

Remerciements

Je remercie chaleureusement celles et ceux qui m'ont aidée. Grâce à leurs précieux conseils et leurs judicieuses critiques, j'ai pu écrire cet ouvrage dans d'excellentes conditions et avec un grand enthousiasme.

Je remercie tout particulièrement Monsieur Claude Leredde, aujourd'hui disparu, qui a été mon professeur de botanique à l'Université Paul Sabatier de Toulouse. Je lui dois l'amour de la botanique. Je lui en serais toujours reconnaissante.

Les personnalités qui suivent, par l'intérêt qu'ils portaient à mon travail, ont très largement contribué à l'aboutissement de ce livre dans un climat d'amitié et de confiance. Tout simplement : Merci à toutes et à tous !

École vétérinaire de Toulouse

Messieurs Louis Faliu et Daniel Griess, tous deux professeurs à l'unité pédagogique d'Alimentation, botanique appliquée.

Monsieur Yves Lignereux, professeur à la chaire d'Anatomie des animaux domestiques.

Madame Nathalie Priymenko, maître de conférences à l'unité pédagogique d'Alimentation, botanique appliquée.

Madame Viviane Burgat-Sacaze, professeure, chaire de Pharmacie et toxicologie.

Madame Geneviève Bénard, professeure, chaire d'Hygiène et industrie des aliments d'origine animale.

En mémoire de Monsieur Patrick Bénard, professeur, chaire de Physique, chimie biologiques et médicales.

École vétérinaire de Maisons Alfort

Monsieur Bernard-Marie Paragon, professeur, chaire Alimentation et nutrition.

Madame Géraldine Blanchard, docteur vétérinaire, agrégée en alimentation animale.

Au cours de la réalisation de cet ouvrage, je n'ai pas cessé de penser à la belle et noble profession des praticiens vétérinaires qui m'apporté une aide précieuse pour la compréhension des termes techniques décrivant les pathologies conséquentes des intoxications végétales. Je les remercie tous.

Ma reconnaissance et mes remerciements s'adressent aussi à l'équipe des Éditions Quæ, en particulier Françoise Réolon. Avec compétence et gentillesse, ces personnes ont accompagné la création du livre dont je rêvais et l'ont mis entre vos mains, vous, lecteur.

Avant-propos

Quelque part dans une prairie des Pyrénées, un troupeau de vaches et, au loin, des chevaux, pâturent tranquillement une herbe abondante et parfumée. À mes côtés, mon lapin de compagnie choisit goulûment les meilleurs brins d'herbe. En sautillant, il se dirige vers un petit arbrisseau et grignote quelques feuilles fraîches.

Dans le silence du lieu, seulement interrompu par les clarines des animaux en estive, j'examine les couleurs des fleurs et la forme des feuilles à l'aide d'une flore de poche afin de mettre un nom sur les plantes qui m'entourent et dont les animaux se délectent.

Une question s'impose à moi : comment faire pour d'identifier les plantes ayant traversé le tube digestif des animaux alors que leur aspect dans les fèces n'a plus rien à voir avec celui de la plante sur pied ? Cette question me taraude d'autant plus que, parmi mes activités professionnelles à l'École vétérinaire de Toulouse, dans l'unité pédagogique d'Alimentation et de botanique appliquée, j'ai développé une technique en microscopie optique visant l'identification des matières premières réduites en poudre dans les aliments composés. Comment développer un protocole général de reconnaissance des fragments de plantes avec un simple microscope optique ? Passionnant ! Cette réflexion est le point de départ d'un travail d'observation au microscope optique des végétaux vasculaires pour rechercher les caractères permettant de ramener la plante à son unité systématique.

La relation plante-animal est étroite. Elle est étudiée et parfois connue depuis longtemps. Elle est déjà décrite dans la Genèse (1-30) : « ...Et à tout animal de la Terre, à tout oiseau du ciel, et à tout ce qui se meut sur la Terre, ayant en soi un souffle de vie, je donne toute herbe verte pour nourriture. Et cela fut ainsi. »

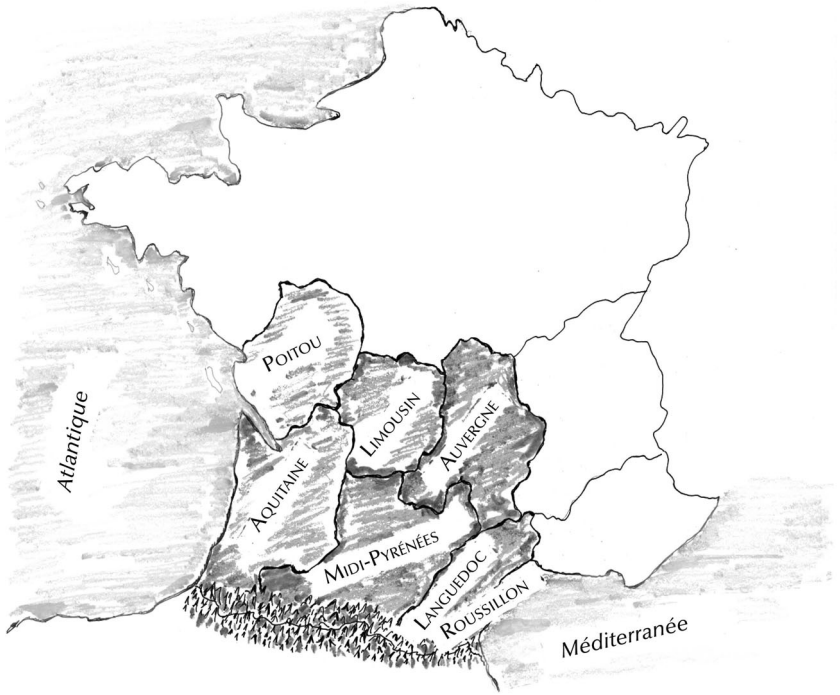
Il y a des millions d'années, les premières plantes sortaient de l'eau. Elles colonisent les différents milieux terrestres grâce à l'organisation d'un système vasculaire. Puis, c'est au tour des animaux de se libérer du milieu aquatique. Ainsi, les fougères apparaissent avec les amphibiens ; les gymnospermes occupent les terres émergées en même temps que les reptiles. À l'ère tertiaire, les angiospermes apparaissent et peuplent rapidement tous les milieux grâce à leur grande adaptabilité. De nombreuses espèces de mammifères se développent avec ces plantes qui sont à la base de leur alimentation. Enfin, à notre époque, outre les végétaux consommés comme le fourrage par les herbivores, d'autres plantes constituent les matières premières utilisées pour l'alimentation humaine ou celle des animaux domestiques.

Mais si les plantes sont vitales pour les animaux, elles peuvent aussi les intoxiquer, dans certaines circonstances qui seront décrites dans cet ouvrage. L'observation au microscope pour identifier la présence de plantes toxiques dans les contenus digestifs ou dans les fèces d'un animal pourrait ainsi devenir un outil d'aide au diagnostic des intoxications végétales à la disposition des vétérinaires.

La rédaction de cet ouvrage a germé à l'École vétérinaire de Toulouse. La récolte d'un maximum d'espèces végétales a permis l'établissement d'une collection de référence : les feuilles, les graines, les fruits, les écorces, etc., consommées par les animaux, ont été étudiées. Ce long travail d'observation a débouché sur la description des caractères anatomiques définissant les familles, les genres et

les espèces exposés dans cet ouvrage. Sous « l'œil » du microscope sont apparues les images de structures anatomiques, originales et variées, au niveau des feuilles (épiderme inférieur), des graines et des fruits (enveloppes) ou de l'écorce (partie externe). Je les ai « croqué » à l'encre de Chine, à partir de l'observation directe au microscope optique et avec l'aide de clichés photographiques ; elles constituent les quelques 150 planches qui illustrent de cet ouvrage.

Le lecteur a ainsi à sa disposition une clé de diagnose originale basée sur la structure et l'organisation de chaque plante. Cette nouvelle facette de la botanique n'exclut en aucune manière l'approche traditionnelle d'identification, réalisée à partir de l'observation de la morphologie « macroscopique » de la plante comme elle est décrite dans les flores.



Zone géographique couverte par l'étude

Introduction

L'identification d'une plante se fait habituellement à l'aide d'une flore. Elle repose sur l'observation et la description de caractères morphologiques faciles à observer. Un matériel rudimentaire tel qu'une simple loupe est souvent suffisant. À l'heure actuelle de nombreuses techniques sont à la disposition des systématiciens leur permettant d'utiliser des critères liés à la méthode choisie pour un but poursuivi. La palynologie, par exemple, détermine les espèces végétales à partir des grains de pollen dans le but d'évaluer la qualité des miels. Citons pour mémoire d'autres techniques : la cytologie, la phytochimie, la biologie moléculaire...

Les critères retenus dans cette étude sont l'anatomie de l'épiderme inférieur de la feuille et l'anatomie des enveloppes des fruits et des graines ; pour l'écorce, c'est le suber (écorce externe morte), l'assise phellogène et le liber (écorce vivante) qui sont retenus. L'usage de réactifs et de matériel est simple et accessible à tout praticien ou tout laboratoire. La méthode repose sur l'observation de fragments, de taille comprise entre 0,1 et 0,5 millimètres dans la majorité des cas, presque invisibles à l'œil nu et difficilement reconnaissables à la loupe.

Les fragments d'une plante (feuille, graine, fruit, écorce), consommés par les animaux sauvages et domestiques, se retrouvent dans leurs matières fécales, dans leurs contenus digestifs ou dans les matières premières réduites en farine lors de la fabrication d'un aliment. Leur observation fait appel à l'anatomie végétale, utilisée depuis près de 150 ans pour des identifications pratiques et pour celles des relations phylogénétiques entre les familles. À la différence des cellules animales, les cellules végétales ont une membrane pecto-cellulosique ou squelettique. Celle-ci est constituée de microfibrilles de cellulose, d'hémicellulose, et de composés pectiques (dérivés de l'acide hexuronique). Au cours de leur différenciation et de leur organisation en tissus, les cellules modifient la nature chimique de leurs parois :

- par imprégnation de lignine ;
- par un dépôt de carbonate de calcium et de silice ;
- par un dépôt de cutine et de subérine, substances de nature lipidique qui assurent l'imperméabilité et la protection des feuilles, des tiges jeunes (cutine) et des tiges âgées (subérine).

La membrane squelettique constitue un cadre qui confère à toute cellule végétale une forme caractéristique. Celle-ci n'est pas modifiée par le processus chimique de la digestion des animaux. Cette forme donne une image au microscope optique à des grossissements courants de $\times 100$ ou de $\times 200$. L'image est à la base de l'identification de la plante à partir de fragments de ses différentes parties : feuille, graine, fruit, écorce.

L'identification microscopique d'une plante à l'état de fragments revêt un intérêt certain car les plantes représentent 90 % de la nourriture des animaux. Leurs parties sont diversement utilisées.

La feuille, partie aérienne de la plante, est consommée directement par l'herbivore et l'omnivore sauvage et domestique aux pâturages, dans divers milieux naturels ou dans les fourrages récoltés et conservés sous la forme de foin, d'ensilage destinés le plus souvent aux animaux domestiques. Le foin peut également être distribué aux animaux sauvages en période hivernale.

La graine, les fruits (fruits secs indéhiscent) et leurs dérivés entrent dans la composition d'aliments industriels en tant que matières premières (céréales, tourteaux d'oléagineux). Ils peuvent aussi être directement ingérés par les animaux comme les glands, les châtaignes, diverses baies... Les fruits et les graines de plantes adventices des cultures, présents accidentellement dans l'aliment composé peuvent modifier sa valeur nutritive voire entraîner une toxicité pour l'animal. Ils sont identifiés de la même façon.

L'écorce d'arbre ou d'arbuste constitue un bouclier protecteur contre les intempéries et les prédateurs (bactéries, insectes, certains oiseaux). Des animaux sauvages (cerf, lapin, lièvre, chevreuil) et domestiques (cheval, chèvre) écorcent les arbres et les arbustes pour se nourrir et pour des raisons sanitaires (parasitisme, par exemple). Certaines écorces sont toxiques pour les animaux domestiques, en particulier l'écorce de cytise et d'if.

Le bulbe, la racine, le rhizome, le tubercule, organes souterrains accessibles par le sanglier par exemple, ne sont pas traités dans l'ouvrage. Ils comportent des éléments anatomiques qui leur sont propres et sont semblables pour des familles différentes. Indirectement, suite à la reconnaissance de la plante par ses autres parties, l'analyste peut cependant consulter une flore descriptive pour identifier une racine tubérisée ou un rhizome. Parfois, il est nécessaire d'identifier un fragment de partie souterraine de la plante lorsqu'il y a une suspicion d'intoxication.