

Les poisons "naturels" des plantes de nos montagnes

Une stratégie de longue haleine élaborée par les végétaux, afin de se protéger de la "dent" des herbivores (ou des mandibules des insectes)

Pourquoi rencontre-t-on autant de plantes toxiques (ou simplement à goût désagréable) dans toute végétation de notre planète bleue ? Cette observation reste particulièrement valable en montagne, où la flore a connu moins de modification par intervention humaine.

Ainsi, dans l'ensemble du massif alpin, l'aconit tue-loup permettait-il, depuis l'antiquité, d'empoisonner les gros rongeurs, destructeurs de réserves alimentaires (mais aussi - à l'occasion un renard ou un loup !). Le poison contenu par une seule plante suffisait à fabriquer l'appât qui éliminerait l'animal.

Le "cousin" de ce végétal, l'aconit napel, poussant sur les versants du Cuzet (flanc sud-est du Mézenc) renferme tellement de ce même poison (l'aconitine), que le miel produit à partir de ses seules fleurs, présenterait lui aussi une légère toxicité (mais également des vertus médicinales incomparables !).

Non ! Nos plantes ne doivent en aucun cas être considérées comme inoffensives : sinon leurs valeurs médicinales (et même condimentaires) en resteraient amoindries.

En fait, plusieurs "tactiques" complémentaires permettent à nos plantes d'éviter de "figurer au menu" des différents herbivores.

Christian GIROUX



20 | *Les poisons naturels de nos plantes*

Quelles qualités particulières de poisons naturels nos plantes sélectionnent-elles ainsi pour leur défense ?

A des situations variées, différentes adaptations possibles cela fait partie des lois pragmatiques de la nature. La plupart des poisons naturels végétaux prennent leur source "chimique" dans les protéines complexes (hétéroprotéines) des bourgeons, des feuilles et des tiges de nos plantes. Parfois même, prennent-ils naissance dans les constituants de base (molécules) de ces différentes hétéroprotéines, c'est-à-dire les acides aminés, ainsi que leur groupement, les peptides. Ainsi certains acides aminés, dits "de substitution" deviennent-ils toxiques pour les herbivores incapables de les digérer (du fait de

l'inadaptation de leurs enzymes digestives). De même, les sucres complexes (hétérosides) producteurs d'acide cyanhydrique (HCN), composant du cyanure, présentent-ils une grande toxicité pour tous les mammifères herbivores ou omnivores.

Ainsi, lorsque nous écrasons des noyaux de prunes dans un litre d'alcool, n'avons-nous pas vraiment conscience de mélanger deux poisons... et pourtant. Selon les différentes espèces de rosacées-prunacées (arbre fruitiers à noyaux), 100 grammes de leurs amandes renferment de 150 à 275 milligrammes d'acide cyanhydrique. Bien entendu, le bon goût

d'amande demeure irremplaçable, mais attention ! L'hétéroside, producteur d'acide cyanhydrique, que l'amande contient (l'amygdaline) empêche le transport de l'oxygène par le sang : or, même les feuilles des arbres fruitiers à noyaux en renferment en abondance.

Consommons donc les alcools de prunes, cerises, ou abricots et même le vin de pêcher, avec modération

Comme pour les autres mammifères, les poisons naturels des végétaux doivent limiter notre consommation.

Quelle origine trouver à ces produits naturels pourtant toxiques ?

Selon l'importance des consommateurs herbivores présents dans un espace naturel, la "sélection" d'espèces végétales résistantes sera plus ou moins fréquente. En résumé, lorsque la quantité de plantes consommables reste élevée en permanence, ou qu'au contraire, les animaux consommateurs demeurent peu

nombreux, la proportion d'espèces végétales contenant des substances toxiques pour les herbivores, restera réduite. Au contraire, dès que les populations d'animaux consommateurs se multiplient, ou bien que les "ressources" végétales se raréfient (ou varient fortement au cours d'une année par exemple), l'apparition

d'espèces végétales "résistantes" face à leur consommation par les herbivores, peut intervenir.

Mais c'est seulement après plusieurs centaines, voire plusieurs milliers de générations successives, qu'une espèce végétale verra sa résistance augmenter de façon significative (et encore dans un espace naturel limité).

«Paris n'a pas été bâti en un seul jour ;

l'ensemble des espèces végétales qui constituent notre flore, pas davantage !»

Les cimes de nos monts témoignent de millénaires d'érosion active et des multiples soubresauts volcaniques, qui ont agité nos massifs. De même, les plantes connaissent-elles des modifications, parfois imperceptibles, dans

leur aspect extérieur, mais à chacune de leur génération. Ces changements, si subtils soient-ils, s'additionnent peu à peu, entraînant des modifications notables dans l'ensemble de notre flore (au cours de plusieurs milliers, voire

plusieurs millions d'années bien sûr !).

Ainsi, chaque coup de burin accroît-il insensiblement la précision des traits du visage que cisèle le sculpteur...

Les plus terrifiants des poisons végétaux : les alcaloïdes.

Le dernier groupe de poisons naturels concerne une partie plus considérable encore de notre flore, puisqu'il s'agit des alcaloïdes, de triste renommée.

Leurs noms eux-mêmes font frémir

Conine et conicine de la ciguë (par laquelle périt

Socrate, philosophe grec du V^{ème} siècle avant J.-C.)

- Aconitine des aconits (voir ci-dessus), mais aussi du pied d'alouette (delphinium).
- Colchicine du colchique des prairies de nos vallées.
- Spartéine des genêts et du lupin.

- Solanine de nos pommes de terre cultivées, mais aussi des feuilles de tomates, d'aubergines, de poivrons...
- Evonine du fusain, arbuste des sous-bois.
- Chélidonine de "l'herbe aux verrues", la chélidoine.

La liste des coupables s'allonge et leurs méfaits se multiplient !



3. genêts

Utilisation des alcaloïdes pour la défense de nos cultures.

De nos jours cependant, la "sélection" d'espèces végétales de plus en plus riches en alcaloïdes ne présente plus vraiment un caractère inéluctable et continu : en multipliant les espèces végétales qu'il apprécie, l'homme a contribué à propager leurs parasites.

C'est ainsi que le doryphore a quitté les Montagnes Rocheuses

(centre-ouest des U.S.A.) où il parasitait en paix les solanacées locales, pour envahir la totalité des surfaces labourées où l'on cultive la pomme de terre. Dans le même temps, l'homme sélectionnait (involontairement) des variétés de plus en plus pauvres en solanine. Aujourd'hui, la quantité de solanine que contiennent les pommes de terre cultivées, représente

moins de 1 % de la teneur moyenne de la pomme de terre "sauvage" des plateaux andins d'Amérique du Sud (Bolivie, Pérou...). C'est avant tout pour cette raison que les doryphores dévorent nos plants de pommes de terre sélectionnées avec autant d'appétit.

Mais «in cura venenum», la «guérison reste contenue dans le

22 | Les poisons naturels de nos plantes

poison lui-même» : une "cousine" de notre pomme de terre cultivée, l'espèce *solanum demissum*, spontanée (c'est-à-dire "sauvage") en Amérique du Sud, contient un alcaloïde, la démisisine, que le doryphore ne supporte pas du tout. L'hybridation entre

les deux espèces se poursuit. Bientôt vont apparaître de nouvelles variétés de pommes de terre résistantes au doryphore.

Solution définitive au problème ?

Que non pas ! Il suffit que certains doryphores développent

dans leur appareil digestif une nouvelle enzyme détoxiquant la démisisine, pour que les variétés de pommes de terre hybrides perdent leur protection acquise. L'homme devra combattre à nouveau les "superdoryphores" qu'il aura involontairement sélectionné.

Alcaloïdes et hétérosides cardiotoniques

Aux alcaloïdes, on assimile parfois les hétérosides cardiotoniques, dont l'action sur le cœur et la circulation sanguine s'accom-

pagne de multiples applications en industrie pharmaceutique.

- Digitaline (ou digitoxoside) de la digitale pourpre.
- Vincamine de la pervenche.

Bien que ces hétérosides cardiotoniques présentent un intérêt médical de premier ordre, cela exclut toute utilisation directe de ces plantes particulièrement toxiques.



digitale pourpre



petite pervenche

Première tactique de défense : la moins coûteuse pour la plante.

Cette première tactique de défense, à l'aide de poisons naturels, présente l'avantage du moindre coût pour le végétal. En effet, à partir de quelques molé-

cules nécessaires à son développement quotidien, la plante annuelle (ainsi que la plupart des plantes pérennes¹ herbacées²) élabore une défense pourtant efficace.

Pour toutes les espèces à développement rapide, produire des armes peut coûter terriblement cher : les matières énergétiques que la plante stocke "à la sueur de

¹ Pérennes : qui vivent plusieurs années. (= pluriannuelles, vivaces)

² Herbacées : qui ne renferment pas de bois (comme l'herbe).

ses feuilles" (voir Borée, ça nôtre - p. 43) ne sauraient en aucun cas aboutir uniquement à son usine d'armement biochimique. Effectivement, à quoi lui servirait-il d'assurer sa défense, afin d'échapper à la dent des herbivores, si la plante devenait incapable de produire des graines (par manque d'énergie pour les différentes

fonctions de son organisme) ? En quelque sorte, à quoi bon s'encombrer d'accessoires si ceux-ci vous empêchent de poursuivre votre but initial : le maintien et le développement de l'espèce.

Voilà pourquoi les poisons naturels de nos plantes présentent une fréquence aussi manifeste chez la plupart des espèces herba-

cées. Cette tactique de défense basée sur l'utilisation "d'armes légères" : les poisons naturels végétaux, assure de multiples avantages, avec cependant des limites.

D'autres modes de défense correspondront donc à des conditions différentes de croissance et de développement des végétaux.

Objectif : développement de l'amertume de toutes les parties consommables de la plante.

Il existe un groupe de substances végétales, proches des hétérosides producteurs d'acide cyanhydrique : les glucosinolates. La plupart des espèces de crucifères (ou brassicacées, famille du chou) en contiennent en proportion varia-

blé. Leur amertume entrave considérablement leur consommation par les herbivores (sauvages ou domestiques).

Ainsi, la sélection de nouvelles variétés de colza élimine-t-elle depuis quelques années les anciens

cultivars¹ trop bien pourvus² en glucosinolates. Les tourteaux³ de colza issus de ces nouvelles variétés deviendront donc aussi appétents et digestes que ceux du soja, par exemple.



gentiane jaune

D'autres amers plus connus.

Les amers de la gentiane jaune, que nous utilisons dans de nombreux apéritifs, correspondent également à des substances de défense, chez les espèces de la famille des gentianacées. De structure biochimique proche des hétérosides déjà entrevus, la gentiopicrosine (ou gentiopicroside) constitue la base de l'amertume apéritive de la gentiane.

D'autres substances végétales amères, dépourvues de molécules azotées, correspondent aux sapo-

vines (présentes dans la saponaire que nos grand-mères utilisaient pour laver le linge). Ces saponines exercent une action fortement répulsive sur les consommateurs éventuels (grands herbivores et insectes phytophages). Leur goût désagréable suffit à assurer la défense des plantes riches en saponine : leur feuillage sera consommé très partiellement, si bien que la plupart des plantes pourront donner des fleurs puis des graines.

¹ Cultivars : variétés cultivées.

² Tourteaux : fractions solides des grains d'oléo-protéagineux, lorsque l'huile a été extraite, utilisée en alimentation animale.

³ Phytophages : qui mangent les plantes.

24 | Les poisons naturels de nos plantes

Après la défense par l'amertume, la protection par les tanins.

La tactique de défense "en tor-tue" à l'aide "d'armes lourdes" se développera grâce aux tanins du bois et des écorces. C'est efficace (goût désagréable pour tous les consommateurs), mais coûte très cher à élaborer (dépenses énergétiques trop élevées pour le "budget" de la plante): Seules les espèces ligneuses (plantes pérennes, dont les arbres), peuvent s'offrir une telle défense.

Les châtaigniers des versants ensoleillés de nos montagnes, ainsi que les chênes, approvisionnent au siècle dernier les tanneries des vallées. Bon nombre de nos châtaigniers plusieurs fois centenaires, connurent alors la "loube" des scieurs : leur richesse en tanins, qui devait les protéger, les a pourtant condamnés. Le tronc

1 Ligneuses: contenant du bois, rigides.

d'un châtaignier ou d'un chêne de plus de cent ans, peut en effet contenir de 15 à 20 % de tanins. Aujourd'hui, les tanins contenus dans les gales de la feuille de chêne (près de 70 % de tanins dans la gale provoquée par la guêpe appelée cynips du chêne) interviennent dans plusieurs préparations pharmaceutiques.

Pour l'ensemble des consommateurs de plantes riches en tanins, ceux-ci occasionnent non seulement l'amertume prononcée du végétal, mais aussi sa digestion laborieuse. De nos jours, on utilise couramment cette propriété des tanins dans les fabriques d'aliments du bétail : les tourteaux riches en protéines subissent un enrobage de tanins, qui vont permettre une digestion lente, donc plus complète des protéines.



châtaignier



*rosier
sauvage*

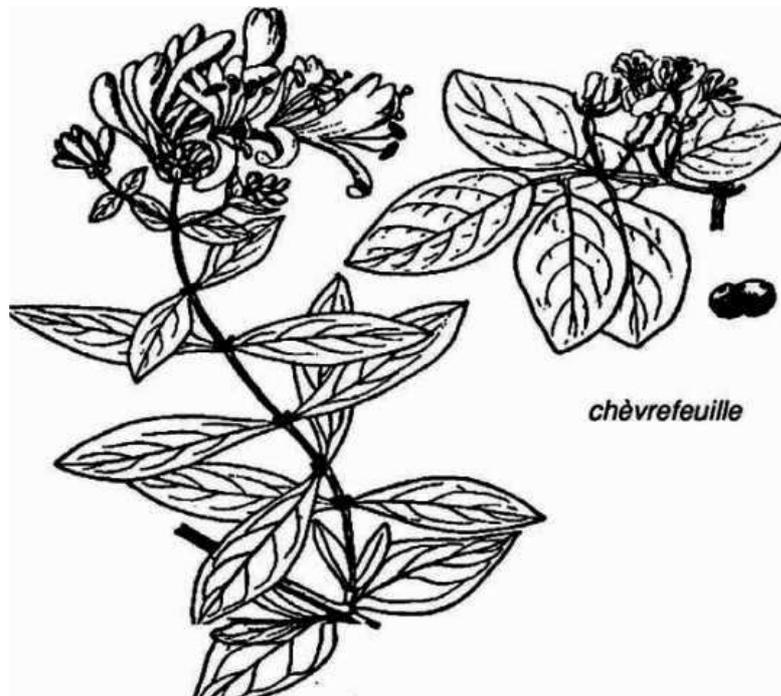
Des tactiques de défenses encore plus complètes.

S'agissant d'un mode de défense "tout azimuth", l'équipement complet de la plante (poisons végétaux + amers + tanins) va la protéger durant toute sa vie. Par malheur, cela constitue la tactique la plus coûteuse pour la plante? Certaines espèces de sous-bois et de haies fréquentes sur les flancs

du Mézenc, présentent une telle panoplie de moyens défensifs variés. Parmi celles-ci, citons le chèvrefeuille, le camérisier à balais, les sureaux, les cornouillers, etc...

Comme cet équipement complet coûte très cher en matières énergétiques, la plante le dévaloppe progressivement au cours

de sa croissance : la première année, elle synthétisera des hétérosides ou des alcaloïdes dans ses tiges herbacées, puis à mesure que celles-ci deviennent ligneuses, la plante d'enrichit en tanins, qui assurent peu à peu l'essentiel de sa défense.



Des moyens physiques qui ne manquent pas de piquants.

D'autres tactiques de défenses résultant d'une adaptation de certaines plantes pérennes à un environnement hostile, méritent également notre attention : elles ne permettent pas d'échapper aux mandibules des insectes trop petits, mais elles protègent la plante des puissantes mâchoires des grands herbivores.

Ces adaptations reposent sur des modifications physiques de la plante ou de l'arbre. La sélection naturelle a préservé les végétaux les mieux pourvus en épines, tels

que l'acacia (robinier pseudo-acacia) : les herbivores connaissent bien ces espèces épineuses et se méfient lorsqu'ils broutent les feuilles des extrémités des rameaux. Aucun risque pour la plante de se voir dépouiller d'un seul coup de tout son feuillage et de ses bourgeons ! Là encore, la difficulté de consommation limite les dégâts pour le végétal.

Même chez les espèces herbacées pérennes, un tel mode de défense peut se développer. Le "stroutcho biau" par exemple

(ononis épineux), possède de nombreuses épines dès sa deuxième année de végétation, sur toutes ses tiges (pourtant herbacées en début de croissance). De plus son enracinement présente un tel enchevêtrement, une telle résistance, que les agriculteurs de nos vallées l'avaient également baptisée "rata biau" du fait qu'il stoppait les attelages de bœufs lorsque la charrue traversait une touffe particulièrement dense.

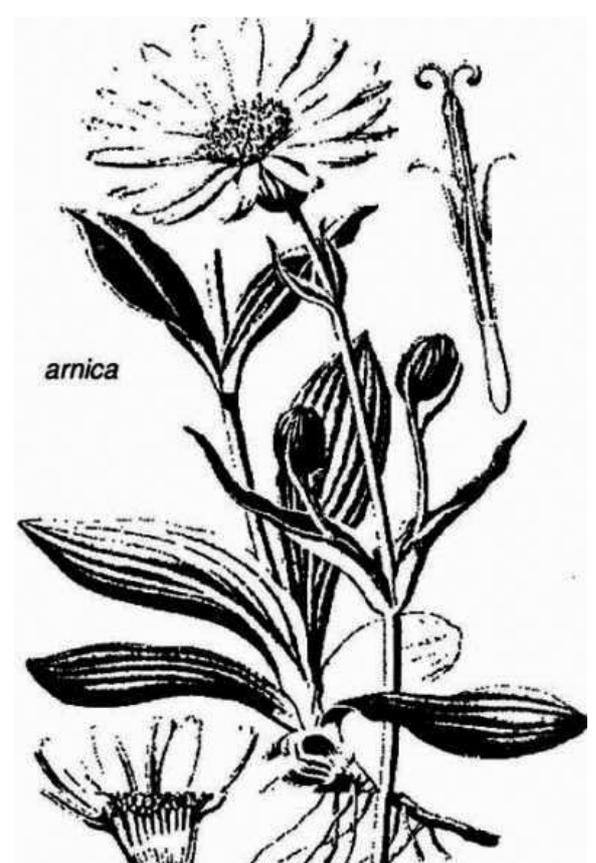
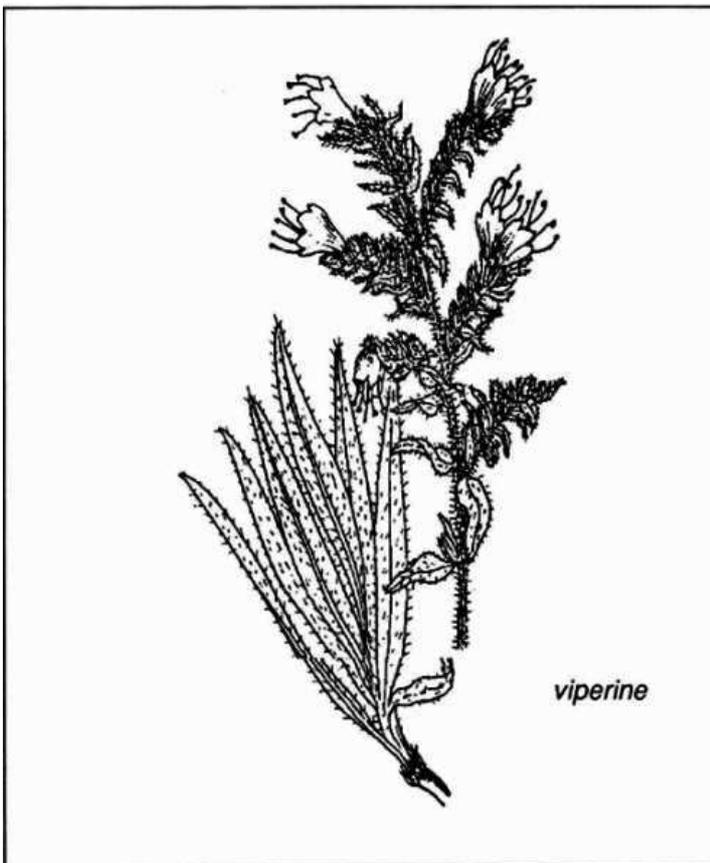
26 | Les poisons naturels de nos plantes

Des conditions de vie différentes pour la plante
et des systèmes de défense variable.

Les tactiques de protection des plantes restent encore partiellement méconnues, notamment à l'encontre des insectes qui les parasitent. Là encore, comme «le ver est dans le fruit», la solution au parasitisme réside dans les particularités du parasite, et ceci pour la plupart des plantes.

De notre point de vue humain, la prise en compte des adaptations végétales demeure partielle (ligne d'horizon à 80 ans, à partir de notre naissance). Cela représente à peine plus de 60 ans de conscience claire des fonctions essentielles qui caractérisent notre environnement naturel. Envisager une "lutte biologique" contre les insectes (et

autres parasites phytophages) exige une prise de conscience complète des mécanismes multiples intervenant dans ces fonctions. Certains vont s'épauler, d'autres s'opposer dans les utilisations possibles des "handicaps naturels" des différents parasites de nos plantes.



Complémentarité des modes de protection mis en œuvre par les végétaux ...

À l'encontre de notre logique cartésienne d'exclusion, les équilibres naturels de la flore et de la faune nous confirment sans

cesse les bienfaits de la complémentarité ; grâce à celle-ci, chaque être vivant assure jour après jour son développement, contribuant

ainsi que foisonnement de la délicate architecture de notre maison commune

... L'environnement naturel.