « vers fil de fer ». On a souvent des dégâts sur les laitues repiquées ou des galeries noirâtres creusées dans les pommes de terre qu'on récolte, ce qui les déprécie. Ces larves s'attaquent aussi à l'oignon, à la carotte, à la betterave, à la tomate, etc. Elles peuvent être abondantes, notamment les premières années après la conversion d'une prairie, le milieu naturel dans lequel pond l'adulte (le taupin, un coléoptère qui, posé sur le dos, a une drôle de façon de se remettre debout). Ensuite, carabes ou taupes régulent les populations. La couche de foin semble dissuader la femelle de pondre. Vous pouvez arracher un plant de laitue qui fane : souvent, la larve est encore dans la racine principale. Sinon, grattez autour : elle est en route vers la victime suivante.



Ce piège à mouches est livré avec une solution à base de jus de fruits qui attirent les drosophiles de Suzuki. On peut facilement reconstituer un tel liquide avec quelques fruits écrasés et une goutte de vinaigre (les drosophiles sont attirées par le vinaigre).

↘ Les pièges à phéromones

Ces pièges utilisent des substances émises par les femelles pour attirer les mâles. Nous en parlerons dans la partie sur le biocontrôle (ici), auquel se rattache cette façon de lutter avec des produits naturels.

↘ Les pièges sucrés

Ce sont des pièges avec des solutions nutritives, agréables, attrayantes, permettant d'attirer et de piéger des insectes. Les pièges à mouches ou à guêpes sont bien connus. Dans la majorité de cas, hélas, la sélectivité est faible, et ces solutions sucrées à base d'extraits de fruits attirent de la même façon mouches nuisibles et auxiliaires utiles, tels que les guêpes et les frelons.

Dans certains cas, il existe des capsules attractives qui, sans être des phéromones, attirent certaines espèces (vers de la framboise, drosophile de Suzuki). On parle de « liquide attractif » ou de « solution attractive ».

↘ Les pièges chromatiques

Les insectes ont une autre perception des couleurs que nous. Dans la nature, cela les guide. La beauté des fleurs n'est pas faite pour épater l'homme, mais pour attirer les insectes. Il existe donc des pièges ayant une couleur très précise, englués, sur lesquels se précipitent certains insectes : piège orangé contre la mouche de la carotte, piège jaune contre les mouches des fruits, piège d'un autre jaune contre la mouche de la cerise, piège bleu contre les thrips, etc.

Les répulsifs et les barrières

Des plantes exerceraient une action répulsive contre certains parasites. La tanaisie est réputée être répulsive contre de nombreux insectes. Des expériences tendraient à montrer qu'elle émet des molécules jouant le rôle de perturbateur dans le repérage chimique que font les insectes. Elle pourrait, selon certaines études, inhiber la ponte de certains insectes ou perturber l'alimentation des larves. Ces actions répulsives sont sûrement vraies, en partie au moins, mais d'autres allégations sont manifestement fantaisistes.

Contre les limaces, certains plantent leurs légumes dans des moules à donut remplis d'eau. C'est efficace. D'autres utilisent des barrières de bandelettes de cuivre ou font des clôtures électriques (efficaces).

Pour les rats taupiers, un problème majeur chez moi, j'ai essayé diverses façons de les repousser parmi toutes les solutions qu'on trouve, miraculeuses ou non, sur Internet.

- La fritillaire : aucun effet observé ; je me demande même si les rats taupiers n'ont pas rongé mes bulbes !

- L'essai d'une euphorbe (*Euphorbia lathyris*) est en cours. À ce stade, je doute vraiment. J'ai observé des galeries et, à proximité, quelques dégâts sur des racines de chicorée endive (les rats taupiers adorent !). Présomption de non-efficacité, mais à confirmer.
- Un appareil à ultrasons : comme je le craignais, les rats taupiers se moquent des ultrasons, qui ne se propagent pas dans le sol. J'en ai piégé juste à côté de la sonde. Remisée depuis…
- Le tourteau de ricin, utilisé sur pomme de terre au moment de la plantation à raison d'environ 300 g/m^2, n'a pas chassé les rats taupiers. À la récolte, il y avait bien des galeries mais, de façon curieuse, quasiment pas de dégâts ! Comme s'ils avaient passé leur chemin. Donc, présomption d'efficacité pour ce produit, par ailleurs d'usage risqué (il est très toxique, y compris pour les animaux domestiques), mais a priori très vite transformé dans le sol. À ma connaissance, il n'a pas d'effets négatifs sur la faune du sol. Je continue de l'utiliser.
- Les bouteilles en plastique retournées sur des tiges métalliques, pour faire du bruit. La première année, ça a semblé marcher. La deuxième, les taupinières entouraient les piquets. Là, il m'a semblé comprendre comment s'est créé le mythe : au printemps, il y a tout à coup une éruption massive de taupinières ; on met alors des bouteilles, et il ne se passe plus rien, on ne VOIT plus rien. Alors on pense qu'il n'y a plus de rats taupiers à cause des bouteilles. En fait, le temps de mettre les bouteilles, le creusement des galeries était fini. Les rats taupiers circulent dans leurs autoroutes. S'ils font de nouvelles taupinières, c'est ailleurs, pour s'approcher de tel ou tel légume. D'ailleurs, dans les prairies où les agriculteurs rasent les taupinières au printemps avec une herse, elles ne repoussent pas non plus ! Et pourtant, il n'y a pas de bouteilles…

Ces quelques exemples pour vous montrer qu'il n'est pas simple de s'y retrouver dans toutes les informations — et surtout les désinformations — qui circulent ! Comme vous, je n'ai d'autre moyen, pour savoir ce qu'il faut

en penser, que d'essayer… sauf à trouver des résultats d'essais à protocole avec traitement statistique.

Les filets

Le filet anti-insectes est un outil physique simple, efficace s'il est utilisé correctement. Il permet de lutter contre différentes mouches ou contre des papillons (teignes) qui viennent pondre sur certains légumes : poireau, oignon, navet, carotte…

Prenons par exemple la mouche mineuse du poireau, apparue en Alsace en 2003, qui est présente maintenant à peu près partout et qui énerve passablement les jardiniers[6]. Je suis très peu affecté jusque-là, et par conséquent je ne pose pas de filets et n'ai pas de photos. Si vous voulez les essayer, respectez quelques conditions :

1. mettre le filet en place dès les plants installés (levée des semis, repiquage), car à la vue des premiers dégâts il est bien trop tard, la ponte a déjà eu lieu ;

2. bien enterrer les bords du filet pour que la protection soit étanche. Vous êtes-vous jamais demandé comment les moustiques entraient dans une tente ? C'est pareil. Une petite ouverture, et hop ! les voilà dans la place.

Il est bon de savoir que certaines mouches pondent à travers les filets, qu'il faut donc soutenir avec des arceaux pour qu'ils ne touchent pas les plantes. Les services agricoles indiquent les périodes de ponte, périodes pendant lesquelles il convient d'être particulièrement vigilant (les bulletins de santé du végétal, ou BSV, des chambres régionales d'agriculture de votre région sont généralement en accès libre).

Le jardinier averti peut faire ses propres observations. Pour la mineuse du poireau, par exemple, une observation fine de l'arrivée des premiers vols d'adultes est possible en examinant la ciboulette, dont les feuilles sont très attrayantes pour le ravageur. Une observation très régulière de ces feuilles permet de repérer facilement les premières piqûres de nutrition, petits

points blancs parfaitement alignés. Ces piqûres de nutrition précèdent les piqûres de ponte sur les feuilles du poireau. Si ce n'est fait alors, il devient urgent de mettre en place les filets. À noter : la paresse paie une fois encore. Un repiquage tardif des poireaux, au printemps, après les vols de fin d'hiver, permet d'échapper aux dégâts dus à la première génération. Moi qui étais gêné, à chaque fois qu'on me demandait ce que je faisais, de répondre que je n'avais pas de problème significatif et donc que je ne faisais rien ! En effet, cela s'explique…

Le tunnel anti-mildiou

Au Potager du Paresseux, le mildiou et les rats taupiers sont mes seuls vrais problèmes. Le reste, ce ne sont que des contrariétés. Vous l'avez compris, je n'ai pas beaucoup de dogmes, sauf un : « Le sulfate de cuivre, jamais ! » Mon potager est situé sur un versant orienté ouest, dans une sorte de cuvette entourée de forêts, donc avec des coulées froides. Les condensations sont importantes dès la mi-août, parfois même avant, et le soleil n'atteint mon potager que tard dans la matinée. Bref, je voudrais cultiver du mildiou, c'est cet endroit que je choisirais !

J'ai oublié : j'adore les tomates, une de mes nourritures principales en été. Alors que faire ?

Pour gagner une bataille, il faut réfléchir aux faiblesses de l'adversaire, et le mildiou, on ne le sait pas assez, apparaît de plus en plus comme un cousin génétique des algues. Il est aujourd'hui classé dans le règne des *Chromista* (et non plus dans celui des *Fungi,* les champignons, comme beaucoup continuent de le penser), avec les algues brunes et certaines algues vertes[7].

Le mildiou affecte surtout les tomates cultivées en plein champ dans les régions connaissant des périodes prolongées d'humidité et des températures clémentes (de 10 à 25 °C). Son développement nécessite la présence de gouttelettes d'eau liquide sur le feuillage pendant une durée suffisante

(plusieurs heures), par exemple quand des pluies orageuses le soir sont suivies, le lendemain, d'un temps très humide. Les feuilles ne sèchent pas, ou pas assez vite. En fin d'été ou au début de l'automne, les contrastes de température entre le jour et la nuit provoquent la formation de rosées persistantes le matin, phénomène accentué pour les plantes ne bénéficiant pas du premier soleil du matin. C'est exactement mon cas, et surtout celui de mes tomates. Le matin, je vais au potager une fois mon café digéré, donc vers 9 heures. Quand, dès la mi-août, j'ai les chaussures qui se mouillent : alerte ! L'arrosage par aspersion crée la même situation, surtout l'irrigation de fin de journée. Quand on sait que le mildiou est un cousin des algues, on comprend mieux pourquoi ces conditions lui plaisent tant !

Dès lors, pas besoin d'être très malin pour comprendre qu'il faut empêcher que s'installent ces conditions. Voilà comment je fais…

Le choix des variétés

Je ne reviens pas sur la question des semences. Depuis une dizaine d'années, de nouvelles souches (A1 et A2) de mildiou de la tomate ont été identifiées, la souche A2 étant bien présente en France. On a également repéré des gènes de résistances dans la nature, chez des espèces voisines ou des plantes sauvages. Chez la tomate, on connaît les gènes Ph-1, Ph-2, Ph-3, Ph-4, Ph-5.1 et Ph-5.2, dans l'ordre de leur découverte.

La sélection arrive donc à combiner ces gènes et à obtenir des variétés, souvent hybrides, dotées de résistances plus ou moins importantes, qui sont, hélas, plus ou moins vite contournées par de nouvelles souches. Ainsi, des variétés vendues aux amateurs comme étant résistantes, telles que 'Fantasio', 'Fandango', 'Prévia', 'Maestria', 'Flavance' (toutes des hybrides F1), et qui le sont en effet, sont déjà considérées comme insuffisamment résistantes par les professionnels, qui les testent avec les souches les plus virulentes. Chez moi, 'Maestria' s'est très bien comportée (comparativement à d'autres variétés, dont des anciennes) en 2019. C'est une course-poursuite sans fin.

Aujourd'hui, ce sont 'Mountain Magic', 'Mountain Merit', 'Iron Lady', 'Defiant PhR', 'Crimson Crush' et 'Plum Regal' (toutes des F1) qui sont considérées comme ayant une résistance élevée.

1



Le tunnel anti-mildiou qui abrite les tomates est construit sur la base d'une unité de serre-tunnel. La bâche abrite les tomates des pluies.

Elle ne descend pas jusqu'au sol et il n'y a aucune fermeture aux deux extrémités. Tout cela facilite la circulation de l'air, aussi infime soit-elle, même par temps calme… Cela limite le risque de condensation.

2



La bâche est pincée dans un système de rails (appelés lyres), fixés sur des arceaux, et coincée par une clé. Cela permet de l'enlever en automne, pour éviter qu'elle ne soit arrachée par les tempêtes hivernales. L'opération prend moins d'une heure.

La pluie imprègne alors la terre et fait le plein de la RU (réserve utile d'eau du sol) pour la saison à venir. Cela doit aussi booster les vers de terre…

3



La bâche est mise en place assez tard, début juillet, avant les pluies d'été : le soleil direct semble renforcer, selon certains essais, la résistance des tomates au mildiou. Sur le sol, l'épaisse couche de foin absorbe l'humidité la nuit, et la perd au soleil le jour… Elle évite que des spores ne soient projetées sur les feuilles. Tous les plants sont taillés et conduits sur fils, pour que l'air circule le mieux possible entre les branches.

4



En l'absence de rotation, le risque de développement de nématodes parasites des racines est grand. Les œillets d'Inde (*Tagetes*) sont réputés avoir un effet répulsif (allélopathie). Je ne sais pas si ça marche, mais ce n'est pas moche ! Autant en mettre…

Sinon, le greffage est un moyen de lutte efficace. Il faudra peut-être apprendre !

5



Est-ce que ça marche ? Ci-contre, quelques récoltes en fin d'été 2019, une année très difficile puisque se sont cumulés canicule et mildiou.

Mesures complémentaires...

Puisque je suis en zone rouge, je cultive quelques hybrides résistants afin d'assurer une récolte minimale.
L'arrosage, indispensable sous la bâche la plupart des années, est fait par goutte-à-goutte au pied de chaque plante.

Pour la pomme de terre, le mildiou est également un souci majeur. Certaines variétés sont très sensibles, comme la 'Bintje', qui n'est pourtant pas une variété récente. Au fil des années, le mildiou est devenu plus agressif (durée de cycle plus courte, moindre sensibilité aux températures…). C'est la loi de la nature : lui aussi se perfectionne, de son point de vue en tout cas ! Une sélection classique, partie de gènes sauvages d'une espèce voisine, a produit après une quarantaine d'années des variétés qui semblent avoir une belle résistance (je ne les ai pas essayées, d'où l'usage du verbe « sembler », mais je ne doute pas) : ce sont 'Bionica', 'Toluca', 'Sarpo Mira', 'Vitabella' et 'Carolus'. Toutes des sélections classiques.

Une variété OGM plus résistante a été obtenue par cisgenèse, mais le développement a été interrompu (variété 'Fortuna', de Bayer).

Je sais que je rame là un peu à contre-courant, la mode étant aux variétés anciennes. Ce livre est aussi un témoignage de ce que je fais. En jardinier libre. Notamment des modes.

Traiter sans (trop) maltraiter

Dans un monde qui n'est pas le paradis sur terre, ne pas traiter peut ne pas suffire parfois. Il y a alors un choix à faire. Ne pas agir et assister à une

destruction pouvant être très importante, voire totale — en 2016, année fraîche et humide, sans tunnel, je n'avais quasiment pas récolté de tomates ! —, ou faire un compromis avec ses principes et agir avec des produits dont on sait qu'ils ne sont pas totalement innocents. On pourrait dire que c'est choisir entre la peste et le choléra… En l'occurrence, je dirais plutôt choisir entre le choléra et une gastro ! Le choléra, je laisse (le sulfate de cuivre, par exemple). La gastro, je prends parfois, même si ça me fait courir ! Quelques exemples…

Quelques pesticides sont acceptables, dans la trousse de secours !

↘ Le Ferramol (phosphate ferrique ou phosphate de fer)

À la sortie de l'hiver, les limaces sont parfois en avance sur leurs ennemis. Dans ce cas, il m'arrive d'utiliser un peu de Ferramol (phosphate ferrique). Autorisé en bio, ce produit contient 1 % d'un produit combinant des ions ferriques (Fe^{3+}) et des ions phosphate. Les uns sont banals dans la majorité des sols (c'est ce qui donne la couleur rouille de beaucoup de sols). Les seconds sont un élément fertilisant (ici). Je n'ai donc pas beaucoup d'appréhension. D'ailleurs, la fiche des données de sécurité de ce produit est quasi vierge dans les parties consacrées à la sécurité des usagers ou de l'environnement.

Juste deux ou trois choses à savoir.

- Il faut toujours utiliser ce produit à dose raisonnable : un granule à environ 10 cm des autres en toute direction est suffisant. Le fer est antagoniste du zinc, et un abus peut freiner l'assimilation du zinc. Décidément, rien n'est jamais parfait, même pas le Ferramol ! Évitez de faire des barrières ou des monticules de granulés, c'est parfaitement inutile.
- Son action n'a rien à voir avec les anciens anti-limaces à base de métaldéhyde, qui tuaient les limaces sur place après les avoir fait baver

énormément. Les effets étaient visibles. Rien de tel pour rassurer le jardinier — celui qui a besoin d'un peu d'anxiolytique. Le phosphate de fer, lui, est un coupe-faim. La limace s'enterre et ne mange plus. Il n'y a aucun indice d'efficacité visible, d'où des rumeurs comme quoi le produit serait totalement inefficace ! Bref, surveillez : tant qu'il disparaît, c'est qu'il agit, alors remettez-en, juste ce qu'il faut.

- Certains ont vu des oiseaux consommer ces granules, mais je ne sais pas si c'est grave ou non.
- Souvent, on m'interroge par rapport à la couleur des granulés. Elle n'est pas discriminante. Il faut lire la composition. La marque originelle présente le Ferramol en vert, mais j'ai trouvé du phosphate ferrique « générique » coloré en bleu. C'est sans doute pour attirer les jardiniers qui, avant, utilisaient du métaldéhyde, dont les granulés sont souvent bleus. Bref, ce n'est qu'une histoire de colorant. Regardez la composition et vérifiez que s'y trouve bien du phosphate de fer, ou phosphate ferrique.

↘ Le soufre micronisé

C'est du soufre pur, sous une forme très fine facilitant la préparation d'une bouillie qu'on peut pulvériser efficacement. On a parlé du soufre comme moyen d'abaisser le pH des sols trop alcalins (avec des apports massifs), ce n'est donc pas un produit préoccupant. Contrairement au cuivre, il s'oxyde facilement et rapidement, et ne reste donc pas dans le sol. Les plantes ont des besoins en soufre assez importants.





Mi-octobre, ce pied de concombre est totalement ravagé par l'oïdium. Totalement ?



L'oïdium : difficile d'y échapper sur les cucurbitacées…



À l'extrémité, sans aucun traitement d'aucune sorte, une nouvelle pousse s'est formée. Elle fleurit. Elle produira 3 beaux concombres…

Son usage dans la lutte contre l'oïdium, qui produit dès la fin de l'été une poudre blanche sur la plupart des cucurbitacées, est donc tolérable.

Malgré tout, il a deux effets négatifs (oui, rien n'est jamais…). D'abord, il nuit aux populations de certaines guêpes parasitoïdes (*Encarsia,* par exemple), ces auxiliaires extrêmement efficaces, qui sont sensibles. Ensuite, il devient facilement phytotoxique, c'est-à-dire nuisible aux plantes, quand il fait très chaud (sur la vigne, au-delà de 32 °C).

Je l'ai écrit plus haut, je tolère l'oïdium en fin de cycle. À quoi bon s'agiter pour gratter 15 jours ? J'ai même vu « renaître » un plant de concombre que

je croyais anéanti. J'ai néanmoins un sachet de soufre micronisé depuis au moins dix ans, même si je ne l'ai pas encore entamé.

↘ Le bicarbonate de potassium

L'usage du bicarbonate de sodium — j'écris bien « sodium » ici — est extrêmement banalisé, en cuisine comme au jardin. Un certain nombre de spécialités à base de bicarbonate de potassium — oui, il est maintenant question de potassium —, une substance voisine, ont obtenu une autorisation de mise sur le marché (AMM) en tant que produits phytopharmaceutiques (PPP), le nom officiel des pesticides. Le bicarbonate de potassium est autorisé sur un grand nombre de cultures, du houblon aux cultures florales en passant par le concombre, la vigne, la tomate, pour lutter contre l'oïdium, contre la tavelure du pommier (ces taches rugueuses qu'ont parfois les pommes) ou encore la pourriture grise de la vigne (*Botrytis*). La dose préconisée est généralement de 3 kg/ha, soit 0,3 g/m^2, et le nombre maximal d'applications autorisé est de huit (parfois seulement cinq, voire trois). Ne banalisez pas trop ce produit, dont l'usage en tant que pesticide est encadré.

Notez que la mode — que dis-je, c'est plutôt une fureur ! — est au bicarbonate de sodium. Dans la maison, pas de problème, mais il en va autrement dans le jardin. En effet, le sodium n'est pas assimilé par les plantes, contrairement au potassium. Il a une action négative sur la structure du sol. C'est la raison pour laquelle on lui préfère, en agriculture, le bicarbonate de potassium, hélas plus difficile à trouver.

Il m'est arrivé de l'utiliser sur mes tomates du temps où je n'avais pas encore assez perfectionné ma paresse, et pas encore construit mon tunnel ! J'ai toujours un vieux reste dans un sachet. Au cas où…

Les PNPP (préparations naturelles peu préoccupantes)

Contrairement aux PPP, ou pesticides, ces PNPP n'ont pas besoin d'une autorisation de mise sur le marché, dont l'obtention nécessite une très longue (et coûteuse) procédure. Elles regroupent deux catégories de produits.

↘ Les substances naturelles à usage biostimulant d'origine végétale, animale ou minérale

Ce sont des substances non traitées ou traitées uniquement par des moyens simples (manuels, mécaniques ou gravitationnels, dissolution dans l'eau, flottation, extraction par l'eau, distillation à la vapeur ou par chauffage pour éliminer l'eau). Elles doivent pouvoir être fabriquées par l'utilisateur final, et être sans effet nocif sur la santé humaine, sur la santé animale et sur l'environnement (évaluation par l'ANSES). La vente est autorisée par simple inscription sur une liste tenue par le ministère de l'Agriculture.

Une des restrictions concerne les publicités commerciales. Il ne peut être fait mention de propriétés insecticides ou fongicides, par exemple (ce ne sont pas des pesticides), donc il ne doit y avoir d'autres allégations que celles relatives à leur caractère naturel et leur usage biostimulant. Ce n'est pas plus mal : il faut être conscient du fait que certaines entreprises sont promptes à surfer sur des modes, à afficher des allégations fantaisistes et à vendre très cher des produits très banals, bref à escroquer le consommateur, mot duquel elles ne retiennent guère que la première syllabe. Environ 200 plantes ou parties de plante sont actuellement autorisées, toutes en bio puisque, par définition, naturelles.

↘ Les substances ayant un intérêt phytosanitaire mais dont l'utilisation principale est autre que la protection des plantes

Elles sont préparées à partir de substances de base, soumises à une réglementation européenne, font l'objet d'une procédure d'approbation simplifiée, pour une durée illimitée, et sont approuvées pour un ou plusieurs usages précis. Il s'agit surtout de s'assurer de leur innocuité par rapport à la

santé ou à l'environnement. Il n'y a pas de véritables tests d'efficacité obligatoires.

Une vingtaine de substances de base sont actuellement autorisées, utilisables en bio. La liste[8] comprend tant la bière (pour piéger les limaces) que le petit-lait (un fongicide contre l'oïdium) ou le vinaigre (fongicide et bactéricide pour les semences ou les plants). Le bicarbonate de sodium est aussi dans cette liste, alors que le bicarbonate de potassium est un PPP. Le peroxyde d'hydrogène (eau oxygénée) est un fongicide et bactéricide du sol. L'ortie est autorisée comme insecticide (puceron, altise, teigne) et comme fongicide (oïdium, alternariose). La prêle est acceptée pour l'oïdium, le mildiou, l'alternariose et quelques autres champignons. L'huile d'oignon est utilisée pour masquer les odeurs de culture contre la mouche de la carotte (carotte, céleri-rave, panais, persil). L'huile de tournesol est un fongicide (oïdium) pour la tomate. Même le chlorure de sodium (le sel de cuisine, donc) a son usage pour le traitement de cultures de champignons !

Décoctions, purins et autres tisanes...

Se rapprochent des PNPP la plupart des préparations, décoctions, purins, tisanes de plantes ou d'autres produits, recommandés pour se débarrasser de ceci ou de cela, que chacun peut concocter chez soi. Ce sont des PNPP faites maison… Il existe de nombreux ouvrages sur le sujet.

On me demande souvent si ça marche, et me voilà bien embarrassé, car je n'en utilise pas ! Préparer ces purins est bien trop de travail pour un paresseux, d'autant plus que les résultats sont très aléatoires. Surtout, je m'en sors très bien, en général, avec ce que j'ai décrit par ailleurs : zones tampons, plantes martyres, ne pas surréagir, tolérer certains parasites, voire les élever… Ma réponse est donc d'abord : « Pourquoi faire quand ne rien faire marche aussi bien, ou presque ? »

Ne pouvant développer plus longuement dans cet ouvrage, je vais résumer ma pensée. Pour ces décoctions et purins, il y a dans la plupart des cas une énorme différence entre les résultats d'essais dans des conditions objectives (mesures, répétitions, traitements statistiques), que ce soit en culture bio ou en culture conventionnelle, et les convictions qui circulent sur le Net, dans les cercles de jardiniers amateurs adeptes de méthodes naturelles ou dans certains ouvrages en vogue (genre « Mes 10 trucs faciles pour se débarrasser de… »).

Souvent, les essais faits dans des conditions objectives sont discrédités par une partie des jardiniers, rejetés par conviction. Forcément, pense-t-on, ces chercheurs font partie du système, ce sont des vendus. La réalité, c'est que ces essais sont souvent réalisés par des organismes plus ou moins liés à l'agriculture biologique ou par des chercheurs motivés par le bio, plus nombreux qu'on ne le pense, même au sein de structures conventionnelles. Simplement, par éthique ou par habitude du métier, ils vérifient et traitent leurs données. Payés pour conseiller des professionnels qui en vivent, ils se doivent d'être responsables dans ce qu'ils disent ou écrivent.

Seules, ces préparations ne sont généralement pas en mesure de contrôler efficacement les maladies ou le parasitisme en situation d'attaque sérieuse. Il n'est pas rare que les effets mesurables soient voisins de ce qui est observé sur des parcelles témoins (non traitées). Les résultats observés et mesurés sont parfois décrits comme étant nuls, souvent comme étant faibles ou « observés mais non significatifs ». On aimerait tous rêver un peu, croire au produit miracle, efficace et sans effets négatifs, mais il faut être plus prudent.

Cependant, face à ce tableau plutôt sombre, plusieurs bémols s'imposent. Il ne faut pas tout jeter !

1. Pour des cas précis, on a vu que certaines préparations sont reconnues comme substances de base : ortie, prêle, vinaigre… On parle bien de cas

précis : le sel de cuisine pour la culture de champignons, oui, mais n'allez pas saler vos tomates alors qu'elles ne sont pas encore dans votre assiette.

2. Pour des infestations moindres, les effets observés sont positifs dans un certain nombre de cas. Donc, en combinant les effets d'un joyeux bordel savamment organisé et des PNPP, il est possible de s'en sortir…

3. Lors d'essais sur la vigne ou sur la pomme de terre combinant des traitements contre le mildiou avec des pesticides (le cuivre par exemple) et des purins (ortie, prêle), les doses de pesticides ont pu être notablement réduites, pour un effet similaire.

4. Il est des cas où des essais sérieux démontrent un effet indiscutable, tel cet essai de purin de fougère contre les larves de taupin (ver fil de fer) sur pomme de terre primeur, réalisé par la chambre d'agriculture du Gard sur cinq ans. En situation de forte infestation, les effets du purin de fougère ont été nettement positifs.

5. À titre personnel, en particulier sur mes plantes vertes, j'ai utilisé un mélange à base d'huile, de savon liquide et de détergent contre des cochenilles. Cela s'est révélé au moins aussi efficace que les produits de synthèse que j'avais utilisés dans le passé.

6. Il existe de nombreuses pistes, insuffisamment évaluées ou n'ayant pour l'instant pas fait l'objet d'essais en plein champ. Dans une synthèse de soixante-dix pages sur les alternatives à l'usage du cuivre[9], l'INRA liste des dizaines et des dizaines de pistes, telles que les produits de base et les substances naturelles biocides déjà homologués, mais aussi une large gamme de produits non autorisés, non homologués ou n'ayant pas prouvé leur efficacité : des huiles essentielles (thym, clou de girofle, arbre à thé…), des extraits de plante en tous genres (yucca, ail, sauge, neem…), de nombreux agents biologiques et, bien sûr, la résistance variétale (sélection). Beaucoup de ces produits ont démontré un effet in vitro (en laboratoire).

En bref, ne me semblent raisonnables ni la croyance en une efficacité magique des produits naturels, comme on peut la percevoir parfois chez

certains, ni le rejet obtus et systématique des poudres de perlimpinpin par les tenants de tous poils d'une agriculture chimique (dont, bien sûr, ceux engagés par les firmes pour lesquelles c'est un enjeu financier majeur). C'est plus compliqué. Vous l'aviez senti venir ? Des fois ça marche, et des fois pas.

Il faut aussi être conscient du fait que, entre un professionnel devant vivre de sa production et ne pouvant se permettre le moindre échec et un amateur comme moi, pouvant supporter une culture ravagée (par exemple, mes tomates grillées par le mildiou en 2016), les critères d'appréciation ne sont pas les mêmes. Par conséquent, le jugement porté ne peut qu'être différent. L'un préférera traiter avec du cuivre quitte à empoisonner un peu son sol (mais pas au point que cela ne produise plus) ; l'autre ne traitera pas, quitte à devoir acheter ses tomates s'il le faut. Pour l'un, le cuivre est un pis-aller ; pour l'autre, c'est un poison absolu ! On ne joue pas dans la même division. Ce sont deux mondes.

Les stimulateurs de défenses naturelles (SDN), ou éliciteurs

Les végétaux ont des mécanismes de défense contre certaines agressions. Ils modifient leur composition, et cela peut se faire en quelques heures. Ils deviennent moins attrayants pour des piqueurs-suceurs, plus amers par exemple, grâce à quelques tanins vite fait. Attaqués par un champignon, ils peuvent décider de dessécher la zone touchée, arrêtant net l'attaque : sans nourriture, le champignon est affamé. C'est la tactique de la terre brûlée. Après avoir détecté une agression, les cellules attaquées émettent des molécules d'alerte qui indiquent aux autres cellules qu'il faut se protéger. Celles-ci réagissent : elles modifient la consistance de leur paroi, elles fabriquent des antibiotiques, etc.

L'alerte peut s'étendre à la plante entière, et parfois, par voie gazeuse, aux plantes avoisinantes. À propos de l'arrosage des plants de tomate, je vous raconterai plus loin comment les mycorhizes peuvent jouer le rôle de « réseau téléphonique » : des molécules peuvent circuler d'une plante

attaquée à une autre qui ne l'est pas encore si toutes sont mycorhizées, connectées sur le même réseau de champignons. La seconde plante va recevoir le message 5/5 : la voisine est attaquée, préparons la défense…

Les stimulateurs de défenses naturelles (SDN), ou éliciteurs, sont des produits déclenchant un de ces mécanismes de défense : ils miment soit une des molécules émises lors de l'attaque, soit une des molécules diffusées en réaction… Il faut bien comprendre qu'on a quitté les pesticides. Il n'est plus question de tuer, mais de renforcer les défenses des plantes.

En général, ces produits ne sont efficaces que si on les utilise avant les attaques. Ce ne sont donc pas des remèdes. L'analogie avec la vaccination est souvent évoquée. Bien sûr, les plantes n'ont pas un système immunitaire comparable à celui des mammifères. L'analogie est plutôt dans le fait qu'on suscite, à l'avance, une réaction défensive que l'individu produit lui-même. C'est bien un peu la même philosophie, même si les mécanismes biochimiques mis en jeu n'ont rien à voir.

Restons lucides ! Parfois, les plantes ne réagissent pas. Il arrive aussi qu'elles s'arment mais que cela ne suffise pas, le parasite étant mieux armé encore ! Enfin, cela peut réduire le rendement : l'énergie que consacre la plante pour se défendre ne l'est pas pour produire des réserves !

Certains éliciteurs sont des substances de synthèse, et à ce titre interdits en bio. Certains sont homologués et leur efficacité a été testée. D'autres non.

Un exemple d'éliciteur porte le nom barbare de COS-OGA. Quèsaco, cette bête-là ? C'est une substance à base de molécules naturelles : de la pectine (OGA), qui est extraite de pelures d'agrumes et de pommes, et du chitosan (COS), qui provient de l'exosquelette de crustacés. La pectine mime des parties de dégradation de la paroi végétale. Le chitosan mime des parties de dégradation de parois cellulaires du champignon. Ces deux éléments sont des signaux d'alerte classiques pour la plante, qui va les reconnaître. Elle déclenche alors ses mécanismes de défense : renforcement de la paroi végétale et synthèse de molécules de défense[10]. Le COS-OGA a une

efficacité démontrée sur l'oïdium du concombre, celui de la courgette, celui de la tomate et celui du poivron, ainsi que sur l'oïdium et le mildiou de la vigne. Il est autorisé en viticulture bio, et commercialisé auprès des professionnels sous des noms commerciaux tels que Messager, Bastid, Blason…

Parmi les autres éliciteurs, on peut nommer la laminarine (un extrait d'algue efficace contre les attaques d'insectes) ou la cerevisane (un extrait de levure stimulant la réaction des plantes contre des attaques de champignons). Ces deux produits sont également homologués.

D'autres éliciteurs ne sont pas homologués, mais vendus en tant qu'engrais ou fertilisants avec des allégations plus ou moins explicites. J'ai encore un reliquat de Frutogard, un éliciteur utilisé contre le mildiou, non homologué en agriculture biologique. Le procédé de fabrication de ce produit, un extrait d'algues avec des phosphites, le fait classer « de synthèse », donc rejeter en bio, sans autre raison que le dogme à mon avis. Aujourd'hui, il est vendu comme fertilisant.

Bien d'autres produits sont évoqués : acide salicylique (aspirine), acide jasmonique, carraghénanes (un polysaccharide extrait d'algues), harpine, phosphites, brassinostéroïdes (des hormones végétales), lécithines (extrait de végétaux, comme le soja ou le tournesol). Juste pour dire que le sujet à explorer est immense !

De multiples préparations naturelles (purins, décoctions, tisanes…) utilisées par les jardiniers amateurs sont vraisemblablement des éliciteurs, sans que les mécanismes soient connus et sans que l'efficacité ait été évaluée méthodiquement. En tout cas, il me semble qu'accepter a priori l'idée d'une action positive n'est pas plus idiot que de la rejeter a priori, à condition d'être conscient de ce que cette action peut être : un renforcement des défenses, un moyen préventif, en aucun cas une arme absolue.

Il faut, comme je l'ai écrit, faire le deuil de la redoutable efficacité de ces bombes chimiques que nous avons trop longtemps utilisées : un coup de

Décis (un dérivé de synthèse du pyrèthre, plutôt moins dangereux que d'autres pesticides de synthèse), et deux heures après il n'y avait plus un insecte ! On voyait les cadavres par terre. Il faut le dire, et le redire. Ces rêves de propreté des jardiniers, qui étaient des cauchemars pour le vivant, on ne les verra plus ! C'était radicalement efficace, certes, mais comme c'est le parasite qui revient le premier et que tous les auxiliaires ont été éradiqués, les populations de parasites explosaient de nouveau. Loin d'être une solution, c'était un cauchemar.

Nous ne pouvons pas non plus mettre de côté le lourd tribut que nous avons payé, en matière de santé humaine, en matière de dommages à nos écosystèmes. Nous nous sommes alarmés à juste titre de tout cela, alors nous ne pouvons mollir aujourd'hui à la première contrariété, à la première attaque de limaces, au premier nostalgie-blues !

Il faut reconnaître que le marketing n'aide pas les jardiniers : quand je vois tel paquet, renfermant des lécithines, ressemblant à un emballage de pesticide et présenté dans un catalogue comme fongicide, je trouve cela trompeur. C'est un éliciteur. On peut manger des oranges dans l'espoir d'échapper à la grippe (l'efficacité de la vitamine C est connue et reconnue), et l'attraper quand même. C'est efficace. Un peu. « Ça aide ! », a-t-on l'habitude de dire.

C'est dans l'air

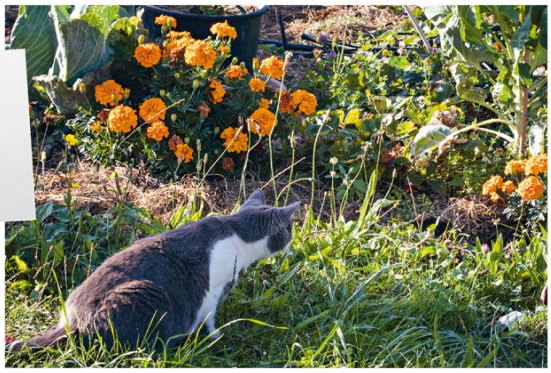
TOUS CES « PRODUITS », COMMENT S'Y RETROUVER ?

Les pesticides (PPP, donc) sont des substances qui tuent un parasite ou un groupe de parasites : les fongicides tuent les champignons, les insecticides, les insectes, les molluscicides, les mollusques, etc. Ils ont quasiment toujours des effets secondaires : sur le système, sur des auxiliaires, sur la santé humaine, sur la biodiversité. Leur vente (« mise sur le marché ») est très réglementée. Sur l'emballage figurent obligatoirement le nom du principe actif et son dosage, ainsi que le numéro d'autorisation de mise sur le marché (AMM), délivrée depuis 2015 par l'ANSES (et non plus par le ministère de l'Agriculture). Un pesticide a donc une AMM, qui apparaît sur l'emballage et qu'on peut retrouver sur le site Ephy de l'ANSES[14].

Le Roundup à base de glyphosate avait le numéro d'AMM 7400057. Il lui a été retiré le 1er juillet 2016 pour les particuliers.

Il a été remplacé par deux Roundup (la marque commerciale, célèbre, a été conservée, mais avec un suffixe, « éclair AT » ou « AC »), l'un à base d'acide pélargonique ayant l'AMM n° 2190514, l'autre à base d'acide acétique (en clair, de vinaigre !) avec l'AMM n° 2170002.

Les PNPP, ou substances de base, autorisées n'ont pas de numéro, puisqu'il n'y a pas de procédure.
Mais la situation est plus complexe : certains produits à base de substances de base mais vendus en des formulations plus complexes, non reproductibles par l'utilisateur final, peuvent être classés comme PPP. Par exemple, le COS-OGA, bien qu'étant un éliciteur, a une AMM (n° 2150479). ■





Un chat sachant chasser est utile pour les rongeurs de surface (mulots…), mais peut aussi attraper un rat taupier qui s'est aventuré hors de sa galerie.

Certains oiseaux insectivores font partie de la panoplie des auxiliaires de protection. Au moment de tailler les haies, attention aux nids ! Vous pouvez aussi installer des nichoirs pour les attirer. Celui-ci, d'une facture assez grossière, fait avec des restes de divers bricolages, fonctionne très bien. Ce qui est déterminant, c'est la dimension du trou !

Le biocontrôle

Le biocontrôle, au sens large, c'est utiliser des organismes vivants ou des substances naturelles pour lutter contre les nuisibles (parasites, ravageurs) ou les adventices, afin de réduire ou de supprimer les dégâts qu'ils causent aux cultures. C'est donc plus large que le terme plus ancien de « lutte biologique », qui fait partie du biocontrôle mais n'en est qu'un aspect.

La lutte biologique avec des macro-organismes

Les macro-organismes, par opposition aux micro-organismes (bactéries et virus), sont des êtres vivants « plus grands », tels les insectes ou les nématodes.

Au cours du temps, trois types de « lutte biologique » ont été pratiqués. La plus ancienne forme a consisté à introduire des ennemis naturels d'un ravageur. Il faut bien sûr s'assurer qu'ils ne sont pas eux-mêmes nuisibles et qu'ils sont suffisamment spécifiques pour ne ravager que le ou les parasites ciblés. Ensuite est venu le temps des lâchers inondatifs d'auxiliaires élevés en masse, lorsque la population de ravageurs dépasse un certain seuil. Aujourd'hui, la tendance est plus à la préservation de la biodiversité par protection des habitats. Il s'agit de réinstaller les habitats les plus divers (haies, fossés, zones humides…) dans les terroirs agricoles. Le Potager du Paresseux s'inspire, à sa toute petite échelle, de cela. Mais vous l'aviez compris, je pense.

La lutte biologique contre les pucerons grâce à des larves de coccinelle est probablement le cas le plus connu. On a malheureusement assisté à un dérapage avec l'introduction de la coccinelle asiatique, plus efficace à plus basse température que la coccinelle européenne, mais aussi plus vorace. Aujourd'hui, contre les pucerons toujours, on peut aussi utiliser la chrysope (œufs ou larves) ou des cécidomyies [11], dont on peut acheter des pupes.

Certains nématodes, minuscules vers parasites (voir ici), représentent une solution dans le cas des limaces (Ph, pour *Phasmarabditis hermaphrodita*). Il en existe contre les vers blancs, contre les doryphores, contre les vers gris…

Certains acariens (*Phytoseiulus persimilis*) sont de gros prédateurs des araignées rouges, ces minuscules ravageurs qu'on trouve notamment dans les serres (loupe nécessaire).

En dehors des dérapages évoqués par une introduction insuffisamment évaluée, il y a peu de reproches à faire à cette façon de lutter, si ce n'est que ça revient cher : ce sont des êtres vivants qu'il a fallu élever, qui ne se stockent

pas et à qui il faut offrir dès réception de bonnes conditions (présence de la nourriture, de la température et de l'humidité qui leur conviennent). C'est plus facile en serre, milieu de prédilection pour l'application de cette méthode. En tout cas, la gamme à disposition des jardiniers amateurs explose.

Quelques cas de biocontrôle sont courants, sans qu'ils soient appelés ainsi. C'est par exemple l'utilisation de certains canards, comme le coureur indien ou le Khaki Campbell, qui se nourrissent de limaces. Comme d'autres auxiliaires, il faut juste veiller à ce qu'ils ne deviennent pas trop végans et ne s'en prennent pas à vos légumes ! Des poules peuvent aussi entretenir des couloirs anti-limaces autour d'un potager. Pour être libre de mes mouvements, partir quand je veux et aussi longtemps que je le veux, je n'ai pas investi dans l'élevage ou dans les animaux, domestiques ou non. C'est un choix (cruel !). Il faut dire aussi qu'il y a énormément de renards chez moi, à la lisière de la forêt, alors si j'avais des poules ou des canards, il me faudrait être très vigilant.

La lutte biologique avec des micro-organismes (virus, bactéries ou champignons)

En général, les micro-organismes utilisés en biocontrôle sont des agents pathogènes : ils provoquent la mort de leur proie, ce nuisible qui nous ennuie.

Les virus sont surtout utilisés pour lutter contre des papillons. La granulose du carpocapse, par exemple, est un virus qui attaque les larves de ce papillon, les vers de la pomme ou de la poire ; il se multiplie dans leur tube digestif, provoquant leur mort. Le jardinier amateur la trouvera en vente sous le nom « carpovirusine ».

Les bactéries ont connu une grande notoriété en matière de biocontrôle grâce à *Bacillus thuringiensis,* Bt pour les intimes. Après ingestion par une larve de papillon (chenille) ou quelque autre larve, la bactérie agit par

l'action de toxines. Plusieurs souches de cette bactérie existent, avec une certaine spécificité vis-à-vis de certains ravageurs. Cependant, cette « arme » est peu spécifique. Elle tue des chenilles qui ne sont pas des ravageurs. Donc, là encore, bio mais pas sans effets indésirables. C'est un produit présent sous différentes marques dans toute jardinerie.

Certains champignons sont utilisés contre des insectes suceurs-piqueurs. Malheureusement, eux aussi sont très peu spécifiques, donc non dénués d'effets indésirables sur des auxiliaires.

↘ Les médiateurs chimiques (phéromones)

Les phéromones sont des substances volatiles émises par les femelles des insectes pour attirer les mâles. Avec leurs yeux à facettes, les insectes voient assez mal, ils distinguent plutôt des formes. Aucune chance qu'un mâle de la mouche de la cerise repère une femelle qui se trouve de l'autre côté de la même branche ! Pour aider les mâles, les femelles les guident avec des sortes de parfums, les phéromones. La sensibilité est absolument extraordinaire : le bombyx du mûrier mâle peut détecter la présence de quelques molécules de phéromone seulement !

Aujourd'hui, dans de nombreux cas, on sait produire ces substances par synthèse. Les pièges à phéromones se trouvent de plus en plus fréquemment dans les jardineries. Depuis l'interdiction de l'usage des pesticides de synthèse, en 2019, ce marché se développe. Ces substances sont alors utilisées de deux façons.

1. La première, c'est à l'intérieur de pièges : elles y attirent les mâles, qui viennent se coller contre des parois enduites de glu ou qui ne retrouvent pas la sortie et se noient dans un liquide. Les pièges de glu sont bien connus pour les mites alimentaires, celles qui hantent nos placards à la recherche de sachets de farine à ravager.

Les phéromones sont spécifiques : elles ne marchent que pour une espèce donnée. Il existe aujourd'hui des produits pour de nombreux ravageurs : ver

de la cerise ou de la carotte, du poireau, de l'oignon, carpocapse (le ver de la pomme ou de la poire), taupin (ver de la pomme de terre, de la salade), drosophile de Suzuki (mouche asiatique des fruits rouges), etc.
Ce type de pièges est utilisé avec deux objectifs : limiter les traitements au strict nécessaire (ne pas traiter de façon bêtement programmée, selon un calendrier, alors qu'il n'y a pas lieu) ; capturer les mâles. Les femelles, non fécondées, ne pondent pas, ou ont des œufs non fertiles. Sans œufs fécondés, il n'y a pas de larves (ou vers), et donc pas de dégâts au potager.
Les capsules de produits se conservent au frais : de deux à trois ans au réfrigérateur, cinq ans au congélateur. Une fois qu'elles sont installées, leur durée de vie est variable, généralement de quelques semaines à deux ou trois mois, selon la météo (température, vent…).
2. Les phéromones sont aussi utilisées massivement pour la confusion sexuelle : on inonde alors toute une zone géographique avec des capsules émettant ces substances. Les mâles en perdent la tête, ne savent plus où s'orienter et n'arrivent jamais au point de rendez-vous… Attention : contrairement au cas précédent, cela n'est pas une méthode efficace à l'échelle individuelle. Une femelle peut très bien venir de chez le voisin, qui n'a pas organisé la confusion, et avoir été fécondée. Cette utilisation est donc réservée à des vergers entiers, voire, en viticulture, à des actions collectives immobilisant tous les producteurs d'un vallon (de 5 à 10 hectares au minimum, à raison de 500 capsules environ par hectare). Ce n'est cependant pas une arme absolue car, même affolés, quelques mâles tomberont, au hasard de leur agitation, sur des femelles.



Piège à phéromones à glu, contre les mites alimentaires qui hantent parfois les placards.
Le même principe est appliqué au jardin, avec des pièges sous forme de petits abris triangulaires.

Le biocontrôle implique une nouvelle vision des choses. Pour le simple amateur, cela n'est pas aisé. Pour les professionnels non plus, d'ailleurs. Il s'agit de reconnaître avec précision les parasites, leur stade de développement (stade larvaire, par exemple), et bien sûr de connaître les produits de biocontrôle.

De gros efforts de vulgarisation ont été faits, par des sites comme ephytia[12], de l'INRA, ou Jardiner autrement[13], de la SNHF. Je vous invite à en profiter !

ESSAYER SANS SE LEURRER : LES ESSAIS TOUTES CHOSES ÉGALES PAR AILLEURS

Je ne voudrais pas terminer ce chapitre sans vous exhorter à contribuer à la clarification en matière d'efficacité de tel ou tel produit, de telle ou telle pratique, par un plaidoyer pour les essais « toutes choses égales par ailleurs ».

Je suis persuadé que beaucoup de légendes urbaines sont liées à des essais mal conduits. Le jardinier amateur fait presque systématiquement la même erreur : pour essayer, il traite l'ensemble de sa culture. Il oublie de garder des témoins, ces plants ou ces carrés sur lesquels on n'applique pas le traitement qu'on teste. Dans les essais variétaux, cela peut être la variété la plus utilisée, qui va servir de référence en quelque sorte.

Par exemple, pour voir si les efforts faits pour construire mon tunnel anti-mildiou sont payants, je cultive toujours quelques pieds de tomate en dehors. C'est ainsi que je sais que mon tunnel n'a pas été efficace en 2018, bien que je n'aie pas eu de mildiou ! Cette année-là, mes pieds non couverts, situés à l'extérieur, n'ont pas eu le mildiou non plus. Conclusion évidente : ce n'est pas le tunnel qui a été efficace ; c'est le mildiou qui a été absent ! En 2017, année de la mise en place, dans une vidéo toujours en ligne, j'exprimais des doutes vers le 20 août. Pas de différence flagrante, même s'il me semblait que… Huit jours plus tard, je faisais un rectificatif : les pieds non couverts étaient cramés, et ceux sous le tunnel, peu atteints. Ils ont produit jusqu'en novembre. Donc, ça avait marché. Cette année-là. Ce simple exemple montre combien, en 2018, sans pieds témoins, j'aurais pu avoir une vision complètement erronée de la situation. Dorénavant, avant de croire une vidéo dans laquelle on vous parle de l'efficacité ou non de telle pratique, vérifiez s'il y a un témoin. Sinon, méfiance !

Autre exemple, celui de mon pied de concombre « ressuscité », sans aucun traitement (ici). Imaginez que je sois tombé sur un site enthousiaste et

que, convaincu, j'aie fait un traitement — je dis volontairement n'importe quoi — à la meringue aux fraises. Bien évidemment, sauf si la meringue avait des effets toxiques que j'ignore, j'aurais obtenu ma pousse verte et mes trois concombres, et j'aurais fait une soixante-dix-septième vidéo dans laquelle j'aurais annoncé fièrement : « La meringue aux fraises est efficace contre l'oïdium du concombre ! Regardez ! »

Pour éviter de se leurrer ainsi en agronomie, on veille toujours à plusieurs choses :

- avoir des témoins, c'est-à-dire une partie sur laquelle, tout le reste étant identique, on n'applique pas ce qu'on veut tester ;
- répéter l'essai, soit en plusieurs endroits, soit à travers un dispositif avec des blocs répartis aléatoirement, soit pendant plusieurs années, et si possible deux de ces conditions ou les trois ensemble (plus on a de données et mieux on peut conclure) ;
- effectuer un traitement statistique des données recueillies.

Dans un potager familial, l'ensemble de ces opérations est évidemment trop lourd. Je recommande une chose simple : un essai moitié-moitié « toutes choses égales par ailleurs ». Et c'est ce que j'essaie de faire.

Je plante dans la même parcelle, le même jour et de la même façon, une variété A pour une moitié, et ma variété habituelle pour l'autre, ou je traite de telle façon une moitié et de telle autre façon l'autre moitié, la variété étant alors la même.

Et j'observe. Ou je mesure. Ou, mieux, je fais observer par des visiteurs car, quand on est persuadé de quelque chose, on a tendance à ne voir que ce qui va dans le sens de ce qu'on croit et à occulter, inconsciemment, ce qui va dans le sens contraire. Intéressez-vous aux recherches d'Elizabeth Loftus sur les faux souvenirs, notamment induits par des images truquées. Notre cerveau est une sacrée machine à nous raconter ce que nous aimerions entendre !

Au fait, ne trouvez-vous pas bizarre qu'il y ait tant de jardiniers sur Internet pour qui tout marche toujours ?

1. Si vous aussi êtes embêté, sachez qu'il faut juste un électrificateur adapté aux sangliers et des fils près du sol.

2. Certains espèrent nourrir les villes avec ces systèmes ; c'est bio, si on ne compte pas l'électricité.

3. Leur vin n'est pas bon, il a un goût foxé (de *fox,* « renard » en anglais), musqué.

4. https://www.jardiner-autrement.fr/wp-content/uploads/2019/12/maj6-guide-epidemio-web-interactif-2019.pdf

5. Voir : https://ephy.anses.fr/ppp/neemazal-ts

6. La mineuse serait en régression là où elle est apparue en premier, et son prédateur serait une petite guêpe ressemblant au syrphe. Ce serait donc un cas intéressant où un auxiliaire a suivi le développement d'un parasite et s'est installé aussi, ou s'est adapté à lui.

7. Il y a encore certaines controverses au sujet de ce classement.

8. En France, elle est tenue à jour par l'ITAB ; voir : http://substances.itab.asso.fr/wp-content/uploads/2018/08/maraichage.pdf

9. Voir : https://www.quae.com/produit/1563/9782759229987/peut-on-se-passer-du-cuivre-en-protection-des-cultures-biologiques

10. Pour ceux qui aiment les précisions, elle synthétise des phytoalexines et des protéines PR.

11. Les cécidomyies (*Aphidoletes aphidimyza*) sont des petits moucherons dont les larves se nourrissent de pucerons ; cela a été décrit dès 1847 !

12. http://ephytia.inra.fr/fr/Home/index

13. https://www.jardiner-autrement.fr/

14. https://ephy.anses.fr/

8

L'EAU DANS LE SOL

Si l'accompagnement du potager est une préoccupation de chaque année, la question de l'arrosage ne se pose pas toujours. Certaines années, dans le Potager du Paresseux, tout se passe bien sans que j'aie à m'en préoccuper. C'est même ainsi la plupart du temps. Et puis, certaines autres années, c'est le choc. Le crash frontal ! Alors il faut quand même se pencher sur le sujet. Pas moyen d'y échapper !

POURQUOI J'AURAIS TANT AIMÉ NE PAS ARROSER !

J'ai voulu croire que la couverture permanente du sol me permettrait de ne pas arroser. Qu'elle ferait des miracles, en quelque sorte. J'espérais qu'en réduisant l'évaporation d'eau par le sol cela suffirait, et que la coopération avec les mycorhizes permettrait de traverser les périodes sèches. Mais non, et le titre de cette partie aurait aussi bien pu être : « Chaud, chaud, cette histoire d'eau… »

Un choix éthique…

Marqué à jamais par la vue de femmes et d'enfants qui, en Afrique, font des kilomètres, parfois sous une chaleur torride, pour aller chercher une jarre

d'une eau pas toujours très propre, je me suis d'abord interdit d'arroser mon potager avec l'eau potable du réseau. Cette eau, dans mon esprit, est quelque chose de trop précieux, même si nous avons tous l'habitude d'ouvrir un robinet sans trop nous poser de questions.

Comment peut-on laver sa voiture avec elle ? Ou remplir sa piscine ? Ou arroser son potager ? Je me suis souvent posé la question en rêvassant. On le fait en général sans réfléchir, ou on ne le fait pas quand on a réfléchi un peu, ou, après avoir réfléchi, on le fait parfois quand même… On appelle ça un compromis.

… mais pas que !

Il existe bien d'autres (bons) arguments pour ne pas vouloir arroser, des arguments qui font moins appel aux émotions.

1. Il y a d'abord l'impact sur nos ressources naturelles, même si, à mon avis, l'eau n'est pas une ressource si rare en France. À l'échelle internationale, nous sommes classés « f », ce qui veut dire que nous avons un climat humide où il pleut généralement tous les mois. C'est un énorme privilège, mais ça n'est pas une raison pour la gaspiller ! D'ailleurs, il existe en France aussi des situations particulières où la disponibilité en eau est plus tendue. Pour moi, l'arrosage d'un potager est, après l'eau sanitaire (boire, se laver), une utilisation prioritaire. C'est surtout ailleurs qu'on devrait faire attention : les réseaux qui fuient, le nettoyage des trottoirs à grand jet, les usages industriels, etc.

2. Le fait de ne pas dépendre d'un système que, par ailleurs, on peut ou veut critiquer est une autre bonne raison. Après tout, la facture d'eau n'est-elle pas une punition qu'on s'inflige soi-même ?

3. Enfin, n'oublions pas des considérations plus économiques : pour éviter qu'il ne s'effondre, la taille d'un réseau public doit être calibrée en fonction des besoins aux périodes de pointe. Donc, si tout le monde, en plus de l'eau

sanitaire (boisson, cuisine, hygiène), arrose son potager en même temps en juillet et en août tandis que les autres re-remplissent leur piscine, nous allons tous payer très cher l'amortissement d'un système qui n'est utilisé que très rarement à plein. En somme, un réseau quatre fois plus petit suffirait dix mois sur douze, et serait bien moins coûteux. Les consommateurs oublient trop souvent que, même pour un service public (la distribution de l'eau l'est d'ailleurs de moins en moins), au bout du compte, c'est toujours eux qui payent. Ils devraient veiller à ne pas livrer aux gestionnaires des prétextes pour justifier de nouveaux investissements, que des élus locaux inaugureront avec emphase, mais que ce sera à eux de régler après avoir naïvement applaudi…

C'est aussi une réflexion agronomique !

J'ai bien cru que le choix de ne pas arroser était techniquement possible.

D'abord, en couvrant le sol en permanence. Cette couverture, en réduisant drastiquement l'évaporation d'eau du sol, tout particulièrement pendant que les plantes ne le couvrent pas entièrement, en bloquant le développement des adventices, elles aussi consommatrices d'eau, semblait être la solution, confirmée par de multiples pratiques, essais, etc.

Ensuite, connaissant l'existence des mycorhizes, leurs réseaux, leur capacité à explorer le sol cent à mille fois plus fine (selon les sources) que les radicelles, leur façon de coopérer (symbiose) avec les plantes, je me suis dit qu'il suffisait de s'interdire les fongicides pour que le système exploite au maximum et très largement mon sol, et trouve de l'eau même quand celle-ci semble se faire rare.

Et en effet, bon an mal an, mon potager s'en est sorti sans que je me préoccupe d'arrosage. La plupart des années, tout s'est bien passé. Ah ! il était heureux comme un pape, le paresseux, occupé à observer les jardiniers en

sol nu s'adonner à leur activité estivale favorite : l'arrosage ! « Eurêka, ça marche ! »

Mon anti-guide aurait été, ces années-là, facile à écrire : couvrez bien votre sol et choisissez un bon livre pour un été tranquille dans le transat. N'oubliez pas votre parasol. Pas de chapitre sur l'eau et sur l'arrosage à écrire !

Mais…

Très vite, quelques exceptions...

En raison d'un sol plus froid à la sortie de l'hiver, j'ai eu tendance à glisser vers davantage de plantations et moins de semis directs. Pour ne pas perdre de temps, j'en suis arrivé à préparer les plants dans des châssis… couverts de vitres. Par conséquent, je me suis trouvé confronté à l'arrosage de ces plants. Une première entorse à mes principes.



Arroser les plants, une nécessité.

Impatient, comme tout jardinier, d'avoir assez vite des légumes au printemps, je n'ai pas résisté longtemps quand, sur un célèbre site Internet où on trouve de tout, j'ai vu en vente des serres professionnelles pour un prix dérisoire. Un horticulteur qui cessait son activité. Une unité de serre Filclair professionnelle de 6 m de côté pour 250 € (plus 100 € pour un film plastique neuf), cela se refuse difficilement. Bon, quand on est jeune (d'esprit), on se lance parfois de ces défis : comment rapatrier des tubes faisant 6 m de long depuis la région parisienne ? Je vous passe les détails.

Cette serre me permet effectivement de produire des primeurs, des radis, des laitues, des petits pois, des haricots, des concombres, des tomates, des carottes et du persil dès juin, voire début juillet, bien avant les légumes de plein champ. Pour les radis et les laitues, j'ai réussi la soudure avec les laitues d'hiver et la mâche cultivées en extérieur. Pour les autres légumes,

dans la serre, les premières récoltes se situent vers la mi-juin chez moi, au moment où tout commence à se mettre en place à l'extérieur !

Tout cela est très sympathique.

MAIS !

Mais dans une serre, l'eau doit être apportée par le jardinier puisqu'il n'y pleut jamais. Ce projet était donc d'emblée lié à la collecte des eaux de pluie. Si je ne voulais pas abandonner tous mes principes, pas de serre sans stockage de l'eau de pluie. On en parlera à la fin de ce chapitre.

Re-MAIS !!!

Aïe, aïe : un rapide calcul sur un coin de table montre que c'est quelques dizaines de mètres cubes d'eau qu'il faudra apporter. À la louche, 30 m^3, soit 30 000 litres (nous reviendrons sur ce calcul). Les données de la station météo de Strasbourg-Entzheim montrent qu'il tombe, en moyenne sur quatre-vingt-dix ans, près de 65 mm en juillet et près de 66 mm en août. Je calcule qu'en installant neuf cuves de 1 m^3, celles-ci se rempliront, statistiquement, au moins deux fois durant la saison estivale, ce qui me donne trois fois leur volume d'eau disponible puisqu'elles sont pleines en début d'été. Je peux donc compter sur 27 m^3 pour la saison. Avec la réserve en eau du sol en début de saison, cela devrait suffire. Largement.





À partir de 2017, une serre me permet de hâter les cultures au printemps, voire de produire (un peu) durant l'hiver. Elle nécessite un système d'arrosage… car c'est d'abord un « séchoir » !

Bon, le projet reste éthique, mais la paresse en prend un vieux coup ! Avoir des primeurs, donc sortir de la fenêtre naturelle de culture permise par le climat, fenêtre un peu étroite en climat continental, cela se paye ! Y compris en travail.

Le vrai projet est plus sophistiqué : il consiste à recueillir l'eau de pluie qui ruisselle le long de la bâche plastique du tunnel grâce à un caniveau et à l'injecter en temps réel dans la serre : en somme, quand il pleut dehors, il « mouille » dans la serre (j'envisage de mettre un goutte-à-goutte).

Finalement, ces canicules qui « m'a tuer » !

Ce titre n'est pas à prendre à la lettre, bien entendu, puisque je suis en train d'écrire ce livre. Quand j'évoque ici la mort, je ne parle que de mon ambition de jardiner sans arroser ! Les années 2015, 2018 et surtout 2019 m'ont ouvert les yeux. Le manque de précipitations et les sécheresses m'ont, si on peut dire, rafraîchi les idées, et forcé à ajuster mon point de vue.

En 2015, une sécheresse précoce (état de sécheresse des sols dès la mi-juin dans l'Est) rend difficile le développement de certains légumes au Potager du Paresseux. Les semis (sans serre, je ne faisais que du plein champ alors) ont du mal à lever. Difficile de repiquer les plants surnuméraires que j'arrache pour éclaircir là où les semis ont levé de façon trop dense, qu'habituellement je repique, racines nues donc, là où il y a de la place. Je n'aime pas jeter. Les légumes sensibles, comme les laitues, montent trop vite en graine après un stress hydrique. Les fruits rouges, dont j'ai planté des variétés remontantes, ont les fleurs qui avortent… Pour ceux qui ne le savent pas, une variété remontante n'est pas une variété qui grimpe, c'est une variété qui fleurit et produit en plusieurs vagues, quasiment tout au long de la saison. À contrecœur, j'installe par endroits des lignes de goutte-à-goutte, branchées sur le réseau. Les cuves de collecte des eaux de pluie ne sont pas encore installées. La honte ? Non. La déception. Mais, dans la vie, combien de fois ne doit-on pas faire des compromis ?

L'année suivante, 2016, est une année normale, avec même trop de pluie en été. Les tomates souffrent du mildiou. Elles n'ont guère le temps de commencer à produire avant d'être cramées par le parasite, de haut en bas. Cette fois-ci, c'est le refus d'utiliser la bouillie bordelaise que je paye cher. J'entame de nouvelles cogitations, dont j'ai parlé précédemment ! Toutes les épreuves, si elles ne vous déciment pas, vous font progresser. « Ce qui ne me tue pas me rend plus fort », pour citer Nietzsche dans le texte.

En 2017, rien du côté sécheresse ou canicule, ce qui est le sujet ici. S'il s'agissait juste de se plaindre, je vous parlerais de cette gelée tardive qui, le 21 avril, m'a valu – 6,5 °C dans la serre et a décimé mes tomates…

En 2018, la sécheresse frappe de nouveau sévèrement. Je ne sais pas par quelle malédiction tous les orages ont filé, à gauche, à droite, devant, derrière… toujours est-il qu'aucun d'eux n'a lâché de pluie sur le Potager du Paresseux. Fallait-il punir le paresseux, qui commençait à intéresser trop de monde ? Très vite, les citernes se sont vidées. J'avais compté, après

consultation des moyennes de la station météo la plus proche, qu'elles se rempliraient au moins deux fois au cours de la saison… Elles sont restées désespérément vides ! La météo n'est pas le climat…

En 2019, la situation est pire encore : à la sécheresse et aux orages qui passent ailleurs, comme en 2018, s'ajoutent des températures extrêmes. Les records tombent partout. Des fruits de tomate sont brûlés ou mal formés. De début juin à la fin de la saison, il n'y a eu que quelques pluies de 3 à 4 mm chacune. Des pipis de moustique, qui n'ont même pas mouillé le foin, même s'ils ont rafraîchi un peu les plantes…

Alors que faire ? Réfléchir, et mieux s'adapter. On ne peut d'un côté pencher pour le respect du vivant et d'un autre côté camper sur des positions dogmatiques. C'est cette réflexion et cette expérience que je voudrais maintenant partager avec vous. En partant du début ! En partant des notions de base, pas de quelques trucs abracadabrantesques, et d'un débat « pour ou contre ».



Juillet 2019 : non arrosé, et malgré la couverture du sol, ce potiron fait grave la gueule !





En plein août 2019, ce semis tardif de haricots (à droite sur la photo de gauche) et ces poireaux (photo de droite) ont besoin d'un apport d'eau, qui leur sera donné grâce à une ligne de goutte-à-goutte.

L'EAU ET LE VIVANT : À LA VIE, À LA MORT

Pour commencer, il faut se rappeler que l'eau est, pour le vivant, un élément fondamental. Le plus fondamental de tous. C'est une vieille histoire, une très, très vieille histoire (3,7 milliards d'années, a priori). L'eau est le milieu dans lequel est née la vie. Depuis lors, les mécanismes du vivant se déroulent en milieu aqueux. Pourquoi changer ? Ça marche si bien ! Certaines des propriétés remarquables de l'eau ont joué un rôle décisif dans la mise au point des réactions biochimiques qui font la vie. Par conséquent, tous les organismes ont, depuis lors, conservé ces mécanismes. En héritage.

Ils prennent grand soin de préserver assez d'eau dans leurs cellules. Ceux qui survivent dans les milieux arides ont inventé mille astuces pour s'en procurer quelques gouttes, ou pour ne pas en perdre, ou pour la recycler… Adaptation extrême : des phases de vie ralentie, parfois très poussées, où le fonctionnement s'arrête quasiment, peuvent être supportées par certains êtres vivants, en alternance avec des phases plus actives lorsque l'eau revient. Les curieux peuvent par exemple s'intéresser aux tardigrades ou aux roses de Jéricho, encore appelées « plantes de la résurrection ». Ces sélaginelles peuvent résister des mois, voire des années, sans eau, et « renaître » dès qu'elles en trouvent. À acheter d'urgence (quelques euros) si vous êtes du genre distrait pour les arrosages !

L'homme ne fait pas exception. Privé de tout, il meurt rapidement… à cause du manque d'eau. Il ne survit que quelques jours sans eau, trois ou quatre au maximum, alors qu'il peut espérer vivre une trentaine de jours sans manger, à condition de boire. De l'eau, j'entends.

En raison de ce caractère indispensable qu'a l'eau, la déshydratation est, depuis longtemps, un des moyens de conservation des substances fragiles, notamment les aliments. Humides, ils se décomposent très vite sous l'action des micro-organismes, mais ces derniers ne peuvent plus agir si les aliments sont déshydratés. Ils ne peuvent plus les transformer. Les faire moisir. Les

faire pourrir. Les fermenter. Donc, les aliments déshydratés se conservent ! Presque indéfiniment. Un steak haché est très fragile. Un saucisson sec n'est guère différent dans sa composition. Je parle du saucisson de nos grands-parents, qui n'avait pas de conservateurs autres que le sel. Étant sec, il se conserve (il peut rancir un peu, les graisses s'oxydant)… pas le steak. On pourrait multiplier les exemples, de la viande des Grisons aux purées en flocons en passant par les fruits séchés, le lait en poudre ou le café lyophilisé… Tout un menu. Pour ceux qui n'aiment pas la viande, le poisson séché est un autre exemple traditionnel. Et le foin en est un du point de vue des animaux : c'est l'équivalent de leur repas, lyophilisé.

« Au Potager du Paresseux, l'arrosage est-il indispensable ? », me demande-t-on souvent, avec l'espoir que je réponde par la négative. À nouveau, une réponse claire et honnête nécessite quelques nuances. La réalité : le Potager du Paresseux est un peu plus complexe qu'un potager ordinaire, il nous faut donc « de l'ordre dans les idées et le bordel dans le potager, et pas l'inverse ! »

Le potager est un milieu vivant. Il n'échappe donc pas à la règle qui veut que l'eau soit un élément fondamental : les plantes qui y poussent ont besoin d'eau. Même le plus mauvais des jardiniers le sait, alors il arrose, parfois à tort et à travers. On en reparlera. La peur sans doute que, sans son coup de pouce, ça ne pousse pas.

Le Potager du Paresseux est « plus vivant » encore, donc il a encore plus besoin de l'eau ! « Mais je croyais que la couverture économise l'eau ? » Les apparences ou les idées simplistes sont parfois trompeuses !

Pourquoi les légumes ont-ils tant besoin d'eau ?

Dans le Potager du Paresseux, en général, les légumes poussent… s'ils ont assez d'eau. Comme dans tout potager. Que font-ils de cette eau ? Pourquoi

en sont-ils si avides ? Pourquoi, quand ils manquent d'eau, leur croissance ralentit-elle ou s'arrête-t-elle ?

L'eau, un des constituants de base des plantes

L'eau entre dans la composition des plantes et des légumes, c'est même un de leurs constituants principaux. Ils en renferment souvent entre 90 et 95 %, parfois 97 %. Grâce aux légumes, l'homme couvre ses besoins en eau, qui sont d'environ 2 litres par jour, sans s'en apercevoir, même quand il boit peu. Qu'une canicule sévisse ou, plus banalement, que la température devienne estivale, et on se précipite sur les produits les plus juteux : concombre (97 % d'eau), tomate (95 %), pastèque (92 %), melon (91 %)… Même une carotte ou un haricot vert, c'est environ 90 % d'eau. Une pomme de terre, quand on la ramasse, 80 % d'eau…

Je ne vais pas détailler plus. Retenez : les légumes, c'est environ 90 % d'eau. Sans briques, impossible de construire une maison. Sans eau, impossible de faire des légumes. C'est aussi simple que ça. Avec peu de briques, la maison sera petite. Donc avec peu d'eau, les légumes seront limités (en taille ou en quantité, voire les deux).

Les légumes secs sont l'exception. Comme toujours, il en faut une ! En réalité, ils usurpent le terme de « légumes », car ce sont des graines, à comparer plutôt à des céréales ! Cela dit, qui parierait que les lentilles vertes, dans leur sachet, renferment encore 12 à 15 % d'eau ? Cuites, elles passeront à 70 % ! Et les haricots blancs (lingots), 18 % d'eau avant cuisson, qui l'aurait cru ? L'avantage, c'est qu'avec si peu d'eau, ces légumes se conservent sans autre formalité. C'est cette qualité qui, avec leur richesse en protéines, leur a assuré une grande notoriété à travers le monde, bien avant que l'homme n'invente le congélateur ou les transports transcontinentaux…

L'eau, un des aliments de base des végétaux

L'eau est bien plus que juste un constituant des végétaux : c'est un de leurs aliments de base. On le zappe souvent, mais la fabrication de la biomasse par les végétaux autotrophes, essentiellement les végétaux chlorophylliens, « consomme » des molécules d'eau. Elle consomme également du dioxyde de carbone (CO_2), qui est tiré de l'air. Le carbone du CO_2 ainsi que l'hydrogène et l'oxygène de l'eau (H_2O) vont, au final, constituer 96 % de la matière sèche des plantes. Notez bien : 96 %. En clair, presque tout !

La photosynthèse, processus fondamental sans lequel l'essentiel du vivant n'existerait pas sur terre, est résumée par l'équation-bilan suivante :
$6\ CO_2 + 6\ H_2O$ + énergie lumineuse $\rightarrow 6\ C_6H_{12}O_6 + 6\ O_2$

Bref, l'eau est, avec l'air, une des briques avec lesquelles se construit la matière sèche végétale. Je ne parle pas des 95 % d'eau qui se rajoutent ensuite dans les légumes frais, et qui restent de l'eau. Je parle de l'eau que les végétaux « détruisent » pour fabriquer de la matière sèche (les glucides, les lipides, les protides), laquelle stocke l'énergie solaire, et au final nous nourrit. Je sais, on a un peu de mal à imaginer que le sucre, la farine, l'huile, les pâtes, le riz ou le quinoa sont, à 96 %, fabriqués à partir d'eau et d'un gaz, le dioxyde de carbone ! Mais même si vous avez un peu mal, cela ne change rien : c'est comme ça.

C'est à partir de là que sont construits presque tous les organismes vivants sur terre, puisque ceux qui ne font pas la photosynthèse consomment la biomasse fabriquée par les autotrophes, qui est devenue leur nourriture, et se construisent à partir d'elle.

La transpiration, la clim naturelle des plantes

La transpiration végétale, c'est-à-dire l'évaporation de l'eau qui a traversé les plantes, est une façon efficace pour ces dernières de se « climatiser », un fonctionnement qu'on retrouve chez les animaux terrestres d'ailleurs. Au moment de son évaporation, l'eau transpirée absorbe une grande quantité de

chaleur pour passer de l'état liquide à l'état gazeux. C'est ce qu'on appelle la chaleur latente de vaporisation. Celle de l'eau est l'une des plus élevées, si ce n'est la plus élevée, parmi celles de tous les liquides usuels. Passons sur ces notions de physique. Ce que chacun connaît, c'est ce rafraîchissement qui nous saisit quand on sort de l'eau, le temps de s'essuyer, surtout s'il y a un peu de vent. En période de canicule, la brumisation exploite ce procédé naturel. En fait, tout le monde connaît ça. Il n'y a pas que les plantes.



C'est un fait

EMBOLIE DES ARBRES

En cet été 2019 caniculaire, on a assisté à une importante mortalité d'arbres (des résineux) dans les Vosges. En Allemagne, ce sont des hêtres qui ont été touchés. La demande en eau était trop importante. Le système ne pouvait suivre, les racines ne trouvaient plus assez d'eau. Les « filets » d'eau qui montaient, dans les vaisseaux conducteurs, vers les feuilles se sont rompus, créant un phénomène comparable à l'embolie. La circulation de la sève s'est coupée.

Le changement climatique va trop vite pour que certains arbres, dont le cycle se compte en dizaines d'années (une centaine), puissent s'adapter et migrer… Même les arbres « crient », pour qui les observe, les écoute. C'est une image. ■

Vous comprenez maintenant pourquoi, par temps chaud, il fait toujours plus frais dans une forêt ou dans un parc. Les arbres, s'ils ne meurent pas d'embolie, arrivent à abaisser les températures de 5 à 10 °C.

Je reviens à la transpiration, la clim des plantes. C'est la raison pour laquelle, face aux canicules qui se répètent, les urbanistes essaient de verdir les villes. En attendant que les projets se concrétisent, les citadins se réfugient, s'ils le peuvent, dans des parcs, qui sont ouverts plus tard le soir…

Par temps de canicule, il arrive que certains légumes, ceux dont la clim est insuffisante, surchauffent et soient abîmés : par exemple, les tomates (les fruits) peuvent alors porter des brûlures sur les faces exposées au soleil si elles ne sont pas ombragées.

Pour comprendre cela, il faut savoir que les plantes luttent contre les pertes d'eau intempestives, incontrôlables, en se couvrant d'une cuticule, une couche cireuse assez imperméable. Les feuilles disposent néanmoins d'organes, les stomates, sorte de petits trous flexibles dans cette cuticule, leur permettant de réguler les échanges gazeux, et donc d'émettre de la vapeur d'eau (c'est un gaz…).

Quand la plante a du mal à trouver assez d'eau, elle ferme ses stomates. Les pertes d'eau sont alors fortement réduites. La plante ne se dessèche pas, ne meurt pas, mais, par ricochet, la photosynthèse est diminuée.

Si elle trouve assez d'eau, les stomates restent ouverts : l'eau absorbée s'évapore et rafraîchit les feuilles. Celles-ci arrivent ainsi à réguler leur température. Elles ne subissent pas de brûlures. Elles continuent de fonctionner correctement.

Les feuilles peuvent donc se réchauffer au soleil quand il fait froid en arrêtant leur clim, c'est-à-dire l'évaporation d'eau, comme elles peuvent se rafraîchir par la transpiration s'il fait trop chaud… à condition qu'elles trouvent l'eau qu'il leur faut pour répondre à cette demande. Cela explique que les températures élevées et les vents secs augmentent fortement la consommation d'eau des plantes.

Les fruits n'ont généralement pas de stomates. La preuve : ils ne flétrissent pas dès qu'on les cueille. Une feuille de tomate que vous cueillez sera fanée peu de temps après, mais ce n'est pas le cas du fruit, qui retient son eau. Faites l'essai… En pleine canicule, cette capacité à retenir l'eau peut jouer un vilain tour aux fruits : l'apparition de brûlures sur la face exposée au soleil. Le fruit n'arrive pas à se climatiser ! Vous comprenez maintenant pourquoi, sur les tomates, ce sont les fruits qui brûlent et non pas les feuilles, pourtant plus exposées et plus fines… Logiquement, ce serait le contraire.





Juillet 2019 : tomates brûlées par la sécheresse et les températures excessives.

L'eau, un transporteur au sein des plantes

L'eau est le solvant de la majorité des molécules qui entrent dans les réactions du vivant : glucides, protéines, minéraux. C'est l'héritage du fait que la vie est née dans l'eau.

Outre le refroidissement, le flux d'eau qui traverse une plante joue un second rôle physiologique très important : il transporte, sous une forme dissoute, les éléments nutritifs dont les plantes ont besoin et qu'elles prélèvent dans le sol. C'est la sève dite brute. C'est comme cela que les plantes sont approvisionnées en éléments, tous ces éléments qu'elles tirent du sol.

En retour, les glucides (sucres) qu'elles produisent, essentiellement dans les feuilles, siège de la photosynthèse, doivent être transférés vers les organes qui les utilisent, les transforment ou les stockent. Les feuilles n'accumulent pas ; elles restent minces. Ce transfert se fait par la sève dite élaborée, les sucres étant dissous (on parle de sucres « solubles », d'acides aminés, etc.). Si les graines ou les fruits se remplissent de sucres, d'huiles et d'autres substances nutritives, c'est grâce à l'eau, qui leur amène la biomasse nécessaire…

L'eau est donc le transporteur chez les plantes à travers les flux de sève, comme l'est le sang pour les hommes (ou la camionnette pour les artisans). On comprend dès lors que, quand l'eau se fait plus rare, la plante fonctionne moins bien. À certains stades de sa vie (formation des tubercules ou des graines), un manque d'eau aura même des conséquences importantes sur les rendements. Le temps qui a été perdu ne se rattrapera pas, contrairement aux simples retards de croissance. Ce sont des stades critiques.

Conclusion : l'essentiel de l'eau ne fait que traverser les plantes

Nombreux sont ceux qui semblent passer à côté de cette idée simple. Comment, dès lors, peuvent-ils voir juste quand il est question de l'eau au potager ? Comment ne pas voir une simple illusion dans ce qu'ils racontent ?

Les chiffres donnés dans l'encadré ci-dessus ne sont que des ordres de grandeur, pour cadrer la réflexion, ces chiffres dépendant évidemment des conditions de culture, des espèces cultivées, de la fertilité, de la météo, etc.

Retenez l'essentiel de ce passage : de 99 à plus de 99,9 % de l'eau dont a besoin une culture ne fait que traverser les plantes avant de retourner à l'atmosphère. On pourrait dire crûment que les plantes gaspillent beaucoup d'eau, qui ne fait que retourner dans les cycles météorologiques (il pleut plus au-dessus des forêts), mais ce serait fort injuste : elles en ont besoin. Comme l'homme, qui consomme ses 1 000 litres par an, au minimum, lesquels ne

font que le traverser. Sinon, on pèserait 1 tonne de plus à la fin de chaque année. Vous imaginez le spectacle ?



Ces pucerons (et leurs prédateurs, les larves de coccinelle) ne sont pas là par hasard : dans ces tiges passent les sucres en provenance des feuilles et à destination des fleurs, plus haut, où les graines vont se remplir. Les pucerons savent donc que, s'ils veulent piller une partie de ces éléments, c'est là, au bord de cette autoroute des sucres, qu'il faut piquer. Sous les pucerons, le jardinier verra qu'il « pleut » un miellat, le reste de la sève qu'ils ont filtrée.

C'est un fait

COMBIEN D'EAU POUR PRODUIRE 1 KG ?

Pour accomplir son cycle, 1 m^2 de tomates en serre consomme de 800 à 1 200 l d'eau. Il produit de 8 à 15 kg de fruits (d'un point de vue botanique, les tomates sont des fruits). Il a donc fallu près de 100 l d'eau pour produire 1 kg de tomates…
C'est peu de chose, comparé à ce que boivent les céréales. Là, il faut à peine moins de 600 l d'eau pour produire 1 kg de grains (blé, orge). Contrairement à une idée fausse, quoique largement répandue et souvent colportée sans vérification, le maïs ne fait pas pire. Il fait même un peu mieux : en gros, 450 l d'eau pour 1 kg de grains. C'est une plante bénéficiant d'un mécanisme de photosynthèse particulier, un peu plus performant (elle est dite « en C4 »). Le problème du maïs, c'est qu'il a besoin d'eau à la mauvaise période, en plein été. Quel con ! Et il faut alors l'irriguer, ce qui ne passe pas inaperçu ! D'où sa très mauvaise réputation. Les céréales, telles que le blé, sont plus malignes : elles poussent au printemps, elles. Pourtant, ce sont des plantes moins performantes (dites « en C3 »). Elles utilisent donc un peu plus d'eau que le maïs, mais elles piochent essentiellement dans les réserves du sol, bien pourvu en eau à cette période. Ni vu ni connu. Leur bilan est un peu moins bon, mais pas vu, pas pris, et pas de mauvais procès dans les médias.

Je ne vous ai pas encore dit ce que deviennent ces chiffres quand il s'agit de riz. Allons-y… comme ça, vous arrêterez de vous bâfrer de basmati en accusant le maïs. Comptez, pour du riz irrigué, jusqu'à onze fois plus d'eau pour obtenir 1 kg de grains de riz que pour produire 1 kg de maïs. Un gouffre hydrique : environ 5 000 l d'eau pour 1 kg de riz. Mais c'est tellement beau, une succession de rizières photographiées en contre-jour. La photo est magnifique. Qui songerait à en dire du mal ? Qui irait accuser un système minutieusement entretenu servant à fournir assez d'eau à des plants de riz qui en sont voraces ? En clair, un système fait pour gaspiller de l'eau en masse ?

Allez, puisque j'y suis, autant achever les bobos ! On ne va pas les laisser souffrir, quand même ! Selon l'ONG Foodprint Network, 1 kg de quinoa requiert 4 500 l d'eau, et 1 kg de lentilles, 5 875 l (pour le pain, elle donne 1 600 l/kg, et pour les pâtes, 1 800 l/kg).

Mais c'est le maïs qu'on dézingue. Je râle, mais c'est juste pour le principe : je n'aime pas le maïs, mais je déteste l'injustice. ■

Les organismes d'un sol vivant ont besoin d'eau

Le travail que le jardinier paresseux n'a plus envie de faire, il le délègue aux organismes vivants du sol. Ceux-ci n'échappent pas à la règle de base du vivant : sans eau, ils se mettent en vie ralentie, au mieux, ou ils meurent. Et donc, si l'eau manque, tout se grippe ! Même un chameau a besoin de boire !

Non seulement les organismes vivants du sol ont besoin d'eau, mais ils sont très sensibles au taux d'humidité du sol. Les jardiniers conventionnels ne songent en général qu'aux plantes quand ils pensent arrosage. Pour le jardinier paresseux, cela n'est pas suffisant ! C'est plus compliqué. Il lui faut voir plus large. Examinons ça !

Les vers de terre ont besoin d'eau pour rester actifs

Les vers de terre doivent absolument maintenir leur peau humide. Ils n'ont pas tous les produits sophistiqués, donc coûteux, que les hommes trouvent au rayon cosmétiques et dont ils se tartinent pour hydrater leur peau. Ils sont donc souvent amenés à s'enrouler en boule — je parle là des vers, pas des hommes, j'espère que vous suivez — dès que le sol devient trop sec. Ils limitent ainsi la surface de contact avec le sol, qui exercerait une succion trop importante et les viderait. Ils sécrètent aussi un mucus épais, qui les protège. C'est leur crème réhydratante ! Et ils arrêtent toute activité, histoire d'assurer leur survie.

Les anéciques, ces véritables alliés du jardinier paresseux, connaissent donc deux pics d'activité, en mai-juin et en septembre-octobre, lorsque les sols réunissent deux conditions indispensables : ils sont suffisamment humides et leur température est assez élevée mais pas trop. En été, l'activité est déprimée, voire nulle, si le sol se dessèche trop. Ce manque d'ardeur au travail peut contrarier le jardinier paresseux.



C'est un fait

LE VIVANT EST UNE USINE À RECYCLER L'EAU !

Reprenons nos céréales, qui consomment 600 l d'eau pour produire 1 kg de grains. En plus, on a environ 1 kg de plants, récoltés ou non (paille, racines). On obtient donc environ 2 kg de biomasse avec 600 l d'eau. Ces produits sont secs : ils contiennent 80 % de matières sèches, et par conséquent 20 % d'eau seulement (grosso modo…). Des 600 l d'eau utilisés pour le cycle, il n'en reste donc qu'environ 0,4 l dans la biomasse obtenue (20 % de 2 kg). Une petite règle de trois, et on constate qu'il ne reste que 1 l d'eau sur les 1 500 l nécessaires à la culture de 2,5 kg de céréales.
Pour les tomates, le même calcul permet de dire qu'il ne reste, au terme du cycle de végétation, qu'environ que 11 l d'eau sur les 1 000 l nécessaires à la production de 11 kg de fruits.
Toute cette eau, qu'on pourrait croire gaspillée, retourne à l'atmosphère. ■

Par chance, les galeries restent en place. Enfin, je parle dans l'hypothèse où le jardinier est un farouche et dogmatique adepte de la paresse, qui ne sortirait de son transat pour rien au monde. Le jardinier angoissé, lui, bine ou sarcle ; « un binage vaut deux arrosages », lui a-t-on dit, et il l'a cru. Il

s'applique donc à détruire les galeries des vers et à boucher leurs sorties. Au premier orage, tout cela s'embourbe et se colmate, et l'eau ruisselle.

Si jamais une pluie orageuse devait tomber chez le paresseux, elle s'infiltrerait dans le sol, car le paresseux avait paressé ! Il n'avait pas songé à démolir le travail des vers. « Paresse rime avec sagesse ! », ai-je pour habitude de dire.



Juillet 2019 : au Potager du Paresseux, cet anécique s'est enroulé sur lui-même pour échapper à la mort par dessiccation… Il attend des jours meilleurs.

Les champignons aussi, même s'ils sont moins sensibles

Les champignons, contrairement à ce qu'on serait tenté de penser en les voyant prospérer après les pluies, résistent mieux au manque d'eau. Il ne faut pas confondre leur activité souterraine et la formation de leur appareil

reproducteur, ces « chapeaux » (carpophores) que nous ramassons et mangeons, qui se forment souvent quand l'atmosphère est humide.

Quand on observe le foin qui se décompose, on voit, au contact du sol, humide, une couche qui ressemble à un fumier : c'est celle qui se décompose sous l'action dominante des bactéries, car assez humide. Au-dessus, on verra souvent une couche moisie, grise, signe de l'activité des champignons, qui prospèrent là où le foin est plus sec, et où les bactéries ne les concurrencent pas !

Pour les kangourous, j'ai vainement cherché des études qui objectiveraient cela par des mesures. La seule référence que j'ai trouvée est celle de deux chercheurs, Gray et Parkinson, qui, dans un article, estiment que dans un « champ de blé, le pourcentage de champignons (hyphes) viables varie de 3 à 15 % pendant les périodes sèches pour atteindre un maximum de 23 % en conditions favorables ». C'est maigre…

Les champignons sont donc sensibles à l'humidité, mais moins que les vers, grâce à trois de leurs capacités : celle à former un réseau, celle à extraire de l'eau, avec une force beaucoup plus élevée que les plantes (jusqu'à 100 bars, à comparer aux 15 bars environ qu'atteignent les plantes), et enfin leur capacité à garder l'eau qu'ils ont absorbée.



Sous cette planche retournée, ce mycélium s'est développé durant l'été… Ainsi abandonnée, la planche serait vite digérée par les champignons.

L'activité des bactéries aussi est liée à l'humidité du sol

Les bactéries n'échappent pas au constat : si le substrat est sec, leur activité dégringole (*cf.* le saucisson sec).

Il est unanimement admis que l'activité bactérienne ralentit lorsque le sol devient sec. Elle ralentit aussi, d'ailleurs, lorsqu'il est trop humide, gorgé d'eau, et qu'il manque d'oxygène, ce qui conduit à une accumulation de matières organiques mal décomposées. De façon étonnante, cependant, les données chiffrées pour étayer cela sont assez rares.

↘ La minéralisation des matières organiques et l'eau dans le sol

Dans un travail de thèse, Mathieu Valé a étudié les effets de la température et de l'humidité du sol sur la minéralisation de l'azote organique (azote

contenu dans les matières organiques du sol). Nous en avons parlé ici, rappelez-vous le fameux coefficient k2 ! L'étude a porté sur des sols de la région de Toulouse (station INRA d'Auzeville) et a montré que, quand l'humidité du sol correspond au point de flétrissement (sol sec ; les plantes flétrissent), l'activité de minéralisation n'est plus que de 53 % du potentiel observé dans ce même sol et à la même température au point de ressuyage, c'est-à- dire quand, après une pluie ou un arrosage, l'eau en excès s'est égouttée du sol.

On voit que le manque d'eau affecte gravement le processus de minéralisation, le réduisant de moitié au moins, voire le divisant par cinq selon d'autres auteurs, dans d'autres situations.

Retenez que l'arrosage ou l'irrigation ne servent pas qu'à apporter de l'eau aux plantes. Ils servent aussi à abreuver les micro-organismes du sol pour que ceux-ci travaillent mieux, plus efficacement ! Or, dans un Potager du Paresseux, c'est la décomposition du foin qui fertilise le sol et nourrit les légumes. On comprend aisément pourquoi, par temps de sécheresse, quand le foin ne se décompose plus, les légumes poussent mal, comme dans un sol sans vie… et même encore moins puisqu'il n'y a pas les béquilles chimiques (engrais) qu'utilisent ceux qui cultivent en sol nu. Le sol a quelques réserves, heureusement, mais elles sont limitées comparé aux besoins pour ce qui est de l'azote minéral.

↘ La nitrification et l'eau dans le sol

Un autre mécanisme bactérien essentiel pour la croissance des végétaux est la nitrification de l'ammoniaque (ions ammonium). Les bactéries qui effectuent cette nitrification sont également très sensibles à la teneur en eau du sol.

Immédiatement après une pluie ou un arrosage excessif, la macroporosité du sol peut se remplir d'eau. La présence d'oxygène peut alors être fortement réduite de façon temporaire. La vitesse de nitrification

(transformation des ions ammonium, dits « ammoniaque », en ions nitrate) diminue alors, car la présence d'oxygène est essentielle au processus. Pour passer de NH_4^+ à NO_3^-, il faut de l'oxygène. Même fâché avec la chimie, on voit que, sur l'atome d'azote (N), l'hydrogène (H) est remplacé par de l'oxygène (O). On estime que la nitrification est ralentie lorsque plus de 60 % de la macroporosité est remplie d'eau. Cependant, à mesure que l'eau se résorbe et que l'oxygène pénètre à nouveau dans le sol, la nitrification reprend.

La vitesse de nitrification de l'ammoniaque est aussi souvent limitée par le manque d'eau. À mesure que les sols sèchent, l'eau est de plus en plus fortement retenue. Cela provoque une déshydratation des bactéries, qui ralentissent leur activité. Pendant les périodes sèches, la nitrification se produit à une vitesse très réduite : une étude (Hee-Myong Ro, de la Seoul National University) montre que, quand le sol devient plus sec, la nitrification baisse fortement (elle est divisée par quatre à cinq). On n'est pas là dans un certain pourcentage de baisse ; on parle bien de diviser par quatre à cinq !

Une augmentation de l'activité microbienne (y compris la nitrification) est généralement observée lorsqu'un sol est remouillé par irrigation ou par des précipitations consécutives à une période de sécheresse prolongée. Un des avantages des bactéries sur d'autres organismes, c'est leur vitesse de réaction, liée à leur incroyable facilité à se multiplier. Ainsi, chaque automne, je vois une vague de croissance explosive sur mes choux, avec un feuillage de couleur vert foncé, à la suite d'un redémarrage massif de la nitrification dans un sol encore chaud, encore couvert et redevenu humide ! Des conditions paradisiaques pour les bactéries !

Un manque d'eau au Potager du Paresseux : le régime de la double peine !

Finalement, à la réflexion, une chose à laquelle on ne pense pas spontanément dans un Potager du Paresseux finit par sauter aux yeux : en cas de sécheresse, l'eau ne manque pas seulement aux plantes, elle manque aussi aux organismes du sol, qui entretiennent tous les mécanismes d'un sol vivant ! Ce sont donc aussi les vers de terre qui cessent le lombrimixage et l'entretien des galeries. Ce sont les champignons et les bactéries qui ne décomposent plus les matières organiques. C'est la nitrification qui ralentit, et donc la fourniture de nitrates, l'aliment azoté favori des légumes, qui s'effondre.

En somme, c'est le régime de la double peine. Le système souffre davantage, alors qu'ayant misé sur la nature on s'attend à l'inverse ! À un peu plus de gratitude. Chez le voisin conventionnel, les nitrates arrivent par les engrais, et en plus il arrose sans se poser de questions éthiques. Et ça marche mieux. C'est rageant ! Mais cela s'explique.

L'EAU : LE PREMIER FACTEUR DE PRODUCTION, AVANT TOUT LE RESTE !

Pas de surprise, finalement : l'eau est le premier facteur de production. Après le CO_2, dont les jardiniers ne se préoccupent pas puisqu'il est partout dans l'air. Sous nos latitudes, on n'avait pas trop l'habitude de se soucier de l'eau non plus. Les réserves accumulées dans le sol durant la mauvaise saison suffisaient généralement, même si les jardiniers arrosaient un peu, parfois juste pour se donner bonne conscience, parfois pour passer un cap difficile et se substituer à une météo capricieuse. Les hommes d'autres civilisations, en revanche, maîtrisaient depuis longtemps la gestion de l'eau pour leur production agricole et étaient passés maîtres en matière d'irrigation : qu'on

songe aux peuples des oasis, installés aux portes du désert, ou aux créateurs des rizières en terrasses.

Nul ne peut ignorer que, quand l'eau manque, la production de biomasse s'effondre. La végétation se rabougrit, jusqu'à disparaître quasiment de la vue. Progressivement, on se rapproche d'un désert. Et, comme s'il fallait prouver que c'est bien l'eau qui est en cause, et non pas la latitude, la roche-mère ou la chaleur, les oasis apportent une démonstration éclatante dont se souviennent tous ceux qui, après des heures, parfois des jours d'errance, ont pu les atteindre. Dans ces minuscules endroits, l'homme a su gérer, partager, valoriser une maigre ressource en eau, au milieu de rien (en réalité, au milieu de pas grand-chose, car même un désert vit un peu !). S'il fallait illustrer d'une seule image le rôle de l'eau, c'est à une oasis qu'il faut penser ! Allez, accordez-vous un instant. Rêvez. Mais n'omettez pas le bruit de l'eau, cette eau soigneusement conduite dans des canaux, minutieusement répartie, 24 heures sur 24 et 365 jours par an ! Et retenez déjà ceci : les peuples des oasis gèrent l'eau. Ils vont la chercher, sous terre, et n'essaient pas de s'en passer car ils savent que ce serait vain ! Là où l'homme s'en passe, dans ces zones, c'est le désert.

En raison des rôles essentiels joués par l'eau, l'agriculture, même quand on n'irrigue pas et qu'on se contente de ce que la nature fournit, est une très grosse consommatrice d'eau.

L'eau du sol

Quelques pratiques devenues populaires via les réseaux sociaux, comme la construction de buttes avec des couches de bois enterrées pour stocker l'eau, ont presque fait oublier une évidence : le sol est naturellement un remarquable réservoir d'eau. De tout temps, sous nos latitudes, les cultures se développent avec l'eau accumulée dans le sol durant l'hiver et le début du printemps… et celle qui tombera durant la saison.

Si on ambitionne d'agir de façon raisonnée, il nous faut commencer par décrire les trois états de l'eau dans le sol et comprendre les mécanismes.

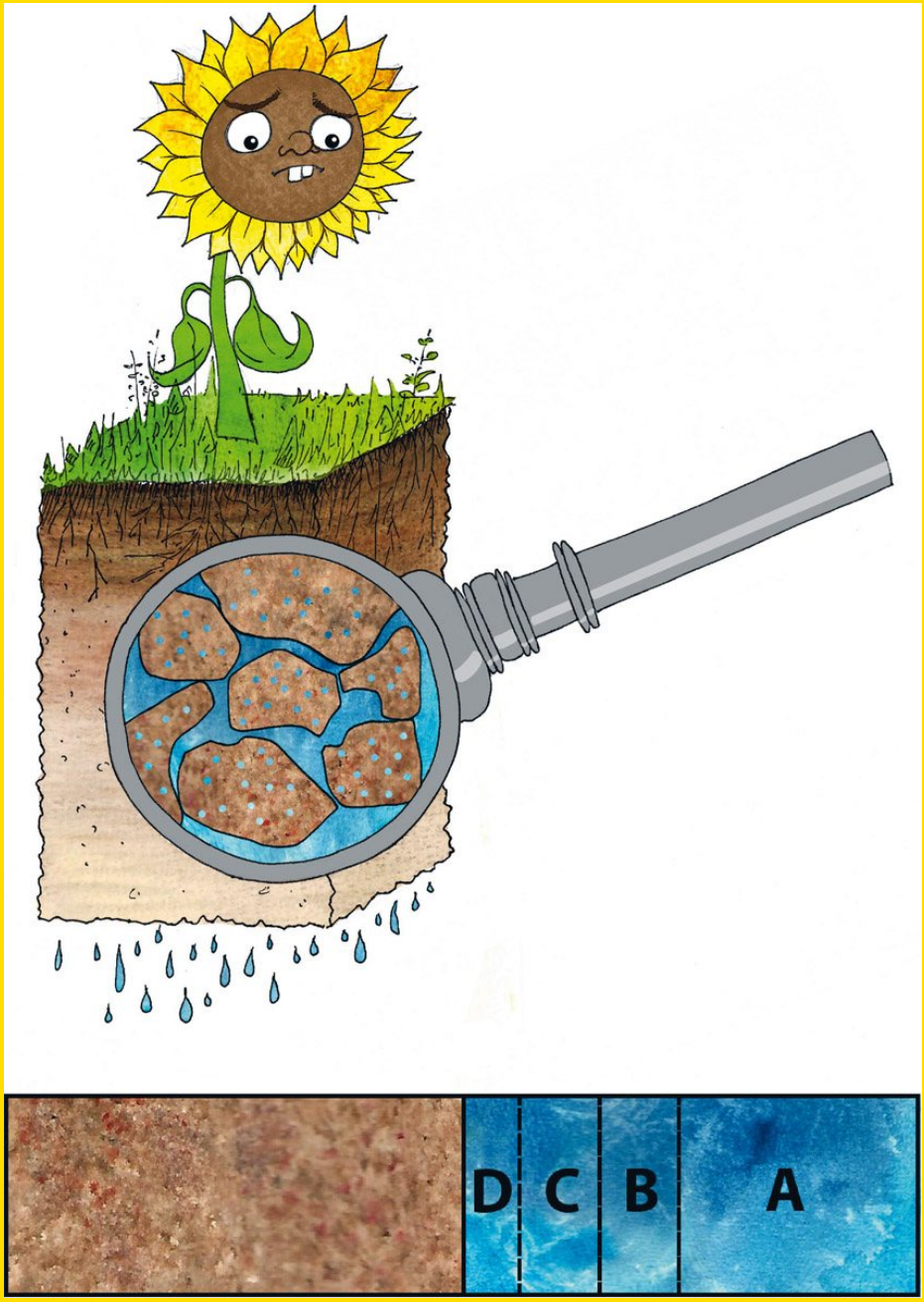
Les trois formes de l'eau dans le sol

L'EAU GRAVITAIRE = EAU LIBRE (A)

Elle occupe la macroporosité du sol, c'est-à-dire les espaces les plus grands entre les agrégats du sol (plus de 50 µm de diamètre). Lorsque tous les espaces sont occupés, le sol est dit saturé (en eau). L'air ne circule plus. La plante risque l'asphyxie de ses racines…

Cette eau n'est pas retenue.

Sa présence est furtive : elle ne reste que de 24 à 48 heures après une pluie ou un arrosage.



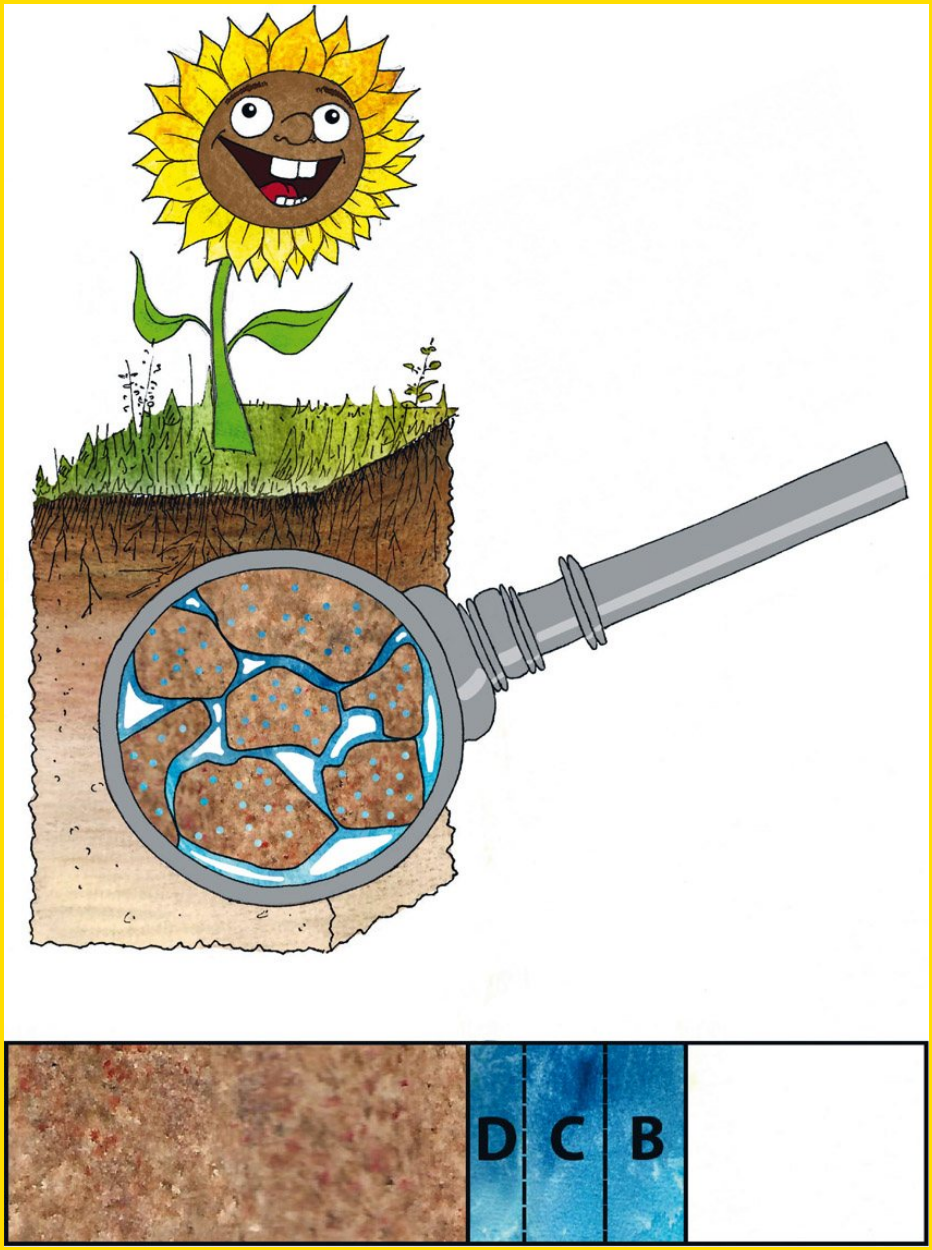
Lorsque l'eau A a fini de s'égoutter librement, on a atteint le point de ressuyage. La quantité d'eau retenue dans le sol s'appelle « capacité au champ » (D + C + B).

L'eau peut se trouver sous trois formes différentes. La distinction est bien entendu théorique, mais cela a une grande importance pratique.

L’eau gravitaire, ou eau libre

L'EAU DE RÉTENTION CAPILLAIRE (B)

Elle est suffisamment fortement retenue pour ne pas s'échapper sous l'effet de la gravité. Elle fait partie du stock durable d'eau dans le sol.
Cela dit, elle n'est pas trop fortement retenue : elle peut être absorbée par les plantes, dont c'est une ressource indispensable.
À ce stade, la macroporosité est libérée de l'eau. Elle est occupée par l'air : les racines respirent et « fonctionnent »… Les organismes du sol aussi.
Cette eau circule en tous sens par capillarité.
C'est l'eau du sol qui intéresse le jardinier, ainsi que surtout ses plantes et les organismes du sol.



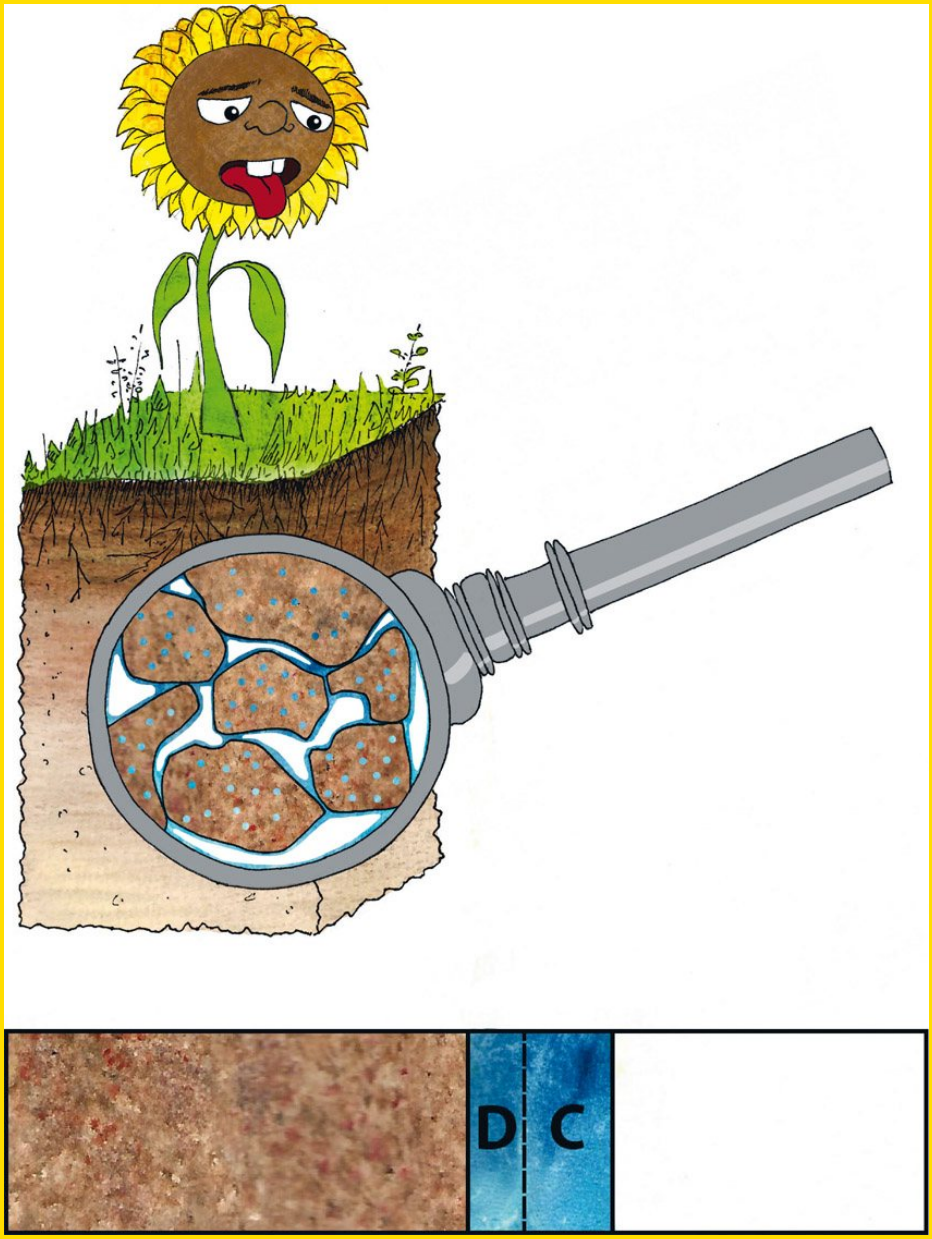
Quand cette eau est épuisée, on atteint le point de flétrissement. Les plantes fanent : arroser devient indispensable. Elle correspond à la réserve utile (RU) du sol.

Quand on trempe, pendant un temps suffisant, un pot de fleurs dans un récipient rempli d'eau, le support de culture (on cultive rarement nos plantes vertes dans un sol) se retrouve gorgé d'eau, saturé. Il ne renferme plus d'air. Quand, ensuite, on sort le pot du récipient, une partie de l'eau qu'il

renfermait s'écoule librement, assez rapidement d'abord, puis plus lentement. Cette eau, le terreau ne peut la retenir. Elle remplissait ce qu'on appelle la macroporosité, c'est-à-dire les espaces de plus de 50 µm[1] de diamètre. Insuffisamment retenue, l'eau s'échappe par le bas sous l'effet de la pesanteur (le poids de l'eau). Cette expérience, tout le monde l'a faite. Eh bien, sans que cela se voie, il se passe la même chose dans le sol du potager.

L'EAU PELLICULAIRE (C)

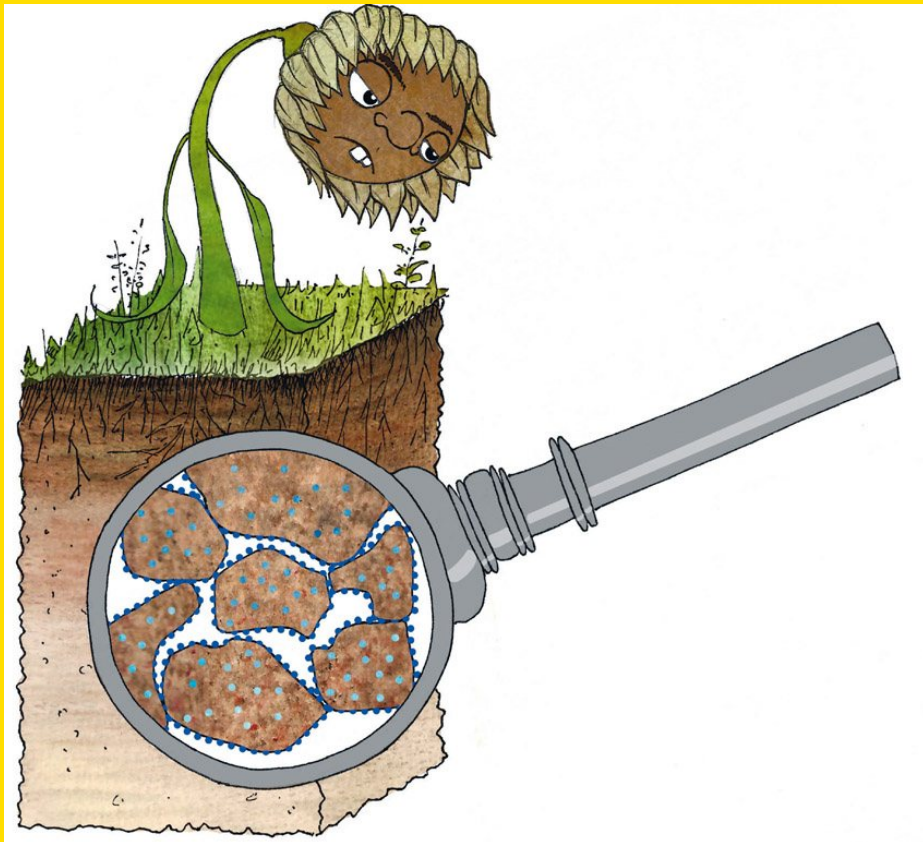
Trop proche des agrégats du sol, l'eau pelliculaire est trop fortement retenue.
Les plantes n'arrivent plus à l'extraire.
Le jardinier paresseux peut cependant se demander si les réseaux de champignons de son potager n'y arrivent pas, eux ? Leur capacité d'extraction (force de succion) est cinq à six fois supérieure à celles des plantes... Qui sait ?



C + D = eau adsorbée ou eau liée

L'EAU HYGROSCOPIQUE (D)

Intimement liée aux particules du sol, comme peut l'être l'eau dans de la farine ou dans du bois sec (qui en renferment environ 15 % !), l'eau hygroscopique est hors de portée des plantes.





Cette forme d'eau, qui ne reste pas dans le sol après un arrosage trop copieux ou une pluie trop forte, n'intéresse pas beaucoup le jardinier. Elle n'est pas présente assez longtemps pour être utile aux plantes.

En fait, elle représente surtout des ennuis, et c'est ce dont il faut se souvenir : elle prend la place de l'air, qui occupe normalement cette macroporosité et qui est indispensable aux racines des plantes, qui respirent, et à tous les organismes aérobies du sol. Elle provoque donc leur asphyxie, d'où la nécessité de drainer artificiellement certaines terres.

Si, pour votre plante verte, la situation dure trop longtemps, le manque d'oxygène va conduire à la pourriture des racines, en particulier chez certaines plantes sensibles. Du coup, elles flétrissent aussi, pas par manque d'eau, mais parce qu'elles n'ont plus de racines saines. Celui qui ne regarde pas bien — ou ne réfléchit pas assez — commet alors souvent le geste fatal : il arrose encore, et donc achève la plante !

Heureusement, dans votre potager, les sols sont bien faits. Ils se ressuient généralement assez vite dans leur partie agricole (en surface), sauf quand une couche imperméable ou une nappe d'eau affleure. Si la situation dure, se mettent en place des mécanismes anaérobies, nuisibles. On a alors une situation dite d'hydromorphie, qui n'est pas favorable aux cultures : les mécanismes biologiques sont ralentis ou bloqués, les matières organiques se décomposent mal, les racines ne peuvent s'enfoncer suffisamment. C'est une des situations où la fabrication de buttes peut se révéler pertinente.

Ailleurs, cette eau en trop s'écoule vers les nappes en entraînant des éléments minéraux solubles, insuffisamment retenus, et devient une source de pollution lorsqu'elle est chargée de nitrates. Notons que cette eau qui rejoint les nappes est totalement indispensable, puisque c'est elle qui les recharge… avant que l'homme n'aille la chercher pour ses besoins, et même parfois pour l'irrigation.

Ce lessivage vous permet aussi de comprendre pourquoi vos plants en godet risquent de rester chétifs si vous les arrosez trop copieusement tous les

jours. En faisant cela, vous épuisez les nutriments contenus dans le petit volume de terreau (ou de support de culture). C'est la raison pour laquelle les professionnels arrosent par le bas (tables à marée), avec des solutions nutritives.

Les doses d'arrosage ou d'irrigation doivent évidemment éviter cette percolation.

L'eau de rétention capillaire

Quand, au bas de notre pot de fleurs, l'écoulement cesse, après 24 ou 48 heures, on dit que la terre est « ressuyée ». C'est le terme consacré. Le sol renferme alors une quantité d'eau qu'on appelle la « capacité au champ ».

L'eau n'occupe plus que la microporosité, c'est-à-dire les espaces de moins de 50 µm de diamètre, qu'on appelle aussi capillaires (ils sont fins comme des cheveux). Elle est alors retenue, attirée par le sol, avec des forces supérieures à la gravité, ce qui l'empêche de s'échapper. Qui se souvient des buvards connaît ce mécanisme. C'est aussi celui qui permet au café de monter dans un morceau de sucre. Que du banal, en somme.

Retenez une chose fondamentale : l'eau de rétention capillaire est moyennement retenue par le sol[2]. C'est suffisant pour ne plus s'échapper. Mais, contrairement à l'eau liée (ci-dessous), elle n'est pas retenue trop fortement non plus : elle peut être extraite par les plantes (la plupart d'entre elles ont une force de succion d'environ 15 bars, en moyenne). L'eau de rétention capillaire constitue donc la réserve en eau utile du sol, qui peut être considérable. Elle peut, si on en prend soin, suffire pour toute la saison… sauf certaines années, où elle ne suffit pas ! Il n'y a pas de règle puisqu'il n'y a plus de saisons !

L'eau capillaire peut se déplacer assez facilement dans les pores et les interstices du sol. On dit qu'elle se déplace par capillarité. Notez bien que cette capillarité s'exerce dans tous les sens, du moment que c'est de la zone la

plus humide vers la zone la plus sèche : l'eau capillaire va vers le haut ou le bas, vers la droite ou la gauche, et aussi de travers. Cela a quelques conséquences.

D'abord, il est un peu naïf de réduire le sol aux 25 cm supérieurs — ceux qu'on travaille, qu'on laboure, qu'on bêche ou dans lesquels on passe la grelinette — et de faire comme si le reste n'existait pas !

D'autre part, à peine tourne-t-on le dos au pied de courgette qu'on vient d'arroser qu'une partie de l'eau peut se diriger depuis la zone arrosée, près du plant, maintenant bien détrempée, vers l'allée si celle-ci est plus sèche. Et si elle est nue, l'eau s'évapore ! C'est une des raisons pour lesquelles je supprime les allées.

Quand le sol est sec en surface, si vous ne le couvrez pas, il est constamment ravitaillé par le bas du fait de ces remontées capillaires. Arrivée en surface, l'eau s'évapore, et la réserve du sol se vide lentement, même en profondeur. En surface, rien ne semble changer, ça a toujours l'air sec, mais l'eau remonte comme dans une mèche pour continuer à s'évaporer. Le malheureux jardinier qui est convaincu qu'un sol doit être nu n'a pas fini d'arroser ! Quand je pense que même les limaces savent que, sous une planche ou sous le foin, l'endroit reste humide ! De jour, ne les cherchez pas sur la terre nue…

Parfois, à proximité d'une rivière par exemple, la présence à 3 ou 4 m de profondeur d'une nappe d'eau peut alimenter les légumes par remontées capillaires (sur 1 à 2 m) ! De leur côté, les racines, avec les mycorhizes, descendent à 1 à 2 m, et le tour est joué : on peut réussir sans arroser ! Et tous les trucs imaginables pour économiser l'eau marcheront alors de façon formidable !

Pour finir, une chose surprenante : pour les sols ayant une bonne capacité de retenir l'eau (limono-argileux), cette capacité est du même ordre de grandeur que celle du bois ! Pourquoi alors creuser pour enterrer du bois quand on a une bonne épaisseur de sol ? Ne posez pas la question au

jardinier paresseux. Une telle idée ne lui est jamais venue à l'esprit. Il privilégie toujours, quand c'est possible, les techniques consistant à ne rien faire… et il a tendance à voir de l'agitation dans ces actions qui, parfois, ne lui semblent pas assez réfléchies.

L'eau liée au sol

Coup de griffe

UN BINAGE VAUT DEUX ARROSAGES… VRAIMENT ?

Allez, je ne vais pas réhabiliter le travail du sol, juste faire un petit clin d'œil aux jardiniers travailleurs. Oui, ils ont raison : un binage vaut bien… je ne sais combien d'arrosage, au juste, car cela revient à casser la capillarité et à couvrir la terre un peu compacte par un mulch de terre sèche suffisamment finement émiettée pour que les remontées par capillarité soient empêchées… En somme, cela revient à couvrir son sol par quelques centimètres de terre sèche, émiettée en fines mottes. La capillarité ne fonctionnera plus, en tout cas plus aussi bien.
Fin de la récréation. Par ici les paresseux. Le foin est tout aussi efficace, il le reste après une pluie et, en plus, il nourrit. Il n'y a pas photo. Laissons les travailleurs travailler. Si c'est leur drogue, au moins celle-ci ne nuit pas à leur santé. ■

Elle est parfois aussi appelée « eau adsorbée[3] ». Souvent, alors qu'un sol semble complètement sec au jardinier, l'analyse montre qu'il y reste encore de l'eau. Celle-ci est simplement trop fortement retenue par les particules du sol. Elle se situe à moins de 0,2 µm des particules solides. Elle est comme collée à celles-ci, et n'est plus accessible aux plantes.

Une partie est dite hygroscopique, car elle est en équilibre avec l'humidité de l'air.

Une autre partie est moins fortement attirée par les particules, car un tout petit peu plus éloignée (elle est à 0,2 µm au lieu de 0,1), mais si fortement retenue qu'elle est absolument inaccessible aux plantes. Cette eau est dite pelliculaire.

Un sol qui ne contient plus que cette forme d'eau, dite « liée », ne peut la donner aux plantes, qui se fanent ; c'est le point de flétrissement. Ayant une force de succion qui est limitée à environ 15 bars, les plantes n'arrivent plus à l'extraire, même si certaines sont un peu plus fortes que d'autres à cet exercice : par exemple, la vigne, le buis, l'armoise ou le prunellier, ou encore les champignons, dont la force de succion peut atteindre une centaine de bars.

Chose importante : dans les sables, la teneur en eau liée est très faible, de l'ordre de quelques pour-cent. Étant donné qu'ils ont une capacité plutôt faible à retenir l'eau (ils n'en retiennent fortement que quelques pour-cent), ils donnent presque tout aux plantes !

À l'inverse, le pourcentage d'eau liée atteint des valeurs très élevées dans certaines argiles (jusqu'à 60 %, ce qui est énorme). Retenez donc déjà que les argiles, qu'on associe pourtant à l'humidité, à la terre glaiseuse, etc., retiennent trop fortement une part importante de l'eau, qui n'est alors pas disponible. Hier glaiseuses, elles peuvent très vite ne plus satisfaire les besoins en eau des plantes, même celles qui retiennent beaucoup d'eau liée. Elles sont sèches du point de vue du jardinier, alors qu'à l'analyse elles sont

encore bien humides. C'est une sorte de paradoxe qui peut conduire à des erreurs d'interprétation…

La réserve du sol : RU et RFU

Définitions

La RU est la réserve utile du sol, sous-entendu d'eau. C'est la quantité d'eau que le sol retient, mais qui reste à la disposition des plantes. C'est donc la quantité d'eau entre le point de ressuyage (celle qui reste quand l'eau en trop, pas ou peu retenue, cesse de s'écouler) et le point de flétrissement (quand les plantes n'arrivent plus à extraire l'eau). Elle correspond à l'eau de rétention capillaire.

Cependant, si les plantes prélèvent facilement cette eau au début, c'est de moins en moins facile pour elles à mesure qu'on s'approche du point de flétrissement, et donc que l'eau devient plus rare dans le sol. Sans flétrir, les plantes commencent déjà à peiner. Menacées de se dessécher, elles réduisent leur transpiration en fermant leurs stomates, ces minuscules pores des feuilles.

Du coup, par ricochet, elles réduisent aussi leurs échanges gazeux, dont l'essentiel passe par ces mêmes stomates. Elles freinent la photosynthèse. Finalement, cela a un impact négatif sur les rendements. Voilà pourquoi, avant même qu'on ne voie les plantes flétrir, le manque d'eau a déjà un impact sur la production. Le flétrissement n'intervient qu'après, quand, malgré ces réactions, l'eau manque quand même aux plantes. Retenez déjà cela : quand l'absorption d'eau devient difficile, les plantes réduisent leur productivité avant même de flétrir.

Les agronomes ont donc inventé une seconde notion, la RFU, réserve facilement utilisable. Elle correspond à une fraction seulement de la RU. La définition est un peu pifométrique. L'agronomie, pas plus que la médecine,

n'est une science exacte, et il reste de la marge d'appréciation. On estime en général que la RFU correspond aux deux tiers de la RU, soit un facteur 0,66. Bien sûr, il y a des exceptions : dans les sols argileux, qui ont la manie de trop fortement retenir l'eau, la RFU n'est que la moitié de la RU (on applique alors un facteur 0,5), et dans les sols argilo-limoneux ou limono-argileux pauvres en sables, ce sera un peu entre les deux, soit un facteur 0,6. Vous croyiez jusque-là que tout n'était que science, donc précis ? Vous voilà avec de la tambouille !

RU et RFU sont, en matière d'irrigation, donc d'arrosage raisonné au potager, les notions de base, comme le serait pour le voyageur voulant traverser le Sahara la capacité de ses jerrycans d'eau ou celle cumulée de son réservoir et de ses bidons d'essence. S'il a prévu trop juste, ils seront vides avant l'arrivée. La voiture cale. Le voyageur meurt.

Estimer sa RU, et donc sa RFU

Il fait beau et il n'a pas plu depuis quelques jours. Faut-il arroser ? Ne pas arroser ? Les anxieux arrosent : « On ne sait jamais ! » Les flegmatiques n'arrosent pas : « Tout à l'air de bien se passer ! » Si on raisonne, on voit tout de suite que cela va dépendre de la RU de son sol, ou de la RFU. Les jerrycans sont vides ? Il faut se rendre à la station. Sinon, c'est inutile, il y a encore de quoi rouler… RU et RFU dépendent de quatre facteurs : la texture du sol, l'épaisseur de ce dernier, sa teneur en matières organiques et sa teneur en graviers et cailloux.

↘ La texture du sol

Diverses sources donnent des valeurs différentes, quoique cohérentes, de la quantité d'eau qu'un certain volume de sol peut retenir à la capacité au champ, c'est-à-dire une fois le sol ressuyé, et au point de flétrissement, c'est-à-dire lorsque les plantes n'arrivent plus à l'extraire. Cela dépend de la nature des éléments fins du sol (sables, limons, argiles…).

Le tableau suivant donne la RU du sol en fonction de sa texture, en litres d'eau par mètre cube de sol.

Texture	Eau à la capacité au champ (l/m^3)	Eau au point de flétrissement (l/m^3)	RU (l/m^3)
Sables	de 80 à 120	de 35 à 50	de 30 à 85
Limons	de 280 à 300	de 120 à 130	de 150 à 180
Argiles	de 320 à 400	de 210 à 300	de 100 à 110

Adapté de A. Mermoud, École polytechnique fédérale de Lausane, et de Musy et Souttler, cité dans un document ENITA.

Le tableau suivant donne la RU et la RFU en fonction de quelques granulométries typiques (en millimètres d'eau par centimètre d'épaisseur de sol).

Texture	Argiles / limons / sables (granulométrie en pourcentage)	RU (mm/cm)	RFU (mm/cm)
Sables purs	0 / traces / 100	0,7	0,45
Limons	14 / 76 / 10	1,5	0,9
Argiles	50 / 26 / 24	1,8	0,9
Argilo-limono-sableuse	36 / 35 / 29	1,95	1,3
Limono-sablo-argileuse	15 / 52 / 33	1,5	1

Adapté et très simplifié de : « Estimation des propriétés de rétention en eau des sols à partir de la base de données SOLHYDRO ; une première proposition combinant le type d'horizon, sa texture et sa densité apparente », Ary Bruand, Odile Duval et Isabelle Cousin, in HAL archives-ouvertes.fr

C'est un fait

« DES MILLIMÈTRES D'EAU, C'EST QUOI ÇA ? CELA NE VEUT RIEN DIRE, MONSIEUR ! MOI, JE MESURE L'EAU EN LITRES ! »

Cette unité, le « millimètre d'eau », c'est un peu bachibouzouk me direz-vous ! « J'y comprends rien ! Pourquoi on ne parle pas de litres ? Un millimètre d'eau, c'est combien de litres ? » *Keep cool,* ça n'est pas si compliqué.

Le millimètre d'eau, c'est la mesure des précipitations par les météorologues. C'est la quantité d'eau d'une couche uniforme de 1 mm d'épaisseur. Il suffit d'imaginer qu'on met sur toute la surface de sol retenue une couche d'eau qui fait 1 mm d'épaisseur.

Pour une surface de 1 m^2, de savants calculs — enfin, une conversion d'unités et une multiplication ! — montrent que ça fait 1 l d'eau.

Si vous voyez grand et préférez le résultat pour 1 ha, ne pensez pas que cela m'embête : ça fait 10 000 l, ou encore 10 m^3 (à cette échelle, on compte plutôt en mètres cubes, pour ne pas s'emmêler les pattes dans les zéros).

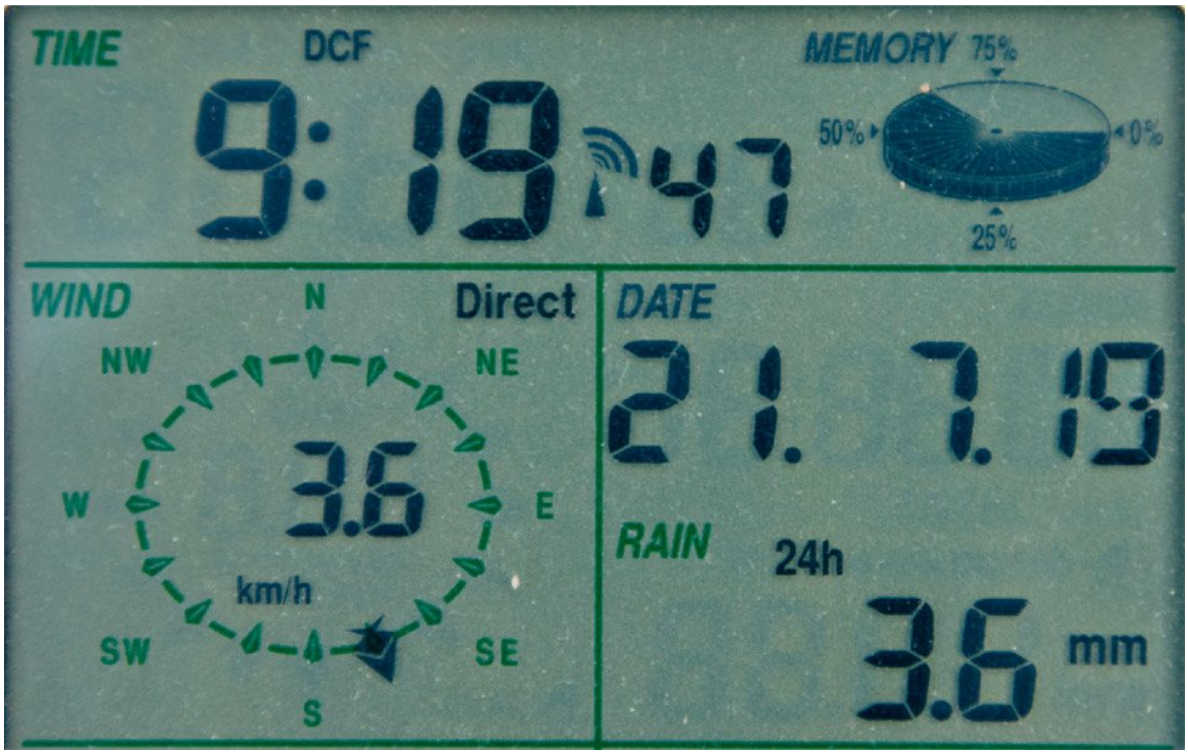
Forcément, il y aura bien quelqu'un pour demander : « Et pour 1 are ? » Pour 1 are, ça fera 100 l ! ■

Le premier tableau confirme que les argiles pures retiennent énormément d'eau (1re colonne), mais elles le font trop fortement (2e colonne). L'essentiel de ce qui est retenu ne peut servir aux plantes. Leur RU (3e colonne) est médiocre. À l'inverse, les sables retiennent trop peu d'eau et donc, même s'ils la mettent généreusement à la disposition des plantes, leur RU est faible. Les limons se situent entre les deux : ils retiennent assez bien l'eau et ils la cèdent relativement facilement. Sympas, ces limons. C'est ce compromis qui gagne largement.

Le deuxième tableau précise les résultats du premier en fonction de la granulométrie : il montre que les RU et RFU les plus élevées se trouvent dans les sols argilo- limono-sableux renfermant environ 35 % d'argiles, 35 % de limons et 30 % de sables.

Pour beaucoup de sols, hormis ceux qui sont sableux, la RU se situe entre 1,5 et 1,8 mm d'eau par centimètre d'épaisseur de sol. C'est un repère qu'on peut essayer de retenir pour ne plus jamais être complètement à côté de la plaque. Cela fait 150 à 180 l/m^2 pour un sol profond de 1 m.

Pour l'épaisseur réelle de sol qu'il convient de considérer (au sens terre meuble), un peu de patience, on va en parler bientôt.



Le 21 juillet 2019, il est tombé 3,6 mm de pluie…



… qui ont humecté environ 3 cm de sol. Cela fait environ 1,2 mm de pluie stockée par centimètre d'épaisseur de sol…

↘ L'épaisseur du sol

Il y a, question RU ou RFU, des inégalités majeures entre un jardinier qui aura 20 cm de terre meuble sur un versant caillouteux et un autre qui aura 3 m de sol meuble dans une plaine (à certains endroits de la plaine d'Alsace, il y a 30 à 50 m de loess, un limon éolien).

Il est admis de ne considérer, pour apprécier la RU et la RFU, que les épaisseurs de sol qui ne dépassent pas la profondeur atteinte par les racines. Le sol situé au-delà ne compte pas, même si des remontées par capillarité sont probables… Une vieille pratique veut qu'on ne compte, pour les plantes annuelles, que les 30 cm correspondant à un sol labouré, et pour les pérennes (arbustes, arbres fruitiers), une profondeur de 1 m.

Tout est relatif, disait déjà Einstein, qui ne s'était pas trompé dans ses équations. On peut donc là aussi relativiser ces normes, comme on relativise aujourd'hui l'importance du travail du sol (sans lequel, selon ce qui est largement admis par tous, rien ne pousserait !). Je vais donc tirer la langue comme Einstein et m'autoriser à penser que ces chiffres ne correspondent pas aux pratiques d'un sol vivant. Les observations montrent que, quand on arrête de les détruire ou de détruire leurs œuvres, les organismes du sol[4], ainsi que les racines des plantes, vont bien au-delà de ces 30 cm.



Juillet 2019, pendant la sécheresse : ces pommes de terre n'ont jamais été arrosées, et pourtant elles se portent très bien. Si elles n'exploraient que 30 cm de sol, cela serait incompréhensible ! Notez aussi la quasi-absence de doryphores, sans aucun traitement, aucune décoction…

Selon ces normes, il est complètement inexplicable que certains légumes aient résisté chez moi fin juillet 2019 sans la moindre goutte d'eau par arrosage. Je laisse donc l'agronomie de grand-papa derrière moi et m'autorise à penser que mes légumes, plus exactement mon système vivant, explorent le sol sur au moins 1 m de profondeur, et sans doute bien plus. Une exploration sur 2 m me paraît probable, mais je n'ai pas de preuves autres que cette conviction, et cette observation.

Bien entendu, quand on tombe sur le socle rocheux dès 30 cm dans son jardin, ce raisonnement ne tient plus. Là, il faudra estimer avec 30 cm…

Et bien entendu toujours, il y a des différences entre plantes (enracinement, capacité à mycorhizer), dont il faudrait tout de même tenir compte.

Profondeur d'enracinement de quelques légumes	
Légumes à enracinement superficiel (jusqu'à 30 cm)	Céleri, laitue, oignon, radis, pomme de terre…
Légumes à enracinement intermédiaire (de 30 à 60 cm)	Brocoli, carotte, divers choux, tomate, haricot, concombre, courgette, poivron…
Légumes à enracinement profond (plus de 60 cm)	Asperge, citrouille, courge, maïs, panais, pastèque…

Source : ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario, Canada.

Même si sans doute on pourrait encore chipoter, comme pour toute classification, cela me paraît déjà un peu plus réaliste (mes pommes de terre semblent considérablement plus performantes, cela dit). Je pense qu'on peut souvent augmenter significativement ces chiffres dans un sol vivant. Les doubler ? Essayez, observez et concluez vous-même.

↘ La teneur en matières organiques

Les matières organiques du sol, dont les substances humiques, qui n'en constituent qu'une partie (certes importante), se comportent un peu comme des éponges : elles peuvent retenir de sept à dix fois leur propre poids en eau !

Dit de cette façon, ça semble spectaculaire et ça fait tout de suite rêver. Seulement voilà, évitons de planer trop haut (quand on retombe, ça fait mal !) et évitons de faire croire à des miracles (pour cela, il faut aller à Lourdes). Remettons tout de suite les pieds sur terre : les matières organiques ne représentent, dans un sol bien pourvu, que quelques pour-cent. Dans un sol maraîcher riche, cela peut être 5 à 6 %, voire 8 % après des dizaines et des dizaines d'années d'apports réguliers, répétés chaque année, de grosses quantités de foin, de paille ou de BRF. Pour 1 m^2, cela fait environ

30 kg de matières organiques dans les 30 premiers centimètres. Au-delà, les horizons, c'est-à-dire les couches de sol, sont très pauvres en matières organiques. Même les sols riches. La terre brune, même si le sol est vivant, ne dépasse pas les 30 cm. Ici, pour ce critère, se fixer cette limite a du sens. C'est même généreux.

Un peu de science

POUR LES MATHEUX : ON PEUT ESTIMER LA RU DE SON SOL PAR LE CALCUL

Pour ceux d'entre vous qui ont gardé d'excellents souvenirs de leur scolarité (et qui ont toujours leur calculatrice), un Américain, Rawls, a mis au point une formule qui donne, avec une exactitude de 80 à 90 %, une approximation de la RU. Compte tenu des incertitudes sur d'autres paramètres, cela me paraît très honnête. Très, très honnête. Dès lors qu'on a une analyse du sol, avec la granulométrie et le taux de matières organiques, c'est une façon simple d'estimer la RU de son sol avec une excellente précision.

$W_{330} = 257,6 – (2 \times Sa) + (3,6 \times Ar) + (29,9\ Mo)$

$W_{15\,000} = 26 + (5 \times Ar) + (15,8 \times MO)$

Où :

Sa = teneur du sol en sables (en %)

Ar = teneur du sol en argiles (en %)

MO = teneur du sol en matière organique (en %)

$RU = (W_{330} – W_{15\,000}) \times h$, où h est l'épaisseur du sol en mètres

Si vous vérifiez avec la dernière ligne du tableau précédent, en prenant 0 pour le taux de matières organiques, vous tombez sur 144 mm d'eau par mètre, donc sur 1,44 mm/cm. Le tableau donne 1,5. Pas mal du tout, pour une estimation. ■

Ces 30 kg de matières organiques ont une capacité de rétention d'environ 200 l d'eau. Un tiers grosso modo de cette eau (les chiffres sont très variables) est trop fortement retenue et ne pourra être cédée rapidement aux plantes. Ce seront donc environ 120 l supplémentaires (entre 100 et 140 l) dans la RU, à la disposition des plantes.

Si on prend la situation favorable d'un sol argilo-limono-sableux, ce même mètre carré est capable de retenir, grâce aux forces de capillarité, 200 l d'eau sur 1 m d'épaisseur, indépendamment des matières organiques. La contribution des matières organiques est donc importante, avec une augmentation de la capacité de 50 à 75 %. C'est loin d'être négligeable. C'est même énorme, pour si peu de matière.

Dans un sol sableux, qui a une RU nettement plus faible, de 70 l seulement, ces 100 à 140 l retenus par les matières organiques multiplient la RU par 2,5 à 3,1.

Le rôle des matières organiques ne peut être contesté. Simplement, si on se focalise trop sur « de sept à dix fois », on peut se leurrer…

Il reste qu'enrichir le sol par des apports massifs de matières organiques, outre tous les autres bienfaits déjà décrits, est aussi le facteur sur lequel on pourra jouer le plus facilement pour augmenter la capacité de stockage de l'eau dans le sol… Grosso modo, lorsqu'on tendra au fil du temps vers les 8 % de matières organiques, cela permettra de tripler cette capacité dans un sol sableux ou de la multiplier par 1,7 dans un sol argilo-limono-sableux. Tout cela n'est pas anecdotique du tout ! Et si vous comptez en dizaines d'années… Notez que c'est sans effort autre que ces apports, qui ont bien d'autres rôles. Cela n'échappe pas au paresseux !

↘ La teneur en graviers et en cailloux

De façon normée, dans un sol, les graviers et les cailloux sont ce qui dépasse 2 mm de diamètre. Même si certains cailloux sont poreux, ils sont considérés comme du lest. Ils jouent peu dans les propriétés des sols, mais il

y a des exceptions : si jamais vous cultivez sur les flancs d'un volcan, vous savez que les roches de type pouzzolanes, extrêmement poreuses, retiennent beaucoup d'eau et sont riches en minéraux (vous avez peut-être déjà observé des pouzzolanes dans une jardinerie).

Par prudence, si votre sol renferme 25 % de galets sur 1 m de profondeur, corrigez vos calculs et estimez votre sol comme si on les avait enlevés ; il ne ferait alors que 75 cm de profondeur. Multipliez la profondeur réelle du sol sur le terrain par (100 – x %), où x est le pourcentage de cailloux, pour avoir la profondeur à retenir pour apprécier la RU.

Concrètement, cela me fait quoi, comme réserve ?

Je sens que les kangourous ont des fourmis dans les jambes ! Je vais essayer de les garder.

À la sortie de l'hiver, la réserve de votre sol est en principe pleine, ce qui est souhaitable (il est même souhaitable qu'elle ait largement débordé et que l'eau de gravité, celle qui n'est pas retenue, ait rempli les nappes si on veut avoir de l'eau au robinet tout l'été). Je dis « en principe », car sans doute va-t-il falloir apprendre à faire face à des situations où, comme les antibiotiques, cela n'est plus aussi automatique !



La panne de transat ? Un danger qui guette le paresseux !

Avec la réserve en eau du sol pleine, les jardiniers ne sont pas égaux. D'un côté, on a le plus heureux, celui qui cultive sur une épaisseur de 5 m de

sol argilo-limono-sableux, sans cailloux et où le taux de matières organiques est de 6 % (donc élevé). Il apporte des matières organiques et couvre son sol depuis de nombreuses années. Il dispose de 1,95 mm d'eau par centimètre de sol sur 1 m d'épaisseur (profondeur des racines) + 100 l (eau retenue par les matières organiques), soit grosso modo 300 l de réserve utile pour chaque mètre carré de surface, qu'il préserve pour ses cultures, car son sol est couvert et l'évaporation, quasiment nulle. Roule, ma poule… Sauf sécheresse, il a de belles heures de transat devant lui. Sa seule inquiétude est que son transat tombe en panne.

De l'autre côté, on a son collègue de travail, qui a hérité, d'un bout de terrain sableux et caillouteux, une terre de remblai claire, qui ne renferme quasiment pas de matières organiques. La profondeur de son sol est de 30 cm. À la sortie de l'hiver, il aura une réserve de 0,7 mm d'eau par centimètre de sol sur une épaisseur de 30 cm (profondeur du sol) × 0,75 (25 % de cailloux). Soit environ… 15 l d'eau pour 1 m^2, ce qui lui en fait vingt fois moins que le jardinier chanceux ! Hélas, il s'obstine à cultiver en sol nu, car ses parents ont toujours fait comme ça ! Donc, avant même que ses légumes ne soient bien installés, il perd déjà une partie de son eau. Chacun a pu observer que des champs cultivés à nu se dessèchent en surface dès qu'il cesse de pleuvoir au printemps. La surface « blanchit ». Déjà, de l'eau s'évapore…

En juin, vous imaginez les discussions ? Vous devinez le quiproquo si le premier collègue, impressionné par une vidéo sur YouTube, avait mis en place des oyas ? « Ça marche super ! Je mets très peu d'eau et mes tomates sont magnifiques… Trop bien ! » Il est persuadé d'avoir bien fait et les choses semblent lui donner entièrement raison, mais il n'aurait rien fait que c'était à peu près pareil grâce à la remarquable RU de son sol !

Redevenons sérieux et notons que les deux compères risquent d'utiliser les mêmes guides de jardinage, avec les mêmes recommandations « moyennes », et de lire les mêmes étiquettes sur les plants qu'ils ont achetés.

Donc, forcément, ils se trompent tous les deux : l'un arrosera en trop, pour rien, quand l'autre n'arrosera pas assez et sera surpris que ça ne pousse pas très bien ! Ses plantes auront fermé leurs stomates et réduit leur photosynthèse…

J'espère que vous me serez reconnaissant de ne pas avoir écrit un guide avec des « recettes moyennes » ! C'est, de mon point de vue, le meilleur moyen de tromper plus de gens que d'en satisfaire !

La RU est-elle suffisante ?

Les kangourous vont me dire que je complique encore alors que c'était déjà pas simple ! Pour les éléments minéraux, la notion de besoins est assez relative. Pour l'eau, c'est pire.

Heureusement, l'essentiel de l'eau consommée par les plantes (ici, des légumes) ne fait que les traverser, pour transporter des minéraux et les « climatiser ». Dès lors, même un kangourou se doute que leurs besoins en eau vont gravement dépendre du climat. Plus que des plantes à proprement parler. Si le stock d'eau est situé dans le sol, la consommation sera déterminée par ce qui se passe au-dessus, dans l'air !

Notion d'évapotranspiration potentielle

L'évapotranspiration potentielle, ou ETP (aujourd'hui, on parle plutôt d'ETref, pour évapotranspiration de référence), est la quantité d'eau qui s'évapore d'un sol occupé à la densité normale.

Chose déroutante pour beaucoup de jardiniers, l'ETP ne dépend pas des plantes. C'est en quelque sorte ce que le climat réclame à l'ensemble constitué du sol et des plantes qu'il porte. C'est une donnée climatique. Le climat exige et les plantes exécutent si elles peuvent, ou souffrent.

L'ETP dépend surtout de la température, de l'hygrométrie (humidité déjà présente dans l'air), de la vitesse du vent et du rayonnement solaire incident (quantité d'énergie qui frappe les plantes et le sol). C'est une donnée calculée par les stations météorologiques, hélas assez difficilement accessible aux amateurs. La diffusion de la donnée aux professionnels se fait en général par abonnement payant. Pour fixer un ordre de grandeur, elle varie de 0 (quand il pleut) à 6 mm par jour dans les régions tempérées, 7-8 mm par jour en zone méditerranéenne. On a atteint des records en juin et juillet 2019 (ETP moyenne sur 7 jours supérieure à 6,5 mm/jour, ce qui signifie des pics aux alentours de 7 mm/jour). C'était au point que, dans l'Hérault, les feuilles de nombreuses vignes, pourtant réputées résistantes à la sécheresse, se sont desséchées sous l'effet conjugué de la canicule et du mistral.

À titre d'exemple, l'ETP moyenne pour les mois d'avril à septembre est de 4,5 à 5 mm/jour à Carpentras, d'environ 3 mm/jour à Châteauroux, de 2,5 mm/jour à Saint-Girons (en Ariège) et de 2 mm/jour à Saint-Quentin (dans l'Aisne). Dans le Bas-Rhin, elle est de 3,8 mm/jour. On voit tout de suite que les besoins en eau des plantes sont extrêmement variables selon l'endroit. Indépendamment des plantes. Il va falloir s'y faire, et renoncer à des tableaux trop simplistes.

On voit tout de suite qu'une RU moyenne de 150 à 200 mm est épuisée en un à deux mois sans pluie en climat chaud, trois mois au mieux dans le Nord, et beaucoup plus vite si le sol est sableux… Se pose donc la question de l'arrosage dès qu'il ne pleut plus assez.

Raisonner les apports d'eau (arrosage, irrigation)

Dès lors, si on commence par la racine, c'est-à-dire l'eau réclamée par le climat au système sol-plante (mesurée par l'ETP), la question de l'arrosage prend une tout autre tournure. Même les kangourous doivent en convenir.

Comme pour d'autres choses déjà abordées, il s'agira, pour être rigoureux, de faire des bilans.

C'est un fait

L'ETP, UN INDICE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE ?

L'ETP synthétise en quelque sorte certains des facteurs qu'on va, intuitivement, associer au réchauffement climatique : température, humidité de l'air, vent, énergie solaire reçue… Si les températures montent, si l'air devient plus sec, si les vents sont plus intenses, si l'ensoleillement augmente, alors l'ETP doit, mécaniquement, augmenter. Pour ceux qui sont toujours dans le doute, ou qui fuient la réalité, il paraît donc pertinent de se pencher sur l'évolution de l'ETP sur une longue période. Heureusement, cela a été étudié. L'Observatoire régional sur l'agriculture et le changement climatique a publié des études basées sur le calcul de l'évolution de l'ETP (et tout plein d'autres indicateurs). Voici le résultat pour la région Grand-Est, sans reprendre les détails, entre 1959 et 2015 : sans aucune exception, dans les dix départements et pour l'ensemble des saisons, l'ETP a augmenté. Il y a cependant une augmentation plus marquée au printemps. Selon les départements, l'augmentation varie de + 14 % (Ardennes) à + 46 % (Vosges), avec une majorité de départements ayant connu une augmentation située entre + 30 et + 36 %. Le climat réclame un tiers d'eau en plus ! Aïe, aïe…
Ces tendances se répètent dans d'autres régions : en région Centre-Val-de-Loire, la tendance est de + 20 mm d'ETP par décennie, avec là aussi des augmentations plus marquées au printemps (+ 37 %) et

en été (+ 34 %). La station du Mans, sur une période de quarante-cinq ans, montre une augmentation des ETP au printemps de + 9 mm par décennie et, en été, de + 8 mm par décennie… En Nouvelle-Aquitaine, l'ETP annuelle est passée de 700 à 890 mm (soit + 27 %) en 58 ans.
CQFD ? Je doute que cela émeuve les émeus (des sortes d'autruches australiennes).
Ceux que cela intéresse : tapez « cumul saisonnier d'évapotranspiration potentielle » dans votre moteur de recherche, et vous aurez pléthore de données… ■

1. Au départ de la saison, on a une réserve d'eau dans le sol, la RU.
Nous savons maintenant l'évaluer. La RU, c'est notre « jerrycan » plein pour traverser la saison… On l'espère. Encore faut-il qu'il n'y ait pas eu de sécheresse en automne et en hiver. Malheureusement, ce n'est plus à exclure.
2. Durant la saison, jour après jour, sol et plantes « évapotranspirent » de l'eau.
Cette quantité d'eau évapotranspirée (mesurée par l'ETP quotidienne) sort de notre jerrycan (la RFU du sol). Cela va dépendre de la météo : plus il fait chaud, plus l'air est sec, plus il y a de vent et plus le soleil tape fort, et plus l'ETP augmente.
Par ailleurs, les pertes dépendent aussi du stade des plantes. On applique un coefficient k, en fonction de la taille des plantes (stade végétatif) et de la couverture du sol. Tiens, cela faisait longtemps qu'on n'en avait plus vu, de coefficient k ! Celui-ci s'appelle kc, pour coefficient de la culture. Il peut être de 0,3 en début de cycle pour monter jusqu'à 1 au développement maximal (sol couvert). Plus une culture se développe et plus elle consomme. Quand elle est complètement développée, elle consomme l'équivalent de ce que réclame le climat, donc 100 % de l'ETP. Par conséquent, kc = 1.

Je n'ai pas trouvé de données pour les sols sous couvert de matières organiques. Je pense que cela peut réduire significativement le kc, mais là je m'autorise à penser… Et je n'ai pas de chiffres. Plus le sol est couvert efficacement, et plus on devrait pouvoir baisser le kc. Par exemple, en juin, des plants de tomate plantés dans une épaisse couche de foin consomment peu. Du sol ne s'évapore pas grand-chose. Le kc devait être très faible…

3. Les précipitations « utiles » vont regonfler la réserve. De temps en temps, quand il pleut, heureusement le niveau remonte dans le jerrycan ! S'il pleut.

Des pluies faibles peuvent rafraîchir les végétaux et réduire l'ETP, voire l'annuler. On en tient compte pour cela, mais elles ne rechargent pas la réserve du sol. Elles ne sont pas « utiles » pour ce qui est de la recharge de la RU : le niveau dans le jerrycan ne remonte pas.

À l'inverse, de fortes pluies peuvent dépasser la capacité de stockage des sols (RU). On ne retient donc que la part de la pluie correspondant à la part de la RU déjà vidée. Autrement dit, une fois le jerrycan plein, on ne compte plus… Il déborde. On écrête. Comme si, à la pompe à essence, vous continuiez distraitement d'appuyer sur la détente et fassiez déborder votre réservoir : il n'est pas plus plein et vous n'irez pas plus loin pour autant !



Le 6 septembre 2018, une violente pluie orageuse s'abat sur le Potager du Paresseux ; la couverture du sol et l'activité des vers de terre évitent tout ruissellement ; la quantité d'eau tombée regonfle la réserve du sol (on a refait le plein…).

Le but du jeu, n'est ni d'arroser bêtement, mécaniquement, ni de priver les légumes de l'eau dont ils ont besoin, par dogme. C'est de maintenir toujours assez d'eau dans le sol pour que la plante en trouve facilement. Mais jamais trop. C'est ça, la conduite raisonnable de l'irrigation (ou de l'arrosage).

Arroser alors qu'il y a encore assez d'eau dans la RU, c'est gaspiller de l'eau, voire nuire en cas de lessivage des nitrates. Sous nos climats, c'est souvent se fatiguer pour rien — ce que le paresseux n'aime pas du tout ! — car qui sait si un orage ne va pas remplir la RU deux jours plus tard ?

À l'inverse, ne pas arroser alors que les deux tiers de la RU ont disparu, c'est-à-dire quand la RFU est épuisée, c'est prendre le risque que les plantes réagissent en fermant leurs stomates pour se protéger. Du coup, elles

réduisent aussi la photosynthèse. C'est normalement à ce stade qu'on déclenche l'irrigation et qu'on remplit la RU. On ne se contente pas de mouiller la surface ! En somme, on refait le plein.

Si j'ai abordé ici cette méthode appliquée par les professionnels, ce n'est pas dans l'espoir que le jardinier amateur s'en empare en l'état. Elle est trop astreignante, pas faite pour les paresseux ! Tous les jours, noter l'ETP et la soustraire, noter les pluies utiles et les additionner…

Je souhaite cependant que le jardinier comprenne que les arrosages dépendent avant tout de la météo (ETP), puis du sol (RU), et finalement assez peu des plantes.

J'aimerais aussi faire passer cette mauvaise habitude qu'ont certains d'apporter un peu d'eau chaque jour, parce qu'il a fait beau. On boit tous les jours, alors on se dit qu'il faut arroser les plantes. On oublie que le sol est le jerrycan des plantes, et que le jardinier, c'est le pompiste qui remplit le jerrycan : quel automobiliste s'arrêterait pour prendre 4,5 l de carburant tous les 100 km au motif que sa voiture consomme 4,5 l aux 100 ? Et pourquoi les jardiniers se croient-ils obligés d'arroser un peu tous les soirs ? Enfin, pensent arroser, car souvent ils ne font que mouiller la surface ! Ils gaspillent. Cela les occupe…

Cependant, il faut adapter le raisonnement aux différents légumes

Un premier facteur, le développement atteint par les plantes et la façon dont elles couvrent le sol, est déjà pris en compte dans le bilan au travers du coefficient kc. Cela acte bien le fait que les plantes consomment moins si elles sont petites. Même s'il ne calcule pas le bilan hydrique de son sol, tout jardinier en tient compte, inconsciemment ou non… Et là, il a raison.

Un deuxième facteur concerne les espèces elles-mêmes. Si on met à part quelques aromatiques, les plantes de notre potager, dont on attend qu'elles produisent beaucoup, ne sont pas capables des mêmes prouesses que les cactus ! Les différences entre espèces sont liées à trois paramètres.

La profondeur d'enracinement

Certains légumes ont des racines plus profondes que d'autres, et peuvent donc explorer des volumes de sol plus importants. Normalement, le calcul de la RU en tient compte. Nous avons donné quelques repères pour un certain nombre de légumes (voir ici). Ceux qui ne calculent pas ont intérêt à en tenir compte en arrosant plus fort, mais moins souvent, les légumes qui ont des racines profondes. Et inversement.

Notez que cela s'observe aussi chez les plantes spontanées : grâce à leurs puissantes racines, le lotier (cette légumineuse à fleurs jaunes) ou la luzerne restent resplendissants au sein d'une prairie ou d'un gazon devenus paillassons !

L'aptitude à mycorhizer

Certains légumes ont une aptitude à mycorhizer plus importante que d'autres. La famille des brassicacées (choux, radis…), les polygonacées (rhubarbe…) ou des chénopodiacées (betterave, épinard…) l'ont totalement perdue. À l'inverse, des familles comme les alliacées (poireau, oignons) sont naturellement fortement mycorhizées. Les premières auront plus de mal à satisfaire leurs besoins dans un sol qui approche du point de flétrissement, voire qui l'a atteint. Les secondes s'en sortiront mieux. Hélas, on trouve peu d'indications étayées sur quelles espèces du potager sont le plus mycorhizées, et de toute façon, on peut craindre que la sélection ait fait perdre cette aptitude — ou du moins ne l'ait pas développée — chez certaines variétés. Enfin, l'usage de fongicides, même bio, va nuire à cette aptitude lorsqu'elle existe, comme va le faire la fertilisation phosphatée (même naturelle) : des essais ont montré qu'à une teneur de phosphore dans le sol de plus de 50 ppm (mg/kg), la mycorhization baisse. C'est loin d'être simple !

Les stades critiques

On a déjà évoqué la sensibilité de certains légumes au stress hydrique. Placés dans des conditions où leur mort n'est pas une hypothèse farfelue, ils montent vite en graine pour assurer la survie de l'espèce. Tant pis pour le jardinier, qui voulait des feuilles. On a parlé des laitues. Chez le fenouil ou l'épinard, cela s'ajoute éventuellement à la photopériode, qui déjà les pousse…

D'une manière plus générale, la période de la formation et du remplissage des organes de réserve (graines, fruits, racines, bulbes) est toujours critique, car c'est l'eau qui sert au transport des molécules dans les plantes. Durant ces périodes, les besoins peuvent augmenter fortement. Des alliacées (oignon, ail) qu'on n'avait pas besoin d'arroser pendant leur croissance deviennent tout à coup exigeantes lors de la bulbaison, comme le devient la pomme de terre durant la tubérisation et la laitue ou le chou lors de la croissance de leur pomme. Chez le chou, le retour de l'eau après une sécheresse engendre une croissance qui peut provoquer l'éclatement des pommes… La betterave et la carotte sont sensibles lors du grossissement des racines, et le haricot vert l'est au moment de la fécondation (nouaison). On peut alors passer d'un besoin qui était de 2 à 3 mm/jour (parfois moins) à un besoin doublé, de 3 à 6 mm/jour, pour le centre et le nord de la France, et il faut compter au moins 50 % de plus dans le Sud.

Bref, une fois encore, ça paraissait simple mais ne l'était pas tant que ça. Certaines espèces sont plus exigeantes que d'autres, en cours de végétation ou à un stade précis de leur développement. Même si le sol est couvert, elles risquent de mal réagir si l'eau leur manque alors…

Finalement, économiser l'eau, est-ce une bonne idée ?

Poussons la réflexion un peu plus loin. Comme lors de chaque sécheresse (ou canicule), l'été 2019 a vu s'épanouir un florilège de trucs et astuces pour économiser l'eau. J'ai vu quelqu'un faire la promotion d'un système permettant de n'apporter qu'un demi-litre d'eau par pied de tomate et par

jour, et en être fier. L'ETP étant en juillet, par très beau temps, de 5 mm par jour, ce sont 5 l d'eau par mètre carré et par jour qui se font la malle. Concluez vous-même… On me demande souvent ce que je pense de ceci ou de cela, si c'est sérieux. Que dire pour ne pas agresser ? Les chiffres parlent : le besoin est de 5 l ; le truc permet d'apporter 0,5 l et on voudrait que la plante soit productive ? Oh, sans doute survivra-t-elle… tous stomates fermés ! Les mêmes qui s'inquiètent qu'on fasse souffrir tel animal se posent-ils la question de la « souffrance » de la plante ? Bien entendu, c'est une formule. Il ne s'agit pas de la même souffrance, seulement de la même logique !

Pour trouver la bonne réponse, chacun peut s'imaginer être à la place des légumes. Au-dessus de leur tête, le climat, exacerbé (on parle ici de périodes de sécheresse et de canicule), réclame beaucoup d'eau. L'ETP atteint des sommets. Pour se rafraîchir, et ne pas voir leurs feuilles être grillées, les plantes devraient suer. Je me mets trop à leur place : elles devraient transpirer, stomates grands ouverts, tout en continuant à fonctionner : faire la photosynthèse, etc. Et voilà que le jardinier leur explique qu'il vient de trouver un truc épatant sur Internet pour économiser l'eau. En somme, sans diplomatie, il leur fait comprendre que, pour ce qui est de transpirer, de fonctionner, elles peuvent se gratter. Cette eau, dont elles ont besoin, elles ne l'auront pas ! Lui, jardinier, a décidé d'économiser l'eau… tout en s'attendant à ce que ça pousse !

Je pense qu'il y a une grosse confusion entre éviter les pertes inutiles d'eau et économiser l'eau, en utiliser peu. Si la RU est vide, arroser avec un dé à coudre va certes réduire votre consommation d'eau, mais cela ne pourra pas satisfaire les besoins qu'impose la météo à la plante ! N'oublions pas que, comme nous, la plante subit. Elle essaie de faire face. Elle ne décide pas. Chercher à économiser l'eau à tout prix, c'est lui refuser la possibilité d'étancher sa soif, donc c'est l'empêcher de fonctionner correctement.

Tout le monde a remarqué que les cactus sont remarquablement adaptés pour économiser l'eau : pas de feuilles (elles ont été transformées en épines) et un tronc épais, pour stocker un maximum d'eau (comme une bonbonne), parfois aussi, des sortes de cheveux blancs pour garder l'humidité autour d'eux et réduire l'incidence de la lumière… Heureusement, d'ailleurs, que les feuilles sont devenues épines, sinon les cactus se feraient ronger par des animaux assoiffés en moins de temps qu'il n'en faut pour l'écrire.

Rien à redire sur les mécanismes d'adaptation à la sécheresse, si ce n'est que nos légumes ne sont pas des cactus. Et heureusement, car sinon nous n'aurions pas grand-chose à manger.





Remarquable adaptation à la sécheresse. Rien à redire ? Peut-être quand même que les cactus sont remarquablement lents à se développer ! Mal foutus, les cactus ? Non, ils économisent l'eau !

Ceux qui les arrosent l'été, quand les températures sont élevées, ont d'ailleurs pu constater que leur croissance est nettement moins ridicule. Cela surprend, même ! Essayez… Les cactus profitent bien de l'arrosage, même s'ils survivent très bien sans. Sans croissance ! La réponse que la nature donne à la question « Faut-il économiser l'eau ? » me paraît limpide : cela dépend de la croissance que vous voulez obtenir !

UTILISER L'EAU AVEC LE PLUS D'EFFICACITÉ POSSIBLE

Même si cela peut ne pas être suffisant, il y a quelques pistes pour mieux utiliser l'eau, réduire les pertes, voire réduire les besoins, qu'il s'agisse de l'eau

de la RU ou de celle apportée.

Réduire les exigences climatiques

On a vu que le besoin est généré par le climat : température, vitesse du vent, hygrométrie, rayonnement solaire… C'est le moteur. La température de l'air s'impose aux plantes. Le rayonnement solaire qui frappe les légumes joue aussi. Les deux sont liés. C'est par là qu'il faut commencer.

Réduire l'ETP

On peut réduire la vitesse du vent par des haies brise-vent ou au moyen de plantes grimpantes sur des supports (rames) qui cloisonnent le potager. Les serres réduisent l'ETP, mais exacerbent les températures : ce sont des armes à double tranchant. Sur les serres et les tunnels sous plastique, le blanc horticole réduit considérablement l'énergie incidente du soleil. Cette poudre très fine de carbonate de calcium (craie) s'appelle blanc d'Espagne, blanc de Meudon, de Troyes ou de Champagne, c'est dire si elle est universelle !

On peut réduire localement le rayonnement solaire, et la température qui lui est liée, par des ombrages : filets adéquats, cageots, ombre d'une haie ou d'arbres (agroforesterie, même si ce n'est pas aussi simple), légumes à rames formant un rideau judicieusement orienté pour porter de l'ombre l'après-midi… Je n'y croyais pas, mais une personne sur un forum m'a convaincu que les filets de type P17, translucides, réduisaient l'incidence ; ils avaient protégé ses tomates contre les brûlures…

Réduire l'évaporation du sol : couvrir

Une épaisse couverture de matières organiques empêche le sol de répondre à la demande du climat en laissant de l'eau s'évaporer inutilement. Les bâches

en plastique de toutes natures ont le même effet. Ce n'est pas en matière d'économie d'eau qu'il y a une différence, c'est sur la nourriture du système. Une fois le sol couvert, l'eau ne s'évapore plus guère. Seules les plantes cultivées continuent de transpirer. Toute l'eau disponible l'est pour elles. Cela préserve la réserve du sol, même si ce n'est pas nécessairement suffisant. J'y ai cru, avant de déchanter ; cette solution est trop souvent présentée comme miraculeuse.

En ce qui concerne la couche de foin, la réalité est qu'elle ne peut que réduire des pertes, celles liées à l'évaporation de l'eau sur sol nu. C'est pareil pour les autres couvertures naturelles (paille, broyats…). Pour une année moyenne, vu notre zone climatique et les précipitations supposées se produire, c'est souvent suffisant.

Cela dit, ces couvertures ne créent en aucune façon de l'eau. Elles ne refont pas le plein de la réserve du sol. Que la sécheresse s'installe trop longtemps, et les plantes, comme des Shadocks, pompent, pompent, pompent… jusqu'au moment où la réserve est vide. Les Shadocks avaient la solution : prendre l'eau derrière pour la remettre devant et continuer à avancer ! Au potager, couvrir le sol ne suffit plus. C'est évidemment plus fréquent, ou plus marqué, à mesure qu'on va vers le sud… Stocker de l'eau et arroser de façon intelligente deviennent alors souvent nécessaires, sauf situation particulière. Et même plus au nord, avec le changement climatique, on est de moins en moins à l'abri.

Arroser, mais avec quelle eau ?

Pour qui veut rester écolo, ou simplement raisonnable, honnête, et donc ne pas utiliser l'eau potable du réseau, le stockage de l'eau de pluie est une solution qui s'impose, à moins d'avoir accès à un point de prélèvement (cours d'eau ou nappe).

Stocker l’eau de pluie

ET LES COUVERTS VIVANTS ?

Cela se complique ! Les plantes couvrantes protègent le sol du rayonnement. Elles rafraîchissent (c'est la fameuse clim des plantes), elles humidifient l'air, ce qui réduit les exigences du climat vis-à-vis des légumes. En automne, la condensation sur les feuilles peut être significative, et mouiller le sol.
Mais — car il y a là aussi un mais — elles consomment de l'eau, notamment quand l'ETP augmente. Contrairement à un couvert inerte, non vivant, tel le foin, les plantes couvrantes vont « transpirer » de l'eau sur toute la surface du sol, mais la fraîcheur apportée et le maintien de l'humidité ont alors un prix : une consommation d'eau plus importante. Le kc est alors voisin de 1, puisque toute la surface du sol est couverte et transpire, couverte par les légumes ou les plantes constituant le couvert vivant.
En première (grande) approximation, la quantité d'eau pour produire 1 kg de biomasse (sèche) est du même ordre de grandeur, qu'il s'agisse de légumes ou de plantes couvrantes. L'eau qui passe par ces dernières, et qui produit une biomasse qui en général ne nous intéresse pas, va manquer aux légumes, qui produiront moins.
Mais, comme souvent, c'est un peu plus compliqué avec le vivant : l'eau qui passe par les plantes couvrantes réduit la demande que le climat exerce sur les plantes cultivées, et donc le « gaspillage »

d'eau via le couvert réduit la consommation d'eau des légumes. En somme, ces derniers ne doivent pas faire seuls le boulot de répondre à la demande climatique d'eau (l'ETP). Du coup, ils sont moins souvent en stress hydrique, laissent leurs stomates ouverts plus longtemps, produisent plus avec la même quantité d'eau qui les traverse ! Au final ? Difficile de trancher. Essayez… Je n'ai pas la réponse absolue, mais ça me semble être une arme à double tranchant question gestion de l'eau. Je pense qu'elle se retourne contre le jardinier quand il fait vraiment très sec, mais elle a d'autres avantages, comme la production de biomasse nutritive sur place. ■

Cela mérite quelques calculs, là encore sur les bases statistiques moyennes de la station météo la plus proche, en ayant bien conscience que la météo de l'année ne sera pas obligatoirement conforme aux données climatiques moyennes. Ce fut le cas, chez moi, en 2018 et en 2019.

Pour les contenants, il existe de multiples options, plus ou moins pertinentes et plus ou moins coûteuses.

C'est dans l'air

EAU DE PLUIE : QUEL VOLUME DE STOCKAGE INSTALLER ?

Le volume à installer est lié à deux considérations très différentes.

Le besoin de stockage d'eau : inutile de stocker de l'eau qui ne sera jamais utilisée ! Le besoin de stockage peut s'estimer par les données climatiques et la surface de culture envisagée. En gros, on aura besoin de stocker la quantité d'eau correspondant aux besoins des plantes et que le climat n'apportera pas durant la saison ! Par mètre carré, c'est la différence entre l'ETP sur la période de culture (généralement, de juin à août inclus) et les précipitations qu'on peut espérer, le tout diminué de la RU (le stock de départ). Chez moi, l'ETP moyenne de juin à août inclus est de 350 mm (soit 3,8 mm/jour en moyenne). J'estime ma RU du sol (à dominante limono-argileux d'une cinquantaine de centimètres de profondeur) à 110 mm. La pluviométrie moyenne (sur 90 ans) pour les 3 mois en question est de 202 mm. Sur cette base, le Potager du Paresseux est quasiment équilibré, en moyenne sur 90 ans. Il ne manquerait qu'une quarantaine de millimètres. Notez que, sur 500 m^2, cela fait quand même 20 000 l, soit 20 m^3 !

Mes cuves ont été dimensionnées pour les besoins de la serre, qui fait 36 m^2. Là, pas de pluie. Je veille à remplir la RU en laissant mes goutteurs goutter sans contraintes durant la saison hivernale. Je

dois donc prévoir 350 mm – 110 mm = 240 mm/m^2, soit environ 8 600 l pour 36 m^2. Ou 9 m^3. J'ai donc prévu neuf cuves — huit sont déjà installées —, que je vais étendre à douze…

J'arrose aussi les châssis dans lesquels je prépare les plants. De plus, j'avais décidé de mettre un petit coup d'eau sur certains légumes, sur les semis et les plantations d'été, car ces cuves sont censées recueillir les 202 mm de pluie attendus l'été ! Elles devraient donc se re-remplir !

La quantité qu'on peut collecter : rien ne sert d'installer des volumes qu'on ne saurait remplir. Le volume de stockage dépend donc de la surface de collecte. C'est la surface de la projection verticale au sol du toit sur lequel vous connectez vos citernes (pas sa surface réelle, car il est en pente ; un toit vertical ne collecterait rien). La définition est compliquée, la réalité est plus simple : il suffit de mesurer la surface au sol qui est protégée par le toit, qui ne reçoit pas d'eau. Dans mon cas, la projection du toit au sol fait à peu près 100 m^2 (avec une pente de 45°, la surface de tuiles est de 140 m^2). Sur la période hivernale, mon toit reçoit environ 400 mm de précipitations, qui produisent 40 m^3. Ce serait la capacité maximale à installer. Au-delà, ce serait en pure perte (financière) : les cuves ne se rempliraient pas.

Sur la période estivale, je peux m'attendre, statistiquement, à collecter 200 mm sur 100 m^2, soit 20 m^3. Mes cuves devaient alors se remplir à demi. D'où l'espoir, au-delà des besoins de ma serre, de pouvoir arroser l'une ou l'autre culture…

Cet espoir a été déçu en 2018 et en 2019, avec des quantités d'eau collectées très faibles. En 2019, les 66 mm de précipitations enregistrées — pour plus de 200 attendus —, dont plus de 50 % n'étaient pas utiles (une dizaine de petites pluies de 2, de 3 ou de 4 mm), ont surtout mouillé la poussière ! Cela illustre à la perfection

la différence qu'il y a entre le climat et la météo. Et cela doit vous rassurer : ne faites pas des calculs trop compliqués. Une approche à la louche est suffisante. De toute façon, la météo fera ce qu'elle voudra. Et si elle veut se moquer de vos calculs, elle le fera ! ■

La mare a plein d'avantages écologiques et permet d'attirer ou de fixer des tas d'animaux, parfois utiles (crapauds…) et parfois inutiles, voire emmerdants (moustiques). Pour beaucoup d'animaux, un point d'eau est une bénédiction. Il intéresse aussi les oiseaux et beaucoup d'insectes (frelons, guêpes…). C'est donc essentiel à la biodiversité qui devrait toujours régner dans un potager. La mare a deux inconvénients majeurs. Si elle n'est pas assez profonde, une partie non négligeable de l'eau collectée, à peu près l'ETP, est perdue par évaporation. Dans mon cas, une hauteur d'eau de 20 cm (200 mm d'eau) serait perdue : si, quand elle est pleine, la mare ne fait que 1 m de profondeur, c'est 20 % de l'eau stockée qui disparaît (en réalité, plus de 20 %, car la surface est large, ce qui favorise l'évaporation). Moins la mare est profonde, et plus les pertes sont importantes (l'ETP reste la même). D'un autre côté, plus elle est profonde, et plus c'est un travail de titan… surtout pour un paresseux ! L'étanchéité est aussi une question parfois délicate à traiter (argiles, bâches EPDM). Si 20 % de l'eau s'en va par le haut et autant par des fuites, il ne restera pas grand-chose quand on en aura besoin.

Les conteneurs-citernes de 1 m^3, sur palettes, recyclés, sont aujourd'hui assez faciles à trouver. Ils sont utilisés pour transporter, entre autres, des quantités industrielles d'additifs alimentaires à travers le monde. Leur retour à l'usine de départ, avec le nettoyage, etc., coûterait plus cher que des conteneurs neufs, alors on bazarde ! En général, ils ne sont pas prévus pour durer : ils ne sont pas traités contre les UV (le plastique deviendra cassant avec le temps). Il convient donc de les installer à l'abri ou de les bâcher, ce

qui évitera aussi le développement d'algues dans l'eau et permettra de les cacher un peu (ils sont d'une esthétique douteuse !). On les trouve pour 50 à 60 €. À noter qu'on peut dénicher ces citernes avec des poches opaques noires, traitées anti-UV, mais c'est plus cher (environ 150 €). Faites attention à ce qu'elles ont contenu et vérifiez qu'elles ont été nettoyées correctement (les recycleurs sérieux ont des certificats de nettoyage). Elles se connectent facilement entre elles et avec un réseau de distribution. Il y a parfois plusieurs types de raccords, mais certains sites proposent la connectique adéquate. C'est l'option que j'ai retenue. Bon à savoir : on peut les empiler jusqu'à trois, ce qui permet de créer de la pression en terrain plat. On peut pomper celle du bas, qui recueille l'eau, dans celle du haut, sur laquelle on raccorde son réseau d'arrosage, qui fonctionnera à la demande (ou avec minuterie), sans pompage.

Les citernes souples, en PVC, se commandent sur mesure. Pour les grands volumes (en dizaines de mètres cubes), cela peut devenir avantageux par rapport aux citernes ci-dessus. Les prix varient entre 800 € pour 20 m^3 et 1 400 € pour 50 m^3. On tombe en dessous de 30 à 40 € le mètre cube stocké. En les mettant en place, veillez à ce qu'elles ne soient pas percées, ni par des épines ou des fils de fer, ni par des rongeurs…

Les collecteurs en vente dans les jardineries ont généralement des volumes faibles pour des prix élevés. Pour 300 l, on sera du côté de 30 € pour un collecteur assez moche, à la vague allure de poubelle maquillée, mais à 150 € dès qu'il est un peu plus design… Pour un potager, ces volumes sont évidemment anecdotiques. C'est davantage conçu pour arroser quelques jardinières sur un balcon, ou un potager de 2 m^2 de côté. C'est à vous de voir…



Bloc de huit citernes raccordées entre elles, alimentées par le toit de la maison. Il est prévu de les recouvrir d'une terrasse pour les protéger des UV et les maquiller — ce n'est pas d'une beauté éblouissante dans le paysage !

Un point de prélèvement d'eau

Les chanceux auront accès à un point d'eau — rivière pérenne, puits, forage — ou auront une situation géologique favorable pour entreprendre un forage ou pour creuser un puits. Ce n'est pas le cas du Potager du Paresseux.

Pour un projet professionnel, compte tenu des enjeux, un point de prélèvement d'eau semble indispensable en raison des incertitudes climatiques, véritable épée de Damoclès. Bien sûr, à nuancer selon la zone climatique, puisque nous ne sommes pas tous égaux…

Quand les conditions sont favorables, le coût d'un forage est de l'ordre de 10 000 €[5].

Voilà : admettons que vous ayez une source d'eau, d'une des manières évoquées. Cela reste une ressource précieuse, qu'un minimum d'éthique nous commande d'utiliser avec parcimonie. Il faut donc se pencher un peu sur les bonnes pratiques…

Raisonner les arrosages : les doses, les fréquences...

Nous l'avons évoqué : arroser ne consiste pas à apporter tous les jours l'eau qu'une plante consomme. Cela consiste, dans le principe, à refaire le plein de la réserve du sol.

D'abord l'exception : les semis

Il faut toujours une exception : pour l'arrosage, ce sont les semis. Commençons par-là, pour une fois. D'habitude, on laisse pour la fin, mais rien ne se fait comme d'habitude au Potager du Paresseux.

Dans le cas d'un semis, en effet, mouiller le sol sur quelques centimètres seulement a du sens : c'est là que se trouvent les graines, puis les premières petites racines. Au risque de gaspiller, il faudra apporter quelques millimètres d'eau tous les jours, tous les deux jours au maximum, et dans ce cas le soir de préférence, pour que le sol reste humide toute la nuit, ce qui permet à la graine d'absorber l'eau dont elle a besoin pour germer. À ce stade, pas encore de feuilles, donc pas de risque de développer une maladie cryptogamique (champignons, tels le mildiou). Ensuite, la plantule se développe.

Les jardiniers minutieux peuvent même couvrir — voiles, toiles, cageots, cartons… —, à condition de vérifier très régulièrement, deux fois par jour à l'approche de la germination et si le voile est opaque, si les graines ont déjà commencé à germer. Le voile P17, translucide, limite l'évaporation sans empêcher la lumière de passer. C'est un produit intéressant, qui en plus

augmente la température au niveau du sol de quelques degrés (ce qui est précieux au printemps)…

La règle : arroser plus rarement, mais plus...

En dehors des semis, la règle est d'arroser le moins souvent possible, mais en profondeur, puis de ne plus arroser tant que la RFU n'a pas été vidée. Ainsi, en surface, le sol n'est mouillé qu'une fois (par exemple une fois tous les dix jours), et donc ne se dessèche qu'une fois. Cela réduit nettement les pertes. Rappelez-vous aussi : le sol est un remarquable réservoir naturel d'eau grâce aux particules fines (argiles et surtout limons) et aux matières organiques. On pourrait dire que c'est fait pour !

La dose et la fréquence d'arrosage dépendent de la RU (à estimer comme on l'a vu plus haut). Les deux sont liées. Pour apporter la même quantité d'eau, celle dont les plantes ont besoin, on peut arroser souvent avec de petites quantités ou moins souvent mais avec des quantités plus importantes. Sur une culture déjà installée, on privilégiera toujours le moins souvent possible, et ce n'est pas qu'une question de perfectionnement de la paresse.

C'est dans l'air

BON À SAVOIR : DÉCLARATION OBLIGATOIRE DES PRÉLÈVEMENTS D'EAU (PUITS, FORAGES, PRÉLÈVEMENTS EN RIVIÈRE…)

La réglementation ne distingue pas les différentes sortes de points d'eau. Pour un puits ou un forage de moins de 10 m de profondeur, on est réputé être dans son domaine privé : la nappe d'eau fait partie de sa propriété. Au-delà de 10 m, ce n'est plus le cas (ne cherchez pas, c'est pareil pour le pétrole). Cela ne dispense pas de l'obligation de déclaration en mairie, qui incombe, depuis le 1er janvier 2009, à tout particulier (y compris pour les puits ou forages existants avant cette date). Pour un projet, cela doit être fait un mois à l'avance.

Au-delà de 10 m, le forage doit, en plus, être déclaré à la DREAL. Cette obligation incombe à l'entreprise qui le réalise.

Est considérée comme d'usage domestique toute consommation inférieure à 1 000 m^3 par an. Il y a de la marge ! Afin de vérifier le respect de cette limite, un compteur d'eau doit être installé sur les points de prélèvement.

Les prélèvements en rivière peuvent être soumis à d'autres contraintes : volumes limités, périodes, selon le débit… Il y a plein d'autres usagers, dont les pêcheurs. De plus, quand le débit d'une

rivière diminue trop, les poissons étouffent car ils ne peuvent plus respirer par leurs branchies. ■

Arroser plus, certes, mais quelle quantité ?

Il faut tenir compte de la RU. Au-delà, on gaspille l'eau. Pour garder un peu de marge, on utilisera plutôt la RFU (ici).



La couche de foin (et de déchets ménagers) bien sèche constitue un toit qui protège le sol situé en dessous et préserve son humidité. Sans arrosage, les choux trouvent encore de l'eau. Pour l'instant !

On a vu que la RU est faible dans les sols sableux. Il faudra arroser moins, mais plus souvent. C'est un sol très vite à sec.

LA RU sera élevée dans les sols limono-argileux. Là, on arrosera plus mais moins souvent.

À titre d'exemple, sur une culture bien installée, enracinée sur 30 cm de profondeur au moins, on aura une RU de 17 mm d'eau en terrain sableux, mais de 50 mm en terrain limono-argileux. En prenant les deux tiers (la RFU), les doses d'arrosage seront de 10 à 12 mm pour l'un, et de 35 mm environ dans le second. Je rappelle la formule magique pour le calcul de la dose : 1 mm d'eau, c'est 1 l d'eau pour une surface de 1 m^2. Donc, pour apporter 35 mm d'eau dans le terrain limono-argileux évoqué, il faudra verser 35 l/m^2. Ce n'est pas une paille ! Dans le terrain sableux, ce sera environ 12 l/m^2 seulement.

À multiplier par le nombre de mètres carrés dans les deux cas…

Pour connaître les quantités apportées, on peut bien entendu mesurer l'eau en arrosoirs ou en seaux. Dans le premier cas, il faudra apporter trois arrosoirs de 12 l par mètre carré, et un seul dans le cas du sol sableux. À peu près.

Pour ceux qui utilisent des tuyaux, les programmateurs sont fort utiles. On étalonne en mesurant le débit (à quelle vitesse se remplit un seau de 10 l ?), puis on règle la durée d'arrosage du système pour apporter environ 50 l/m^2 dans le premier cas, et environ 15 l/m^2 dans le second. Quelques petits calculs s'imposent.

L'avantage de procéder ainsi est que, dès le lendemain, la surface du sol sera de nouveau sèche, mais la réserve du sol, elle, toujours à peu près pleine. Vos légumes auront ce qu'il leur faut. Les mauvais jardiniers ont une habitude désastreuse qu'ils doivent se sortir de la tête : ils pensent que le sol doit être mouillé en surface quand ils le tâtent ! Or, s'il est bien sec en surface, le sol cessera de laisser l'eau s'évaporer pour rien, les feuilles seront mieux préservées des maladies, et peut-être même les limaces se calmeront-elles un peu, en s'enterrant pour échapper à la sécheresse en surface… C'est ça, réduire les pertes d'eau !

La couverture de foin, dans le Potager du Paresseux, c'est comme un toit de chaume, qui protège le sol, l'ombrage, le maintient au frais.

Arroser moins souvent : quand ?

Le climat, celui qui règne à l'endroit dont il est question, détermine les besoins, la consommation au jour le jour, que le sol soit sableux ou limoneux ! Si l'ETP moyenne est de 4 mm/jour sur une certaine période (par exemple, en été, dans le centre de la France), avec une culture couvrant bien le sol (kc = 1), une hauteur d'eau de 4 mm (soit 4 l/m^2 — ça y est, ça commence à rentrer ?) partira de la réserve du sol chaque jour, pour chaque mètre carré.

On arrosera, s'il ne pleut pas utilement, tous les 3 à 4 jours en terrain sableux : les 15 mm de réserve (qui était le maximum qu'on pouvait stocker sans pertes) auront alors été consommés. Un terrain limono-argileux, qui, avec 50 mm de réserve, peut faire face plus longtemps, n'aura besoin d'arrosage que tous les 12 jours.

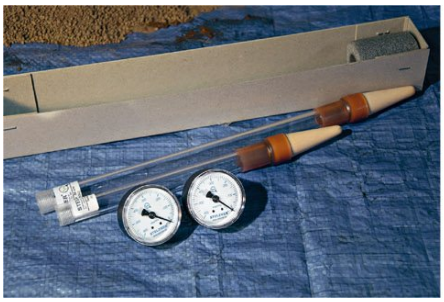
C'est, dans ce cas (cette culture, ces sols, cette météo-là), les fréquences d'arrosage adaptées pour refaire le plein, sans faire déborder.

Bref, la fréquence dépend… Une réponse que les lecteurs, en général, n'aiment pas du tout ! Je sens l'angoisse monter chez certains : « C'est moi qui dois décider ? », « Comment je vais savoir, moi ? » Chez les plus méchants, ce sera plutôt : « Nul, ce livre, il ne donne pas de réponse ! » Je sens que remontent à la surface quelques réflexes de mauvais jardinier, vous savez, celui qui pense que s'il ne fait pas ce qu'il FAUT, tout est foutu ! Ne vous précipitez pas sur le Prozac. J'ai mieux pour calmer les angoisses.

Objectiver la décision, sans calculs fastidieux, grâce à un tensiomètre

Il existe un petit instrument précieux, trop peu connu : le tensiomètre. Pas pour mesurer votre tension artérielle, celle qui, si vous vous énervez, monte. Non !

1







Le tensiomètre est un petit appareil constitué d'un tube qu'on remplit d'eau et qu'on enfonce dans le sol. Le tube se termine par une bougie poreuse, qu'il faut bien tremper pour qu'il n'y ait plus d'air avant le premier usage. La bougie poreuse subit la succion que le sol exerce sur l'eau, exactement comme les plantes. Le cadran indique la force de cette succion.

On pourrait dire que l'appareil mime les plantes question disponibilité de l'eau.

2



Ici, après une pluie, la rétention de l'eau par le sol est très faible (moins de 50 mbar) : inutile de songer à arroser…

3



Ici, la succion est encore faible (120 mbar) : l'arrosage n'est pas nécessaire…

4



Ici, la succion est forte (340 mbar) : il va bientôt falloir songer à arroser

L'appareil affiche sur un cadran la succion avec laquelle le sol retire l'eau de la bougie poreuse, donc la force avec laquelle il retient l'eau. Les modèles les plus perfectionnés ont même un écran, voire la télétransmission des données dans votre salon (mais c'est plus cher !). Lorsque la force de succion indiquée par le tensiomètre augmente dangereusement, c'est qu'il est temps d'irriguer : vers 450-700 mbar dans un sol sableux et vers 650-850 mbar dans un sol plus argileux. Quand on atteint ces chiffres-là, les plantes n'arrivent plus à faire face. Le sol retient trop fortement l'eau ! Et vous pouvez le mesurer. Le tensiomètre se décline en modèles de différentes longueurs : 20, 30 ou 60 cm.

Bon, la quiétude a son prix : une petite cinquantaine d'euros. Avec tout ce que je vous fais économiser par ailleurs, de la motobineuse à la grelinette en passant éventuellement par les amendements ou les engrais bio inutiles, ce serait quand même malheureux que le père Noël soit une ordure au point de ne pas vous offrir ça ! En comparaison, c'est combien, le Prozac ?

Jusque-là je m'en passais. Je parle du tensiomètre, pas du Prozac. J'observais les légumes, notamment ceux qui sont le plus sensibles, les cucurbitacées par exemple. Si, à la fin d'une journée chaude, elles montraient des signes de flétrissement, je savais que je jouais avec les limites. Les choux, eux, enroulent leurs feuilles. Soyons précis : en fait, quand ces phénomènes se produisent, les limites sont déjà franchies ! En général, mes légumes avaient récupéré le matin suivant. Ça n'était pas encore dramatique. Pourtant, je sacrifiais déjà un peu de rendement, pour satisfaire ma volonté de ne pas arroser. Ce n'était pas techniquement raisonnable. C'était un peu le fameux « faites ce que je dis mais pas ce que je fais » ! Une éthique, parfois, cela a un prix ! Joueur, je misais parfois sur de gros nuages qui se profilaient à l'horizon… mais ils m'ont souvent déçu ! À chacun de savoir où il veut placer son curseur.





Ces légumes (cote de blette en haut, chou au milieu, courge en bas) montrent des signes manifestes de manque d'eau.

À ce stade, le rendement est déjà gravement touché. Les plantes ferment leurs stomates pour ne pas mourir. Leur photosynthèses est bloquée, et la croissance, arrêtée.

Les techniques d'arrosage

Il en existe de multiples. Pour faire simple, deux systèmes dominent dans les potagers familiaux (outre l'arrosoir, dont le mode d'emploi me semble un brin superflu) : l'aspersion et les systèmes d'irrigation localisée.

L'aspersion

C'est un système qui imite la pluie. Cela peut être un simple jet, un fusil manipulé à la main, un système rotatif, un système oscillant, voire des tuyaux perforés… C'est plus ou moins précis, ça répartit plus ou moins bien l'eau et c'est plus ou moins automatique. Mais sur le fond, c'est-à-dire le fait d'apporter une certaine quantité d'eau, ça ne change rien.

Le gros avantage des asperseurs, c'est qu'ils sont faciles à installer ou à déplacer. Côté inconvénients, ils nécessitent une pression et un débit suffisant, ils sont sensibles au vent, une (petite) partie de l'eau s'évapore lors du parcours — ce point est réel, mais anecdotique à mon avis ; cela peut

même être utile — et, surtout, ils mouillent les feuilles, favorisant le développement de certaines maladies liées à des champignons. Ce dernier inconvénient est très ennuyeux, en particulier si on utilise des variétés anciennes, n'ayant pas de gènes de résistance. Il est renforcé lorsque l'aspersion est pratiquée en début de soirée. L'humidité des feuilles s'installe pour une partie ou la totalité de la nuit, un phénomène que le sol, humide en surface, renforce.

C'est un fait

DÉBIT HORAIRE D'UN ARROSEUR ET DURÉE D'ARROSAGE

Afin de connaître la durée d'arrosage, il faut mesurer le débit du jet, lequel est réglable.
Pour étalonner votre appareil, procédez dans vos conditions d'utilisation : au bout du tuyau et avec les raccords que vous utiliserez. Plongez l'arroseur dans un seau. Les débits varient considérablement en fonction de votre installation (pression). Ne vous fiez pas aux étiquettes. Ne prenez pas un contenant trop petit, pour éviter que la marge d'erreur soit trop importante.
Imaginons que, pour remplir un contenant de 15 l, votre système mette 52 s. Il débite donc 15 ÷ 52 l/s. Pour avoir le débit horaire, il suffit de multiplier le chiffre obtenu par 3 600, ce qui donne ici 1 050 l/h.
Supposons que ce soit un appareil oscillant qui couvre une surface de 250 m^2. Débit et surface sont des données réelles d'un appareil d'une célèbre marque germanique. Reprenons notre exemple de sol limono-argileux ayant une RFU de 50 mm et à qui il faut apporter 50 l/m^2. Pour 250 m^2, il faudra 12 500 l, ce qui, avec un débit de 1 050 l/h, nous permet de calculer qu'il faudra laisser tourner l'appareil pendant 11,9 h. On va arrondir à 12 h.

Cela paraît énorme, car on a l'habitude d'arroser nettement moins mais plus souvent (dans ce sol, c'est la dose pour 12 jours). Beaucoup arrosent 1 heure tous les soirs. La quantité d'eau consommée sera la même, mais une part non négligeable de l'eau s'évapore alors jour après jour, et mouille le feuillage, soir après soir. Vous commencez à percevoir la différence entre mouiller la poussière et arroser sérieusement son potager ?
Vous comprenez peut-être une chose maintenant : pourquoi, chez les agriculteurs, les arroseurs (qui sont mobiles) tournent 24 heures sur 24. Dorénavant, vous aurez peut-être la curiosité de gratter votre sol après un arrosage de 30 min, par exemple, ou n'importe quelle durée qui vous aura paru sérieuse… pour souvent constater le désastre : un sol tel que je l'ai décrit ne sera mouillé que sur une profondeur de 2 à 3 cm, c'est-à-dire, en gros, ce qui va s'évaporer au cours de la journée qui suit. Avec cette façon de faire, l'essentiel de l'eau apportée ne va pas servir aux plantes : elles ne la verront jamais.
Ces arroseurs qui tournent pendant des heures, vous pouvez les observer partout : parcs publics, pelouses de terrain de foot… Ce ne sont pas, comme certains le pensent, parce que les gens ne travaillent pas assez, c'est parce que c'est la dose qu'il faut ! ■

Reste que l'évaporation d'eau peut constituer un rafraîchissement, qui peut retarder les montées à graine (laitue). De plus, certains parasites apprécient les ambiances sèches : altises sur les choux, araignées rouges sur les solanées… Eux, l'aspersion les enquiquine, et contribue à réduire leur pression. Rien n'est jamais entièrement mauvais…

Si on opte pour cette technique, il est conseillé d'arroser en début d'après-midi. Ainsi, les feuilles et la surface du sol ont le temps de sécher

avant la nuit. Je vous rappelle que les gouttes d'eau ne brûlent pas les feuilles. En revanche, certaines maladies liées à des champignons donnent des taches qui, à certains stades et à première vue pour qui ne se baisse pas assez, ressemblent étrangement à des brûlures : mildiou, alternariose (on parle même de brûlures alténariennes !) ou encore cercosporiose… Vérifiez en téléchargeant des photos sur Internet. Voilà comment, sans doute, est née une de ces légendes urbaines dont le Net a le secret.

L'un des inconvénients importants est que l'aspersion mouille toute la surface du sol, même quand celle-ci n'est pas couverte par les plantes. Cela augmente les pertes, cette eau s'évaporant dès que l'arrosage cesse. Les pertes seront donc d'autant plus importantes qu'on apporte souvent (tous les jours par exemple) des petites doses. Cela devient alors une catastrophe.



Arroser par aspersion. À gauche, comme il faut, c'est-à-dire jet dirigé vers le haut. l'eau perd de la vitesse avant d'arriver au sol, comme le ferait la pluie. À droite, comme il faut pas faire, c'est-à-dire jet dirigé vers le sol. La vitesse des gouttes, déjà élevée à la sortie de l'asperseur, s'accélère encore ; les dégâts sur la structure du sol sont importants.

Souvent l'aspersion, quand elle est faite au jet, à la lance ou au fusil, est en plus mal pratiquée. Les usagers orientent le jet vers le sol. À la vitesse de l'eau à la sortie de l'asperseur (du fait de la pression dans le tuyau) va s'ajouter l'accélération liée à la pesanteur. L'arrivée à grande vitesse des gouttes sur le sol va démolir la structure de ce dernier s'il est nu. Il faut, au

contraire, orienter le jet vers le haut : sorties à toute vitesse, les gouttelettes vont ralentir, leur trajectoire va s'incurver et elles vont commencer à tomber, par le simple effet de la gravité, comme les gouttes de pluie. Ni plus ni moins. En faisant les mêmes dégâts que la pluie, ni plus ni moins !

L'arrosage localisé

Il existe différents systèmes qui ont en commun le fait que l'eau est apportée en un point précis, généralement à proximité des légumes, à leur pied.

Notez d'emblée que, du fait de la disposition et de la forme des feuilles de bien des plantes, l'eau est drainée vers leur tige et, de là, pénètre dans le sol, formant une sorte de bulbe humide autour des racines. Les plantes pratiquent elles-mêmes l'arrosage localisé ! Certaines sont cependant mal organisées en ce domaine, car dotées de feuilles étroites, retombantes ou découpées : oignon, pomme de terre, carotte…

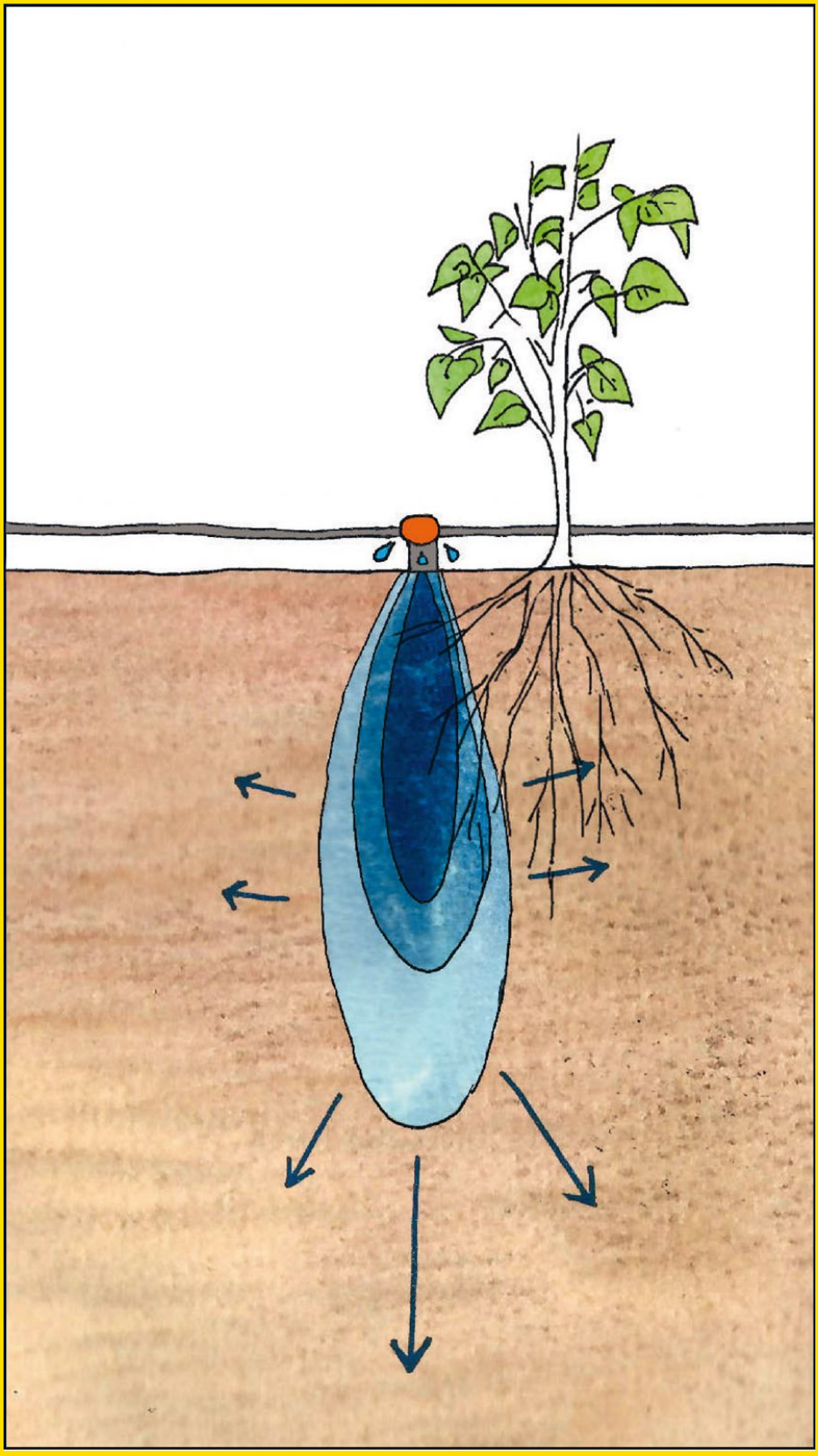


Les feuilles de ce chou vont rabattre l'eau de la pluie vers le centre du plant, le long de la tige, en direction des racines !

Les systèmes d'arrosage localisé sont un peu plus compliqués à installer : réseaux, connexions, filtrage de l'eau si c'est de l'eau de récupération. On peut utiliser des pressions basses et des débits faibles. Si on connecte sur le réseau, il faut utiliser des réducteurs de pression : les connecteurs ne sont pas faits pour résister à des pressions élevées.

SOL SABLEUX

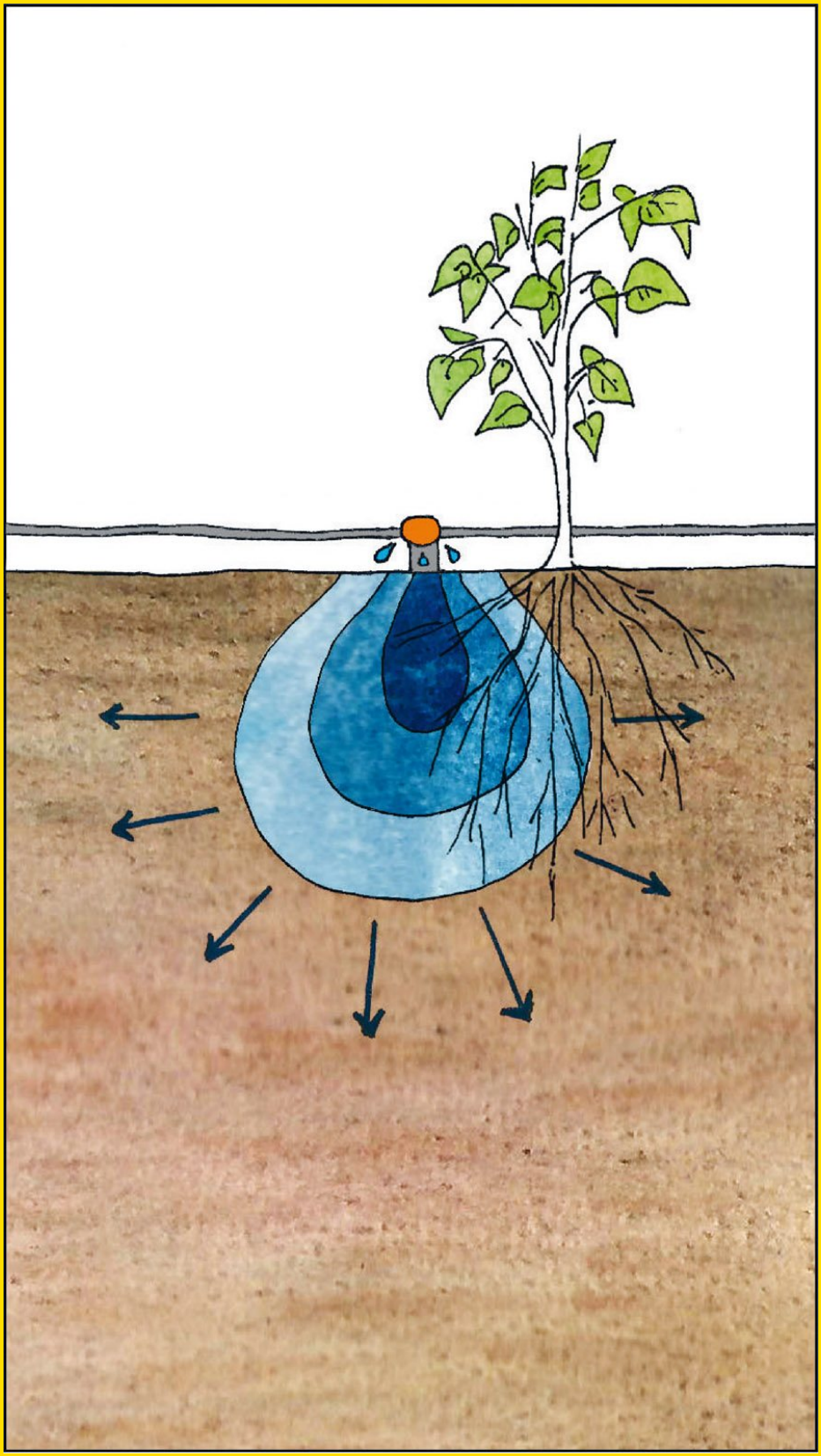
Très grande porosité : le débit peut être élevé.
Peu de capillarité : la zone humide s'étend peu en largeur… Elle s'allonge et peut dépasser la profondeur d'enracinement !
La RU est faible : il faut arroser peu, mais souvent.



Correctement conduits, ces systèmes font que la plus grande partie de l'eau pénètre dans le sol. Elle va ensuite se répartir en tous sens, par capillarité, en fonction de ce qu'on appelle des « gradients » de tension. En clair, elle va aller naturellement du plus humide vers le plus sec. Sous terre, si on pouvait filmer, cela ferait comme un gros bulbe de terre humide, de moins en moins humide à mesure que l'on s'écarte du goutteur. C'est dans cette zone que les racines des plantes vont aller puiser l'eau.

SOL LIMONEUX

Assez perméable (si bien structuré).
Bonne porosité.
Capillarité élevée : la zone humide s'étend latéralement.
RU élevée : on peut apporter des doses plus importantes d'eau, moins souvent (débit moyen).

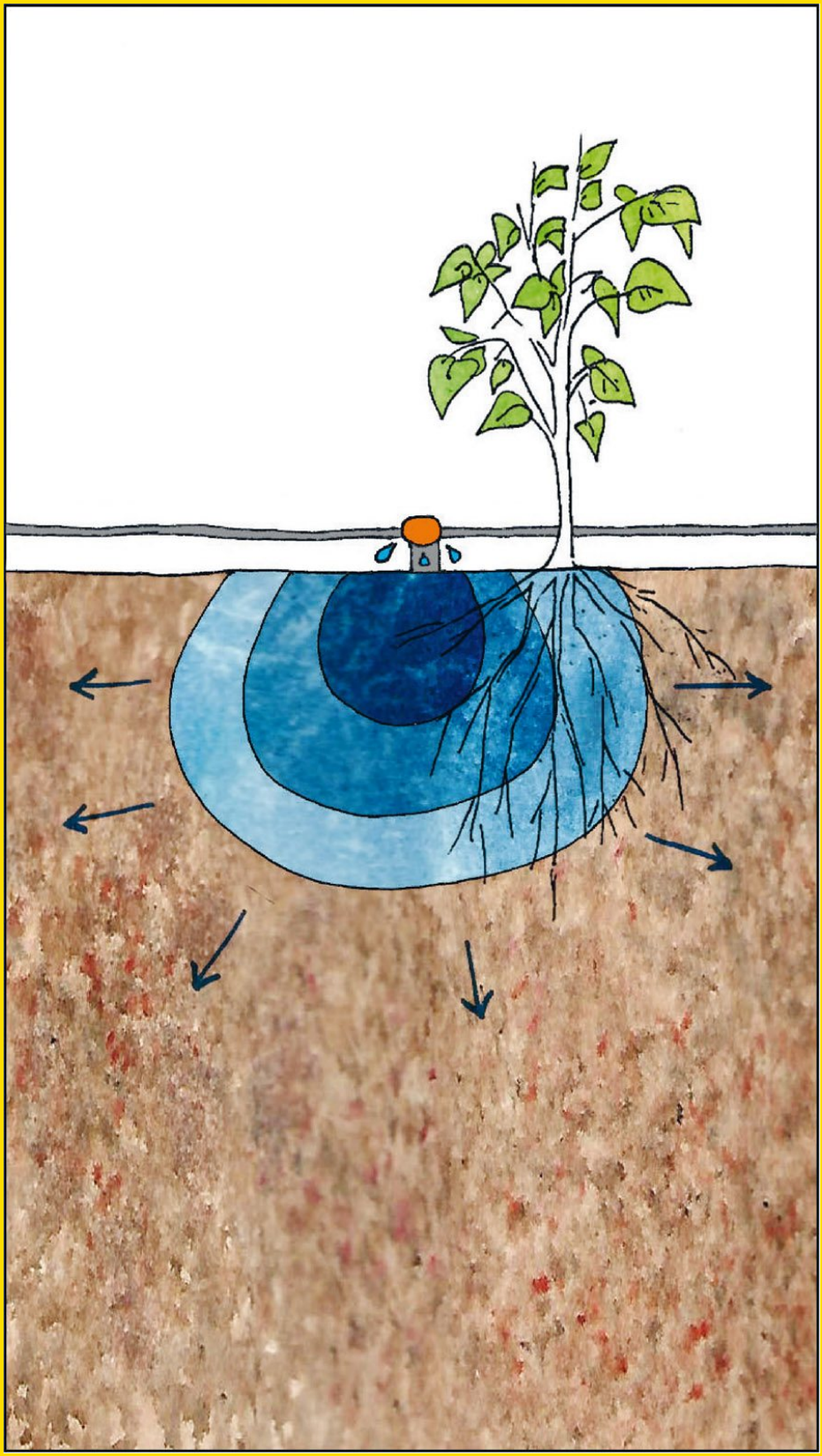


La surface cultivée n'est pas totalement mouillée, même si la capillarité fait que le point humide va s'étendre un peu en surface aussi.

Tous les systèmes qui localisent l'apport, et apportent l'eau pendant longtemps en petite quantité, optimisent la part de l'eau qui profite aux plantes. Moins d'eau éparpillée en surface et plus d'eau en profondeur. Il est évident que cela optimise !

SOL ARGILEUX

Très peu perméable : risque de stagnation de l'eau en surface.
Très bonne capillarité : la zone humide s'étend en tous sens (mais très lentement).
Forte rétention d'eau, mais RU moyenne à faible : il faut apporter des doses moyennes à faibles, plus souvent, à débit faible, en fractionnant les apports.



Les feuilles des légumes restent sèches, ce qui contrarie les maladies… mais exacerbe les parasites qui aiment la sécheresse (thrips, altises…). Rien n'est jamais tout bon…

Certains systèmes sont très simples. On peut par exemple utiliser une bouteille en plastique dont on a coupé le fond et qu'on plante à l'envers. Dans ce cas, la consommation dépend énormément de la perméabilité du sol au niveau du goulot. S'il est sableux, la bouteille se videra très vite. S'il est très argileux, il peut faire bouchon et l'eau ne pas diffuser assez vite. S'il est limoneux, la porosité fera que cela marchera plutôt bien. Question économie d'eau, cela évite, ou limite, l'évaporation à la surface du sol.

En cas de sécheresse, calculez tout de même un peu. Ce système, tout comme la couverture du sol, s'il économise l'eau ne fait pas de miracles : si, à proximité d'un pied de courgette vous avez une bouteille de 1,5 l que vous remplissez une fois par jour, cela fera 1,5 l d'eau apportée. Si les feuilles occupent un cercle d'environ 1 m^2, elles transpirent environ 3 mm d'eau par jour (5 s'il fait très chaud et qu'il y a du vent). L'apport est de 1,5 l quand la plante a besoin de 3 à 5 l. On voit bien que, si la situation dure, le pied souffrira. À court terme, la réserve du sol compense, et on aura l'impression que ça marche !

Au Potager du Paresseux, pour lequel il me faudrait des centaines de bouteilles, et courir tous les jours, j'ai opté pour des systèmes avec tuyaux. J'en utilise de trois types différents, mais il existe de multiples variantes, différentes marques, etc.

↘ Les tuyaux microporeux

Ils peuvent être enterrés, ce qui permet d'envisager un arrosage sans que la surface ne soit mouillée, au prix d'un travail que, trop paresseux, je n'ai pas fait. Je les ai donc simplement posés sur le sol, dans les sillons. Le système, grâce à une répartition uniforme de l'eau le long du tuyau, est idéal pour les

semis en ligne, en particulier ceux de plantes qu'on sème dense : carotte, laitue, scarole, mâche, persil… On peut donc apporter des petites quantités, répétées, tout en mouillant toutes les graines. Je leur ai trouvé une certaine fragilité au niveau des connexions. Le plastique, poreux, peut alors se déchirer. Heureusement, ils n'étaient pas enterrés. Si je les conserve, bientôt mes vers de terre les auront enterrés naturellement, sans que je fasse quoi que ce soit. Cultiver la paresse consiste à faire bosser mes alliés, je vous rappelle que c'est ma tactique au cas où vous l'auriez oublié…

↘ Les lignes de tuyau avec goutteurs intégrés

Elles existent en plusieurs variantes : un goutteur tous les 33 cm, tous les 50 cm ou tous les 1 m. J'utilise la première version, légèrement plus chère (attention lors de la commande, les spécifications ne sont pas toujours bien mises en évidence). Ainsi, je peux arroser des semis : l'eau diffuse et finit par se rejoindre assez facilement sur la ligne. J'arrose aussi tous les légumes plantés assez serrés en ligne, même si l'endroit du goutteur n'est pas au pied du plant (je n'arrose pas un légume, je refais le plein de la réserve du sol). Sous terre, l'eau se déplace ensuite par capillarité… Ceux qui aiment chipoter pourront cependant poser le tuyau d'abord et planter à l'endroit précis de chaque goutteur.





L'eau suinte des tuyaux microporeux. Ils peuvent s'enterrer, mais je les ai laissés en surface. Ils se sont révélés assez fragiles, notamment au niveau des connexions, où le matériau peut se déchirer. Attention à réguler la pression, sous peine d'éclatement.

Au passage, cette option d'arrosage explique, en partie, pourquoi je cultive la majorité de mes légumes en lignes, et non dans un désordre qui serait plus conforme à l'idée de biodiversité. Je peux, quand j'y pense, pratiquer une association d'espèces entre les lignes qui se suivent, voire alterner plusieurs espèces sur une même ligne. Cultiver en lignes n'empêche donc pas les associations.





Ces tuyaux avec goutteurs intégrés se sont révélés assez solides ; j'utilise certains d'entre eux depuis 3 ou 4 ans…

↘ Les goutteurs individuels

Enfin, pour les gros légumes, espacés de 60 à 90 cm, voire plus (courges), que je répartis assez aléatoirement dans l'espace, j'utilise des goutteurs individuels alimentés par des petits tuyaux de 8 mm de diamètre, eux-mêmes branchés sur des tuyaux de 16 mm de diamètre. À la première mise en place, je coupe le petit tuyau au moins deux fois plus long que nécessaire. Ainsi, l'année d'après, je réutilise ces « araignées » et j'arrive toujours à rejoindre mes plants. Les goutteurs sont à débit réglable. Le réglage est fastidieux, mais permet d'équilibrer les débits entre le début et la fin de la ligne, même à très faible pression (le dénivelé entre la position de mes cuves et celle du potager, plus bas). Et lorsque, certaines années, je n'ai pas besoin

de tel goutteur à tel endroit, je le ferme ! Pour les alimentations à partir de cuves, à très basse pression, donc, il faut éviter les goutteurs autorégulants : ils ont besoin d'une pression minimale pour se déclencher, d'environ 0,7 bar, l'équivalent de la pression exercée par une colonne d'eau de 7 m de hauteur. Il faut aussi savoir que les débits à très basse pression ne correspondent pas à ce qui est marqué sur les emballages.

Pour ceux qui alimentent à partir du réseau d'eau potable, il faut des réducteurs de pression en amont de l'installation, car les raccords ne sont pas prévus pour encaisser les 3 bars d'un réseau domestique d'eau.



Ce chou, ce pied de courgette ou cette aubergine bénéficient d'un goutteur individuel réglable (visible sous l'aubergine), alimenté par un tuyau flexible de 8 mm de diamètre, raccordé sur un tuyau de 16 mm de diamètre (visible le long du chou, en haut).

JARDINER AU TEMPS DES SÉCHERESSES

Sécheresses hydrologiques et sécheresses agricoles

Outre l'habituelle confusion entre canicule, températures excessives et sécheresse, les médias ne nous aident pas à comprendre la différence entre sécheresse hydrologique et sécheresse agricole.

La sécheresse hydrologique concerne le niveau des nappes d'eau souterraines ou des retenues d'eau, celles qui en général alimentent nos réseaux d'eau potable. Lorsque les niveaux deviennent faibles, les autorités prennent des mesures visant à assurer les usages prioritaires : eaux sanitaires (se laver) et eaux de consommation (préparer à manger, boire). D'autres usages sont restreints, voire interdits, comme laver les voitures, remplir les piscines ou arroser pelouses et jardins. Si je vous dis que le niveau des nappes résulte surtout des excédents des précipitations tombées durant l'automne, l'hiver et le printemps, vous comprendrez qu'il n'y a quasiment aucun lien entre lui et la météo de l'été (à nuancer pour les retenues d'eau).

La sécheresse agricole intervient lorsque la RU du sol est vide. Là, on se situe dans le premier mètre de sol, et c'est bien l'absence de précipitations estivales (ou de fin de printemps), ou leur insuffisance, qui en est la cause. C'est donc un incident météorologique.

Le problème devient sérieux lorsque les deux phénomènes coïncident. Les sols sont secs, il faudrait irriguer ou arroser, mais c'est interdit parce que le niveau des nappes est trop bas !

Coup de griffe

ET LES OYAS ?

Je n'en ai pas. Trop cher ! Je ne supporte pas de payer tel ou tel objet à prix d'or (par rapport à la valeur réelle), au motif qu'il est génial, ou tendance, ou que des sites Internet, pas tous bienveillants, font du buzz… Sur tel site, un lot de deux oyas de 10 l coûte un peu plus de 50 €. Sur un autre, un pot de fleurs en terre cuite brute non émaillée, donc un objet banal, d'une contenance de 9 l vaut… 5,60 €. La matière est la même. Concluez.
Pour mes 500 m^2, je n'y songe même pas. Même pour 100 ou 200 m^2, cela ferait de 2 500 à 5 000 € ! De la folie pure.
S'ajoute la nécessité de faire des trous pour enterrer 100 oyas, qui ne rentre pas dans ma tactique de paresseux. Plutôt mourir.
À part cela — qui n'est pas rien —, ce n'est pas idiot. La terre cuite étant poreuse (mais combien de temps le reste-t-elle ?), l'oya fonctionne sur le même principe que mon tensiomètre : la terre, si elle est devenue trop sèche, va attirer l'eau de la jarre par capillarité. Le modèle évoqué ci-dessus indique que le débit est de 1,8 l/jour et il est recommandé pour 1 m^2. C'est presque cohérent. On l'a vu : l'ETP est souvent de 3 à 5 mm/jour en saison chaude, donc le besoin est de 3 à 5 l/m^2. On est un peu en dessous, mais ce n'est pas catastrophique, puisque le sol a des réserves. Il fera le yoyo. Et

on peut serrer un peu le kiki aux légumes, entre deux pluies. Bref, techniquement, ce n'est pas le truc le plus idiot que j'aie vu. Comparativement, un bon tuyau à goutteurs intégrés, qui vaut environ 30 € la couronne de 50 m sur des sites grand public (beaucoup moins sur des sites professionnels, en couronne de 500 m), me permettra de traiter entre 15 et 20 m^2 juste en déroulant un tuyau. Environ 30 € au lieu de 400 à 500 €, et seulement quelques minutes pour dérouler et connecter… Pour moi, il n'y a pas photo. Bon, les tuyaux en plastique n'ont rien d'exotique. Rien de magique… Ils sont en plastique (PET, en général). Ils ne font pas rêver. Ils sont faits pour arroser avec efficacité, pas pour produire du rêve, ni pour être à la mode. On va me dire que c'est du pétrole ! Et en effet, c'est du pétrole. Mais vous croyez qu'elles sont cuites et transportées comment, les oyas ?

Mais ce n'est qu'une conviction. Faites vos choix. ■

Vers des sécheresses agricoles de plus en plus fréquentes

Rouvrons les rapports ORACLE (p. 77) et regardons ce qu'ils nous disent pour l'évolution des précipitations, d'une part, et celle de l'ETP, de l'autre. C'est là le cœur des sécheresses : le sol se vide de son eau pour répondre à la demande du climat, et il ne pleut pas assez… Quelles sont, sur ces deux points, les tendances ?

Dans la région Nouvelle-Aquitaine, on observe une relative stabilité des précipitations annuelles. Il y a de très grosses variations d'un endroit à l'autre, de sorte qu'il n'est pas aisé de tirer une tendance. On va donc considérer que les précipitations annuelles sont relativement stables. En revanche, sans précision sur la fiabilité, il est admis qu'il y a une baisse

tendancielle marquée pour l'été (juillet à septembre). Elle est de – 6,5 mm par décennie. Du côté de l'ETP, qui mesure l'eau que le climat exige des plantes, on note une augmentation de 33 mm par décennie sur l'ensemble de la région, avec des extrêmes à + 22 mm par décennie en Charente-Maritime et à + 42 mm par décennie dans la Creuse.

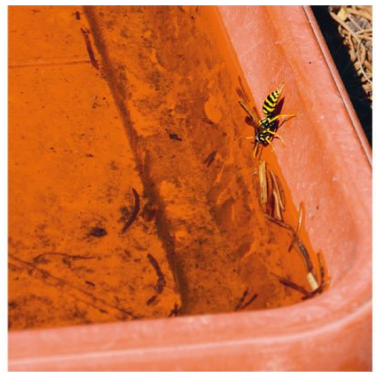
Dans la région Grand-Est, le cumul estival (juin, juillet, août) des précipitations est assez stable. Il y a une tendance à l'augmentation variant de 1 à 8 mm par décennie, mais cela n'est pas statistiquement significatif. En revanche, l'ETP est partout en augmentation significative : de + 7,76 à 14,9 mm par décennie, avec une signification à 0,1 %, c'est-à-dire moins d'une chance sur mille de se tromper. Dans le Bas-Rhin, c'est + 10,7 mm par décennie, et dans les Vosges, + 14,9 (dans les deux cas, à 0,1 %). Souvent, l'augmentation de l'ETP annuelle est d'environ 30 mm par décennie.

Je ne vais pas multiplier les chiffres. Ceux que cela intéresse les trouveront facilement.

Deux remarques simplement. Des augmentations de l'ETP de 33 mm par décennie en Nouvelle-Aquitaine, ou d'environ 30 mm par décennie dans le Grand-Est, cela représente une demande d'eau augmentée de l'ordre de 150 mm par saison. C'est 150 l/m^2 de plus que ce dont avaient besoin les légumes de nos grands-parents pour répondre à la demande du climat. Cela va continuer, sans doute s'amplifier.

En face, la nature, par les précipitations, fournit au mieux la même chose. Sans doute, mais les données ne sont pas fiables, un peu moins.

On peut dire qu'on est dans l'impasse si on ne fait rien, coincé entre deux tendances qui augmentent les tensions sur le système. Les sécheresses agricoles seront de plus en plus nombreuses chez nous. Faut-il continuer comme avant ? Éplucher les guides de nos grands-parents pour savoir comment ils jardinaient ? Je pense plutôt qu'il va falloir innover.


Été 2018 : installées dans la serre (4 nids !), ces guêpes polistes, de redoutables mais paisibles « nettoyeurs » (notamment de chenilles), se ravitaillent en eau dans cette soucoupe (les deux guêpes ne sont pas en train de se noyer ; comme des canadairs, elles font le plein avant de repartir… Un point d'eau : essentiel dans un potager).

Que faire ?

Pour qui raisonne froidement, deux pistes s'offrent à la réflexion. Mais d'abord, un constat : si les canicules s'établissent de façon assez homogène sur notre pays, avec simplement parfois un décalage d'un ou deux jours, les sécheresses sont très lunatiques. Même en année de sécheresse, tel petit territoire bénéficie de pluies orageuses et s'en sort bien. Alors que médias ne parlent que de sécheresse, un jardinier situé à tel endroit pourra penser que sa façon de faire est très efficace… À l'inverse, bien entendu, on peut se trouver dans une poche de sécheresse alors que l'année est normale partout ailleurs, et avoir le sentiment, à la vue de certaines vidéos, qu'on est un mauvais jardinier !

Un coup d'œil sur un document diffusé par le ministère de l'Agriculture[6] montre une carte des précipitations du mois de juillet 2019 : si le gros de la France est en rouge plus ou moins accentué, montrant un déficit marqué par rapport à la moyenne des trente dernières années, il y a quelques petites taches bleues, des zones ayant connu un excédent de précipitations par rapport à la moyenne (dans le Sud-Est et le Sud-Ouest, notamment). En juin, à l'inverse, toute la partie à l'ouest d'une ligne Toulouse-Ardennes était en bleu, donc excédentaire…

Lorsque la sécheresse nous frappe, on n'a pas le choix : irriguer ou arroser davantage, pour mieux répondre à la demande climatique. Sinon, ce sont les plantes qui vont payer les pots cassés. Si on a un minimum d'éthique, cela veut dire qu'il va falloir stocker l'eau excédentaire lors des saisons pluvieuses (ici), cette eau qui partirait dans la nature.

Cela peut aussi vouloir dire mieux valoriser les rares pluies estivales quand elles se présentent : parfois, recueillir cette eau ; lutter contre toute forme de ruissellement dans son potager, et donc couvrir le sol pour qu'il reste bien structuré, bien poreux ; nourrir les vers de terre pour qu'ils entretiennent les galeries profondes par lesquelles une éventuelle pluie, même violente, pénétrera intégralement dans le sol. On retrouve là toute une partie de la tactique du Potager du Paresseux, qui était censé ne pas avoir besoin d'arrosage.

Ne pas oublier d'aménager un point d'eau, même si ce n'est qu'une cuvette ou un bac remplis d'eau en permanence, avec quelques cailloux pour que les oiseaux puissent se poser… En attendant l'aménagement d'une hypothétique vraie mare, j'utilise tout simplement une grosse soucoupe, que je songe à vider et à remplir de nouveau régulièrement pour éviter que les moustiques ne s'installent ! C'est absolument essentiel pour maintenir des auxiliaires utiles : oiseaux, guêpes, frelons (européens)…

L'autre piste, c'est esquiver, et pour cela décaler certaines cultures qui supportent bien des gelées légères, de façon qu'elles évitent la période, de plus en plus dangereuse, que constituent les mois estivaux (juillet et août)…

Pour conclure, une rêverie d'oasis…

Je ne parle pas de la boisson, même si elle peut être utile s'il fait sec. Je parle de ces lieux de vie magiques en plein désert.

Vous restez dubitatif face à ce que je viens de développer ? Peut-être me créditez-vous au moins d'être de bonne foi, peut-être admettez-vous le fait

que, chez moi, ça marche comme ça, et que j'ai des légumes en quantité appréciable.

Mais voilà ! vous craignez que ça ne marche pas chez vous. Cela heurte trop de vos idées ? Vous cherchez un système miraculeux qui économise l'eau ? Alors visionnez d'abord un reportage sur les oasis[7], ça vous relaxera. Vous verrez que l'eau y coule à flots, 24 heures sur 24 et 365 jours par an, dans des canaux soigneusement organisés. Si le cameraman a bien fait son job, cette eau, vous l'entendrez couler. Relaxant, vous dis-je, comme ces fontaines zen que vous pouvez installer dans votre salon.

Tour à tour, les parcelles sont inondées ! Parfois, ce sont des raies qui zigzaguent entre les rangées de légumes. Ça coule chez l'un un jour, chez l'autre le lendemain. Des systèmes sophistiqués et des maîtres de l'eau assurent l'équité dans les tours d'eau. Tout le monde n'arrose pas tous les jours. On inonde, quand c'est son tour.

Les habitants des oasis seraient-ils des crétins depuis de longues générations, gaspillant l'eau alors qu'elle est si rare ? Trop primitifs pour connaître les systèmes géniaux qui permettent d'économiser l'eau ? Sérieusement, c'est ce que vous pensez ? Non. Ils savent simplement que, pour répondre aux exigences climatiques (l'ETP est très élevée chez eux), il faut apporter de l'eau. La canicule, c'est leur quotidien depuis des millénaires.

Je me demande parfois s'il ne faudrait pas envoyer l'un ou l'autre youtubeur à In Salah ou Timimoune, deux oasis du Sahara algérien qui hantent mes souvenirs, pour qu'ils testent leurs si géniaux systèmes d'économie d'eau. Pas sûr qu'on les reverrait vivants s'ils devaient se nourrir de leurs légumes.

Une oasis est un petit point de verdure dans le désert. À la source de ce miracle, des canaux qui, comme un robinet d'eau ouvert, coulent en permanence, puis un étagement soigné de la végétation, qui valorise au mieux le précieux liquide et crée un microclimat. L'été, les populations quittent les habitats de terre du village pour se rafraîchir dans les oasis, sous

les palmiers. Ils bénéficiaient, avant les vraies climatisations, de la clim des plantes. Hélas, sous les coups de boutoir de la modernité, ces systèmes complexes sont en train de s'écrouler… Je ne juge pas. J'admets qu'ils sont incroyablement contraignants et rudes.



Photo souvenir (1980 !) de l'auteur : répartiteur d'eau dans une oasis du Sahara algérien. À partir de ce système, chaque famille va amener l'eau à laquelle elle a droit à ses parcelles… Cette eau coule 24 heures sur 24, 365 jours par an.

1. Le micromètre (µm) est un millième de millimètre.

2. Pour ceux qui aiment les détails, l'eau de rétention capillaire est retenue avec une succion de 0,5 ou 0,33 bar seulement (selon les auteurs, différentes écoles retenant des normes différentes), 1 bar étant la pression qu'exerce une colonne d'eau d'environ 10 m de haut.

3. Adsorber, avec un *d,* n'est pas une coquille. Ce verbe veut dire « retenir », « joindre à soi » au niveau moléculaire, et il est employé dans les domaines scientifique et

technique. Absorber, avec un *b,* veut dire « retenir », « ingérer », et est employé dans la langue courante.

4. Parmi les organismes du sol, on considère notamment les mycorhizes, qui prolongent les racines, totalement négligées par les agronomes jusque-là, et les anéciques, dont on ne détruit plus les galeries et qu'on retrouve jusqu'à des profondeurs de 1 à 2 m.

5. Comme pour tous les prix, je donne ces ordres de grandeur comme ligne directrice, chaque situation étant particulière. Ici, cela dépend avant tout de la profondeur où se trouve le point d'eau.

6. Site : agreste.gouv.agriculture.fr
http://agreste.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/2019_115inforapclimato.pdf
http://agreste.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/2019_096inforapclimato.pdf

7. https://www.youtube.com/watch?v=nRR_z9V2xuw


Terminer sans conclusion,
je ne sais pas si cela se fait...
J'aurais pu leur parler du goût
de mes légumes...
Mais maintenant que ce sont
des jardiniers libérés,
ils n'ont qu'à essayer !

ANNEXES

Index

adret 1, 2

adventices 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88

aérobiose 1, 2, 3, 4

aggradation 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

agrégats 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22

algues 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14

allélopathie 1, 2, 3

alliacées 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

altitude 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11

amendement organique 1, 2, 3, 4

ammoniaque 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14

ammonium 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

anaérobiose 1, 2, 3, 4

analyse de sol 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42

anéciques 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20

anticyclones 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

aptitude à mycorhizer 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

argiles 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136

arrière-saison 1, 2, 3

arrosage 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64

  localisé 1, 2, 3

arroser 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68

aspersion 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

assimilables par les plantes 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

associations 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

aubier 1, 2, 3

autotoxicité 1, 2, 3

auxiliaires 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48

de nettoyage 1, 2, 3, 4, 5, 6

de protection 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

azote (N) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139

bactéries 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104

barrières 1, 2, 3, 4, 5, 6

batavias 1, 2, 3, 4, 5, 6

battance 1, 2, 3

besoin

d'eau 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23

des cultures 1, 2, 3, 4

bicarbonate de potassium 1, 2, 3, 4, 5

biocontrôle 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

biodisponibles 1, 2, 3, 4, 5, 6

biodiversité 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21

biofilms 1

biomasse 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47

bisannuelles 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

blanc horticole 1

bore (Bo) 1, 2, 3

bouillie bordelaise 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14

bouturage 1, 2

BRF (bois raméal fragmenté) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26

brise-vents 1, 2, 3

brûlures 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

bulbes 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28

buttes 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16

cailloux 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15

calcium (Ca) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45,

46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67

calendrier des semis 1, 2, 3, 4, 5, 6

campagnols 1, 2, 3, 4, 5

canicules 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56

capacité de rétention de l'eau 1, 2, 3, 4, 5

carabes 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

CEC (capacité d'échange en cations) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18

champignons 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108

  mycorhiziens 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17

changement climatique 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14

châssis 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21

chilopodes 1, 2, 3, 4, 5

chlorose 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11

chrysope 1, 2, 3, 4

cisgenèse 1, 2

citernes souples 1

climat 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102

- continental 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14
- de montagne 1, 2, 3, 4
- méditerranéen 1, 2, 3, 4, 5, 6
- océanique 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
- semi-océanique 1

cloportes 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15

coefficient 1, 2, 3, 4, 5

- isohumique 1, 2
- k1 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27
- k2 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

collecte des eaux de pluie 1, 2

collecteurs 1, 2

collemboles 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11

colloïdes 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

- du sol 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

complexe argilo-humique 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

compost 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31

compostage 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

condensations 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

conduite raisonnable de l'irrigation (ou de l'arrosage) 1

conservation des variétés 1, 2, 3, 4

conteneurs-citernes 1

contrastes thermiques 1, 2

couverts vivants 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

cucurbitacées 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32

cuivre (Cu) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36

cultures intercalaires 1

cuticule 1, 2

cuves 1, 2, 3, 4, 5

cycle de l'azote 1, 2

débit horaire 1, 2

déchets de cuisine 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21

décoctions 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11

décomposition 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41

  de surface 1, 2

dégradation des roches 1, 2, 3, 4

degré-jour de croissance 1, 2, 3, 4, 5, 6

dépressions 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11

développement des légumes 1, 2

dioïques 1, 2, 3

dioxyde de carbone 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19

diplopodes 1, 2, 3

distance d'éloignement 1

dormance 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13

dormantes 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

doryphore 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15

doses 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13

drosophile de Suzuki 1, 2, 3, 4, 5

duramen 1, 2, 3

durée d'arrosage 1, 2

eau

- adsorbée 1, 2
- de pluie 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
- de rétention capillaire 1, 2, 3, 4, 5, 6
- gravitaire 1, 2
- libre 1, 2
- liée au sol 1, 2, 3, 4

échantillon représentatif 1

effet dépressif 1, 2, 3, 4

éléments
chimiques 1, 2, 3, 4
échangeables 1
intermédiaires 1, 2, 3
minéraux 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57
minéraux majeurs 1, 2, 3
éliciteurs 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
embolie des arbres 1, 2
émission
de drageons 1
de stolons 1
endogés 1, 2
endomycorhizes 1
énergie
lumineuse 1, 2, 3, 4, 5, 6
solaire 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18
engrais 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74
organique 1, 2, 3, 4, 5, 6

vert 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32

entretien 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

épigés 1, 2, 3, 4, 5

équilibre naturel 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15

érosion 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20

espaces tampons 1, 2, 3, 4, 5

espèces 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206

- allogames 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24
- autogames 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19
- pérennes 1, 2, 3

essais toutes choses égales par ailleurs 1

ETP 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40

évaporation d'eau 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15

évapotranspiration 1, 2, 3, 4

potentielle 1, 2, 3

exportations 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29

fabacées 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

faim d'azote 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

fer (Fe) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36

Ferramol 1, 2, 3, 4

fertilité 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31

chimique 1, 2, 3, 4, 5

fibres 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20

filets 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15

fixation de l'azote atmosphérique 1

flétrissement 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13

foin 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62,

63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196

fongicides 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29

forage 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

formes de l'eau dans le sol 1, 2, 3

fraction assimilable 1, 2, 3

fréquences 1, 2, 3, 4

d'arrosage 1, 2

friche 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15

fruits rouges 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

fumier 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19

galets 1, 2

gelées 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46

glomalines 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22

gloméromycètes 1, 2, 3, 4

glus 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

du sol 1

goutte-à-goutte 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

goutteurs individuels 1, 2

graviers 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11

greffage 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

grelinette 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18

guêpe parasitoïde 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

haies 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20

brise-vent 1

hérisson 1, 2, 3, 4, 5, 6

hétérotrophes 1, 2, 3, 4, 5

horizons 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15

humification 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27

humus 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11

stable 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

hybridation 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25

hybride F1 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16

hydromorphie 1, 2, 3, 4

hygrométrie 1, 2, 3, 4

hyphes 1, 2, 3

infiltration 1, 2

insecticides 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

laitues 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101

larves du taupin 1, 2, 3, 4, 5

légumes-feuilles 1, 2, 3, 4

légumineuses 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22

levée de la dormance 1, 2, 3, 4, 5, 6

lignine 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

limaces 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60

limons 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69

  éoliens 1, 2, 3, 4, 5, 6

lombrimixage 1, 2, 3

lumière 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38

lutte biologique 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

macroéléments 1

macroporosité 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11

maladie cryptogamique 1, 2, 3, 4, 5

manganèse (Mn) 1, 2, 3, 4, 5

manque d'eau 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

marcottage 1

mare 1, 2, 3, 4, 5, 6

matière

- minérale 1, 2, 3, 4
- vivante 1, 2, 3, 4, 5

matières organiques 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100

- fraîches 1, 2, 3, 4, 5
- très stables 1, 2

mésoéléments 1, 2, 3

météo 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46

micro-organismes 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31

microporosité 1, 2, 3, 4

mildiou 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55

mille-pattes 1, 2, 3, 4, 5

millimètres d'eau 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

milpa 1

minéralisation 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45

- primaire 1, 2, 3, 4, 5
- secondaire 1, 2, 3, 4

minéraux 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56

mineuse du poireau 1, 2, 3

molybdène (Mo) 1, 2, 3, 4

montaison 1, 2, 3, 4, 5

montées en graine 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

MO transitoires 1, 2

mur Trombe 1, 2, 3

mycorhizes 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28

myriapodes 1

nappes phréatiques 1

nématodes 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29

nickel (Ni) 1, 2

nitrates 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60

N-P-K 1, 2, 3

nuisible 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

OGM 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18

oïdium 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26

oiseaux 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28

oligoéléments 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

ombrages 1, 2, 3, 4, 5

organes de réserve 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

orvets 1, 2, 3, 4, 5

paille 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33

parasites 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103

parasitisme 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

particules fines 1, 2, 3

perce-oreille (forficule) 1

perfectionner la paresse 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

permaculture 1, 2, 3, 4

pesticides 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49

PGPR (*plant growth promoting rhizobacteria*) 1

pH 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163

phéromones 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

phosphate ferrique 1, 2, 3, 4, 5, 6

phosphates 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

phosphore (P) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56

photopériodisme 1, 2, 3, 4

pièges 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19

à phéromones 1, 2, 3

chromatiques 1

sucrés 1, 2

planter 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28

plantes

autogames 1, 2, 3

martyres 1, 2, 3, 4, 5

plantes de jours

courts 1

longs 1

pluies 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73

PNPP (préparations naturelles peu préoccupantes) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

point de prélèvement d'eau 1, 2, 3, 4, 5

pollinisation vibratile 1

porosité 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

potassium (K) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43

précipitations 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30,

31, 32, 33

précocité 1, 2, 3, 4, 5, 6

prédateurs 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30

produire ses semences 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

profil pédologique 1

profondeur d'enracinement 1, 2, 3

pucerons 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52

puits 1, 2, 3, 4, 5

purins 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

pyrèthre 1, 2, 3, 4

rapport C/N 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21

rat taupier 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26

réchauffement climatique 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15

récolter 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19

relief 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

rendement 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20

repiquages 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11

reproduction 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

asexuée 1, 2, 3, 4

sexuée 1, 2

répulsifs 1, 2, 3

resemis naturels 1

résidus de légumes 1, 2

résistance

au froid 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

au gel 1, 2, 3, 4, 5, 6

naturelle 1

RFU 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19

rhizobiums 1, 2

rhizodépositions 1

rhizosphère 1, 2, 3, 4, 5, 6

roche-mère 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14

rotations 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16

RU 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56

rusticité 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11

sables 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59

saints de glace 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

sangliers 1, 2

saprophytes 1, 2, 3, 4, 5

sécheresse 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84

- agricole 1, 2, 3, 4, 5
- hydrologique 1, 2, 3

sélection 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49

semences 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58

- certifiées bio 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
- NT 1, 2, 3, 4

semer 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39

semis 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75

serre-tunnel 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

sols 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17,
18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32,
33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47,
48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62,
63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77,
78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93,
94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106,
107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118,
119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130,
131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142,
143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154,
155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166,
167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178,
179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190,
191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202,
203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214,
215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226,
227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238,
239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250,
251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262,
263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274,
275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286,
287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298,
299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310,
311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322,
323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334,
335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346,
347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358,
359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370,
371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382,
383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394,
395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406,
407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418,
419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430,
431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442,
443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454,

455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762

argileux 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28

nus 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18

sableux 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34

vivants 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31

soufre (S) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34

micronisé 1, 2, 3

spécificité 1, 2, 3

stabilité structurale 1, 2

stades

critiques 1, 2, 3

phénologiques 1, 2

staphylins 1, 2, 3, 4

stimulateurs de défenses naturelles (SDN) 1, 2, 3, 4

stocker l'eau 1, 2, 3, 4, 5

de pluie 1

stocker ses semences 1

stomates 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

stress hydrique 1, 2, 3, 4, 5, 6

structure 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18

du sol 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11

substances

colloïdales 1

humiques 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29,

30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91

ligneuses 1, 2, 3, 4

sulfate de cuivre 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

support de culture 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

symbiose 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11

syrphe 1, 2, 3, 4, 5

tampon thermique 1, 2, 3, 4

techniques d'arrosages 1, 2

température 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162

critique minimale 1

minimale de germination 1, 2, 3, 4, 5

tensiomètre 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

terroir 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15

texture 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25

du sol 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

tisanes 1, 2, 3, 4, 5

toucher 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

transgenèse 1, 2, 3

transpiration végétale 1, 2, 3

travail du sol 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23

tunnel anti-mildiou 1, 2, 3, 4

turricules 1, 2, 3, 4

tuyaux 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13

avec goutteurs intégrés 1, 2

microporeux 1

ubac 1, 2

variété 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176,

177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200

ancienne 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31

paysanne 1, 2, 3, 4, 5

population 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16

stable 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21

vernalisation 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

vers fil de fer 1, 2, 3

vie biologique 1, 2, 3

vivaces 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

volume de stockage 1, 2

zéro de végétation 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

zinc (Zn) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7