

UNIVERSITÉ DE LIMOGES
FACULTÉ DE PHARMACIE

ANNÉE : 2024

THÈSE : 3369

THÈSE

POUR LE DIPLOME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE

Présentée et soutenue publiquement

par

SUAUD Alexandre

le 4 novembre 2024 à Limoges

**LES DANGERS DE L'AUTOCUEILLETE : DÉTAILS SUR LES
INTOXICATIONS ALIMENTAIRES PAR DES PLANTES ET
DES CHAMPIGNONS.**

Directeur de thèse : Monsieur le Professeur **Franck SAINT-MARCOUX**

JURY

Président : Monsieur le Professeur **Serge BATTU**

1^{er} Assesseur : Monsieur le Professeur **Franck SAINT-MARCOUX**

2^{ème} Assesseur : Madame la Pharmacienne **Laure MILHET-CHARDONNET**

3^{ème} Assesseur : Monsieur le Pharmacien **Olivier MARQUET**



UNIVERSITÉ DE LIMOGES

FACULTÉ DE PHARMACIE

ANNÉE : 2024

THÈSE : 3369

THÈSE

POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE

Présentée et soutenue publiquement

par

SUAUD Alexandre

le 4 novembre 2024 à Limoges

**LES DANGERS DE L'AUTOCUEILLETE : DÉTAILS SUR LES
INTOXICATIONS ALIMENTAIRES PAR DES PLANTES ET
DES CHAMPIGNONS**

Directeur de thèse : Monsieur le Professeur Franck SAINT-MARCOUX

JURY

Président : Monsieur le Professeur Serge BATTU

1^{er} Assesseur : Monsieur le Professeur Franck SAINT-MARCOUX

2^{ème} Assesseur : Madame la Pharmacienne Laure MILHET-CHARDONNET

3^{ème} Assesseur : Monsieur le Pharmacien Olivier MARQUET



PERSONNEL ENSEIGNANT DE LA FACULTÉ DE **PHARMACIE DE LIMOGES**

Doyen de la Faculté

Monsieur le Professeur COURTIOUX Bertrand

Vice-doyen de la Faculté

Monsieur le Professeur LÉGER David

Assesseurs de la Faculté

Monsieur le Professeur BATTU Serge, Assesseur pour la Formation Continue

Monsieur le Professeur PICARD Nicolas, Assesseur pour l'Innovation Pédagogique

Professeurs des Universités – Hospitalo-Universitaires

M. BARRAUD Olivier	Microbiologie, parasitologie, immunologie et hématologie
M. JOST Jérémy	Chimie organique, thérapeutique et pharmacie clinique
M. PICARD Nicolas	Physiologie et pharmacologie
Mme ROGEZ Sylvie (jusqu'au 01/07/2025)	Microbiologie, parasitologie, immunologie et hématologie
M. SAINT-MARCOUX Franck	Toxicologie

Professeurs des Universités – Universitaires

M. BATTU Serge	Chimie analytique et bromatologie
-----------------------	-----------------------------------

M. COURTIOUX Bertrand	Microbiologie, parasitologie, immunologie et hématologie
M. DUROUX Jean-Luc	Biophysique et mathématiques
Mme FAGNÈRE Catherine	Chimie organique, thérapeutique et pharmacie clinique
M. LÉGER David	Biochimie et biologie moléculaire
M. LIAGRE Bertrand	Biochimie et biologie moléculaire
Mme MAMBU Lengo	Pharmacognosie
Mme POUGET Christelle	Chimie organique, thérapeutique et pharmacie clinique
M. TROUILLAS Patrick	Biophysique et mathématiques
Mme VIANA Marylène	Pharmacie galénique

Maitres de Conférences des Universités – Hospitalo-Universitaires

Mme. CHAUZEIX Jasmine	Microbiologie, parasitologie, immunologie et hématologie
Mme DEMIOT Claire-Élise (*)	Physiologie et pharmacologie

Maitres de Conférences des Universités – Universitaires

Mme AUDITEAU Émilie	Chimie organique, thérapeutique et pharmacie clinique
Mme BEAUBRUN-GIRY Karine	Pharmacie galénique
Mme BÉGAUD Gaëlle (*)	Chimie analytique et bromatologie
M. BILLET Fabrice	Physiologie et pharmacologie
Mme BONAUD Amélie	Microbiologie, parasitologie, immunologie et hématologie

M. CALLISTE Claude	Biophysique et mathématiques
M. CHEMIN Guillaume	Biochimie et biologie moléculaire
Mme CLÉDAT Dominique	Chimie analytique et bromatologie
M. COMBY Francis	Chimie organique, thérapeutique et pharmacie clinique
Mme DAMOUR Alexia	Microbiologie, parasitologie, immunologie et hématologie
M. FABRE Gabin	Biophysique et mathématiques
M. LABROUSSE Pascal (*)	Botanique et cryptogamie
Mme LAVERDET Betty	Pharmacie galénique
M. LAWSON Roland	Physiologie et pharmacologie
Mme MARRE-FOURNIER Françoise	Biochimie et biologie moléculaire
M. MERCIER Aurélien	Microbiologie, parasitologie, immunologie et hématologie
Mme MILLOT Marion (*)	Pharmacognosie
Mme PASCAUD-MATHIEU Patricia	Pharmacie galénique
M. TOUBLET François-Xavier	Chimie organique, thérapeutique et pharmacie clinique
M. VEDRENNE Nicolas	Toxicologie
M. VIGNOLES Philippe (*)	Biophysique et mathématiques

(*) Titulaire de l'Habilitation à Diriger des Recherches (HDR)

Professeur associé en service temporaire

M. FUGÈRE Édouard	Chimie organique, thérapeutique et pharmacie clinique
--------------------------	---

Assistant Hospitalo-Universitaire des disciplines pharmaceutiques

Mme MARCELLAUD Élodie

Chimie organique, thérapeutique et pharmacie
clinique

Attachés Temporaires d'Enseignement et de Recherche

Mme RAKOTOMANGA Iharilanto

Patricia Andrianjafy

Chimie analytique et bromatologie

Mme SALMI Djouza

Pharmacognosie, Botanique et Mycologie

Enseignants d'anglais

M. HEGARTY Andrew

Chargé de cours

Mme VERCELLIN Karen

Professeur certifié

Professeur émérite

M. DESMOULIÈRE Alexis

Physiologie et pharmacologie

(à partir du 05/10/2024)

REMERCIEMENTS :

Je tiens tout d'abord à remercier Monsieur le Professeur Franck SAINT-MARCOUX, pour m'avoir honoré de son accompagnement, en plein milieu de la rédaction de cette thèse, pour avoir été si arrangeant, à de maintes reprises, et pour m'avoir orienté vers les sujets les plus pertinents à traiter.

Ces remerciements lui sont aussi adressés pour avoir accepté de faire partie de mon jury, ainsi qu'à Monsieur le Professeur Serge BATTU d'avoir accepté de présider ce jury. Merci également à Monsieur le Pharmacien Olivier MARQUET et à Madame la Pharmacienne Laure MILHET-CHARDONNET, qui m'ont fait l'honneur d'en faire partie.

Il me tenait à cœur de remercier Madame Laure MILHET-CHARDONNET pour m'avoir accueilli dans son officine à de multiples reprises, précisément depuis mon stage de 3^{ème}, au collège, et qui a toujours été là pour moi. Je la remercie de m'avoir accompagné tout au long de mon cursus d'étudiant, et de m'avoir enseigné la profession de Pharmacien d'officine, en compagnie de ses parents, Anne et Jean-Paul, ainsi que de son équipe officinale, Sylvie, Karine, Anaïs et Amélie. Merci pour leur générosité et pour le temps qu'ils m'ont consacré.

Je voulais également remercier Monsieur Pierre POUJOL et Madame Caroline MARCHAND, Pharmaciens d'officine, qui m'ont accueilli dans leur officine durant l'élaboration de cette thèse, et qui ont participé au bon déroulement de sa rédaction. Tout cela en compagnie d'une équipe officinale extrêmement chaleureuse avec Angélique, Arapana, Elsa et Valentine.

Un grand merci à ma compagne, Stéphy, sans qui je ne serais certainement jamais arrivé jusqu'ici aujourd'hui. Elle a été ma principale source de motivation et de réconfort durant de

nombreuses années. La joie de devenir père en 2023 m'a également poussé à atteindre mes objectifs en repoussant mes limites.

Je n'oublie pas non plus mes plus proches amis, Jérémy, Melvin et Kylian, qui m'ont sermonné de maintes fois afin de me pousser à donner le meilleur de moi-même et merci de m'avoir rendu fier de mon investissement.

Un merci très spécial à Thierry, pour son soutien sans faille, sans qui je n'aurai certainement pas pu remonter la pente, notamment dans les moments les plus difficiles.

Evidemment, que seraient ces remerciements sans mentionner les membres de ma famille, dont les nombreux membres sauront se reconnaître dans ces mots. Ils ont su m'encourager et m'accompagner du mieux possible durant ses longues années d'études. Merci à tous !

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION

PARTIE 1 : UTILITÉ DES PLANTES ET DES CHAMPIGNONS AU SEIN DE LA BIODIVERSITE

I - Rappel de généralités sur les plantes

A : Le règne végétal ou Plantae.....

B : Milieux de prolifération des plantes.....

C : Cycle de vie des différents végétaux

D : Rôle des plantes au sein de l'écosystème

II - Rappel de généralités sur les champignons

A : Le règne fongique ou Fungi.....

B : Mode et cycle de vie des macromycètes

C : Rôle des champignons au sein de l'écosystème.....

III - Quelles relations peuvent être observées entre plantes et champignons ?

A : Mutualisme.....

B : Commensalisme

C : Parasitisme

IV - De multiples intérêts qui profitent à l'Homme

A : Alimentaire.....

B : Médicinal

C : Autres usages.....

V - De multiples propriétés qui lui nuisent également

A : Mécanismes de défense

B : Propriétés à double tranchant

C : Infections et problèmes environnementaux

PARTIE 2 : UNE UTILISATION ASSOCIÉE À DES RISQUES DE CONFUSIONS EN LIEN AVEC L'ACCÈS À L'INFORMATION.....

I - Les subtilités concernant la reconnaissance des plantes

A : Racines.....

B : Tiges

C : Feuilles

D : Fleurs

E : Fruits

II – Comment reconnaître une espèce de macromycète.....

A : Hyménium

B : Chair du pied et jonction avec le chapeau.....

C : Sporée

D : Voile partiel et général

E : Implantation des lames

III - Une population s'adonnant à l'autocueillette, à ses risques et périls.

A : Une pratique de plus en plus répandue et encouragée.....

B : De nombreux cas d'intoxications alimentaires répertoriés.....

C : Les facteurs favorisant la confusion et les intoxications

IV - L'émergence de nouveautés toutes aussi néfastes les unes que les autres

A : Les réseaux sociaux et la naïveté des internautes

B : Les applications de reconnaissance tendancieuses

V - Quelle attitude adopter face à un risque d'intoxication alimentaire ?

A : Les centres antipoison

B : Les gestes de premiers secours

C : Les mesures nécessaires à l'identification de l'espèce toxique

PARTIE 3 : LES PRINCIPAUX TYPES D'INTOXICATIONS ALIMENTAIRES GRAVES, ASSOCIÉS À UN RISQUE DE CONFUSION, POUVANT ÊTRE OBSERVÉS CHEZ L'HOMME

I - Affections du système nerveux parasympathique.....

A : Espèces responsables et confusions avec les bons comestibles

B : Symptomatologie

C : Mécanisme d'action.....

D : Prise en charge.....

II - Troubles gastro-intestinaux

A : Espèces responsables et confusions avec les bons comestibles

B : Symptomatologie

C : Mécanisme d'action.....

D : Prise en charge.....

III – Atteintes du système cardio-vasculaire et hématologiques

A : Espèces responsables et confusions avec les bons comestibles

B : Symptomatologie

C : Mécanisme d'action.....

D : Prise en charge.....

IV - Induction d'une insuffisance rénale aiguë et/ou chronique

A : Espèces responsables et confusions avec les bons comestibles

B : Symptomatology

C : Mechanism of action.....

D : Management.....

V - Hepatic or multivisceral symptoms

A : Responsible species and confusions with good foodstuffs

B : Symptomatology

C : Mechanism of action.....

D : Management.....

CONCLUSION.....

BIBLIOGRAPHY

ANNEXES.....

SERMENT DE GALIEN.....

LISTE DES ABRÉVIATIONS :

J.C : Jésus Christ

O₂ : Dioxygène

CO₂ : Dioxyde de carbone

H₂O : Eau

MTE : Marge Thérapeutique Étroite

ANSES : Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'Environnement et du travail

CHU : Centre Hospitalier Universitaire

RTU : Réponse Téléphonique à l'urgence

DTV : Dispositifs de ToxicoVigilance

SICAP : Système d'Information des Centres AntiPoison

RGPD : Règlement Général sur la Protection des Données

SAMU : Service d'Aide Médicale d'Urgence

PLS : Position Latérale de Sécurité

GABA : Acide γ -AminoButyrique (γ =Gamma)

ATP : Adénosine TriPhosphahte

LISTE DES FIGURES :

Figure 1 : Les 3 grands groupes d'algues supérieures. P13

Figure 2 : Brèves notes sur les Bryophytes, Ptéridophytes et Gymnospermes. P13

Figure 3 : Angiospermes : plantes à fleurs. P13

Figure 4 : Cycle de vie d'une plante annuelle. P16

Figure 5 : Formule de la photosynthèse. P17

Figure 6 : Schéma élémentaire des structures utilisées pour la production de spores par différents embranchements de champignons. P20

Figure 7 : Cycle de vie d'un champignon. P21

Figure 8 : Différence entre les 2 types de mycorhizes. P23

Figure 9 : Composition nutritionnelle moyenne correspondant à tout type de champignon. P27

Figure 10 : Un poil urticant de grande ortie observée au microscope (x40). P31

Figure 11 : Exemples de types de racines. P37

Figure 12 : Exemples de types de feuilles. P39

Figure 13 : Exemples d'inflorescences. P40

Figure 14 : Les différents types de fruits. P41

Figure 15 : Clé de détermination des espèces de macromycètes. P43

Figure 16 : Mode d'attachement des lames au pied. P47

Figure 17 : Bilan des cas d'intoxications alimentaires, par des champignons, rapportés au réseau des centres antipoison de 2010 à 2017. P50

Figure 18 : Bilan des cas d'intoxications alimentaires, par des plantes de 2012 à 2018. P50

Figure 19 : Coordonnées des 8 Centres antipoison en France disponibles 24h/24. P57

Figure 20 : Structure moléculaire de l'acétylcholine. P61

Figure 21 : Structure moléculaire de la conicine. P67

Figure 22 : Structure moléculaire de l'acide iboténique. P68

Figure 23 : Structure moléculaire du muscimol. P68

Figure 24 : Structure moléculaire de la muscazone. P68

Figure 25 : Structure moléculaire de la solanine. P68

Figure 26 : Structure moléculaire de la muscarine. P69

Figure 27 : Structure moléculaire du noyau cucurbitane. P73

Figure 28 : Structure moléculaire de l'isoprène. P73

Figure 29 : Structure moléculaire de la digitaline. P77

Figure 30 : Structure moléculaire de l'oléandrine. P77

Figure 31 : Structure moléculaire de la digoxine. P77

Figure 32 : Structure moléculaire de l'orellanine. P80

Figure 33 : Structure moléculaire de la pyridine. P80

Figure 34 : Structure moléculaire du paraquat. P80

Figure 35 : Structure moléculaire générale des amatoxines. P86

Figure 36 : Structure moléculaire du noyau indole. P86

Figure 37 : Structure moléculaire de la phalloïdine, une phallotoxine. P86

Figure 38 : Structure moléculaire de la colchicine. P87

INTRODUCTION

Dès le début de son existence sur Terre il y a environ 2 millions d'années, l'Homme vivait en grande partie de la cueillette sauvage, que l'on appellera **autocueillette**. Les différents concepts de cette pratique ancestrale, nécessaire à la survie de l'espèce pour subvenir aux besoins nutritifs de ses individus, furent transmis et transformés au cours du temps.

En effet, l'évolution de l'Homme vers la sédentarisation, à partir de 10 000 ans avant J.C, pendant la révolution néolithique, l'a poussé à domestiquer les espèces sauvages (plantes, animaux et champignons). C'est ainsi que l'agriculture vit le jour, entraînant un déclin de la cueillette sauvage, au profit de la **récolte**, consistant en un labeur systématique, puis plus tard, en une activité économique. C'est seulement dès le XVIIIème siècle que la **botanique** et la **mycologie** connaissent un progrès notable, permettant une repopularisation de l'autocueillette, en tant que loisir, grâce à de nombreuses publications. Enfin, à partir du XXème siècle et jusqu'à aujourd'hui, de nouvelles mœurs émergent, au profit d'un **retour vers la nature**, avec un sentiment satisfaisant d'autosuffisance. Cela est notamment lié à l'accusation d'effets toxiques des additifs alimentaires, pesticides, etc...

Néanmoins, parmi les nombreuses espèces de plantes et de champignons, pouvant être cueillies et consommées, se cachent des espèces dangereuses pouvant nuire à la santé de l'Homme. Depuis la nuit des temps, les hommes souffrent d'**intoxications alimentaires**, liées à une méconnaissance des espèces ramassées, mais avec cette réapparition de l'autocueillette de nos jours, il existe un risque certain qui se développe de plus en plus. Malgré tout, les progrès de la médecine de nos jours permettent de fortement limiter les dégâts qui peuvent être causés. Cela s'explique par des études extrêmement approfondies des espèces sauvages toxiques, ainsi que de leurs **substances**, et des différents mécanismes d'intoxications alimentaires pouvant être rencontrées.

Après avoir rappelé la place des plantes et champignons au sein de notre **écosystème** et leur utilisation par l'Homme, nous approfondirons le sujet de la reconnaissance des espèces, associée aux **risques de confusion**, ainsi que de la **médiatisation**, pouvant engendrer ces problèmes. Enfin, nous argumenterons sur les grands **mécanismes d'intoxications** pouvant

être rencontrés, avec leur traitement, associés à certaines espèces de plantes et champignons toxiques pouvant être confondues avec des espèces comestibles.

PARTIE 1 :
UTILITÉ DES PLANTES ET DES CHAMPIGNONS AU
SEIN DE LA BIODIVERSITE

I - Rappel de généralités sur les plantes

Les plantes font partie des premiers êtres vivants à apparaître sur Terre, il y a environ 3,8 milliards d'années, sous forme d'algues, exclusivement en milieu aquatique. Elles ont largement contribué à l'apparition d'une atmosphère respirable grâce à la production d'O₂. Elles font ainsi partie des éléments **précurseurs de la biodiversité** sur Terre.

A : Le règne végétal ou Plantae

Représentant 82% de la biomasse parmi les groupes d'êtres vivants sur Terre, les végétaux font partie du règne le plus étendu sur Terre, le règne végétal. Ceux ceux-ci regroupent des caractéristiques qui leur sont propres. [1]

- Ce sont des êtres vivants **eucaryotes** : ils possèdent un noyau, contrairement aux bactéries et archées.
- Ils sont tous **pluricellulaires** contrairement aux protistes et à certains champignons (levures).
- Les cellules végétales possèdent toutes une **paroi cellulaire** protectrice, contrairement aux cellules animales. Elle est composée de cellulose et de lignine. Cependant, les plantes ne disposent pas de squelette.
- Les plantes sont des organismes **autotrophes** : ils fabriquent eux-mêmes la matière organique nécessaire à leur survie, à partir de matière minérale.
- Les individus du règne végétal ne peuvent pas se déplacer, contrairement à ceux des autres règnes.

Au sein du règne végétal se distinguent 3 embranchements concernant les algues supérieures, anciennement appelées Thallophytes, ou encore « végétaux inférieurs », ainsi que 3 embranchements concernant les végétaux dit « supérieurs », à savoir, les Bryophytes, les Ptéridophytes et les Spermatophytes.

Les algues supérieures sont des plantes non vascularisées, n'ayant ni racines, ni tiges, ni feuilles au sein de leur appareil végétatif. Celui-ci est ainsi appelé thalle, représentant les

végétaux non différenciés, ou dits « inférieurs ». Elles rassemblent les Chlorophytes, ou algues vertes, les Rhodophytes, ou algues rouges, et les Ochrophytes, ou algues brunes-jaunes. [2]



Figure 1 : Les 3 grands groupes d'algues supérieures [3]

Les Bryophytes sont des plantes peu différenciées. Cependant, malgré une absence d'un véritable système vasculaire, ils possèdent parfois des tissus conducteurs comme les tiges et les feuilles. Ils regroupent les mousses, les hépatiques et les sphaignes.

Les Ptéridophytes sont différenciées et possèdent un système vasculaire fonctionnel avec racines, tiges et feuilles. Néanmoins, les plantes appartenant à cet embranchement sont incapables de créer de fleurs et de graines. Ils regroupent les fougères, les prêles, les lycopodes et les sélaginelles

Les **Spermatophytes** font partie des plantes les plus évoluées, et donc les plus utilisées. Ils créent des graines afin d'assurer une reproduction optimale. On retrouve parmi eux des plantes possédant des graines nues, appartenant au sous embranchement des **Gymnospermes**, ainsi que des plantes à fleur, camouflant les graines, appelées **Angiospermes**. Dans la majorité des cas, lors d'une intoxication, on entendra principalement parler des Angiospermes. En effet, parmi eux se trouvent la plupart des plantes utilisées dans un but alimentaire ou encore en médecine. On parlera ici essentiellement de ces végétaux.[4]

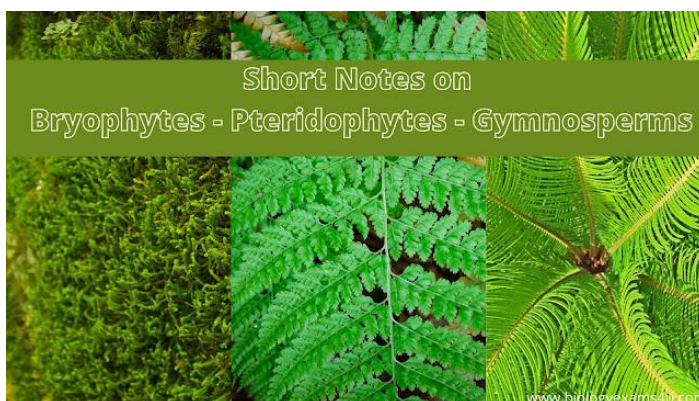


Figure 3 : Angiospermes : plantes à fleurs [6]

Figure 2 : Brèves notes sur les Bryophytes, Ptéridophytes et Gymnospermes [5]

B : Milieux de prolifération des plantes

La majorité des milieux terrestres sont occupés par diverses espèces de plantes, certaines étant même retournées au mode de vie aquatique, bien qu'elles soient rares. Toutes les espèces disposent de leur propre **répartition géographique**, elles occupent un milieu correspondant à leurs besoins, notamment en termes de météo et de nutrition.

Ainsi, on peut distinguer les variétés de plantes selon la région qu'elles occupent. Par exemple, il existe des plantes de montagne, équatoriales, désertiques, méditerranéennes, tempérées, arctiques, aquatiques, etc...

Au sein d'une même région, les plantes se caractérisent en fonction de leur habitat. Elles peuvent montrer des adaptations, liées au climat et à la composition du sol, celles-ci sont appelées édaphiques. On distinguera alors :

- Des plantes réparties selon l'**intensité de lumière** qu'elles prétendent, des plantes d'ombre ou de lumière. Certaines d'entre elles peuvent également se développer sur les arbres, dans les forêts denses, avec une hauteur liée à un besoin croissant de luminosité.
- Des plantes réparties selon leur **exigence en eau**, dites hygrophiles pour les milieux humides, mésophiles pour les milieux avec un degré moyen d'humidité, ou xérophiles pour les milieux secs.
- Des plantes réparties selon la **richesse en minéraux** contenus dans le sol. Par exemple, il existe des plantes dites calcicoles ou calcifuges en fonction de leurs besoins en calcium, ou encore dites nitrophiles lorsqu'elles apprécient un sol riche en azote.

Les milieux aux conditions difficiles disposent généralement d'espèces végétales surprenantes. Par exemple, dans les tourbières, des milieux au fort taux d'humidité, avec une forte acidité et peu d'azote, on peut retrouver des plantes carnivores qui combleront leurs besoins en azote en piégeant et digérant des insectes. Ce type d'espèces, spécifiques à des

régions précises, difficiles et isolées, sont appelées **endémiques** et ont un fort risque d'extinction, lié au bouleversement de leur habitat, ou encore par leur cueillette intensive.

Au sein des différents milieux, certaines plantes peuvent également entrer en compétition avec d'autres espèces végétales pour subvenir à leurs besoins nutritifs, notamment vis-à-vis de la lumière, l'eau et les minéraux. Cela est également valable, concernant la reproduction, vis-à-vis de leur attractivité à l'égard des pollinisateurs et des disséminateurs. [7]

C : Cycle de vie des différents végétaux

La vie d'une plante terrestre à fleur se distingue en plusieurs étapes bien précises.

La **germination** : les graines, dites dormantes, sont déshydratées, ce qui leur permet d'être en vie ralentie durant l'hiver. Une fois réhydratées, elles entrent en vie active. Ensuite, elles ont besoin d'une hausse de température, individuelle à chaque espèce, ainsi que d'O₂, afin de se développer. La luminosité est rarement indispensable. C'est ainsi que les graines utilisent leur réserve pour former une plantule, avec des radicules, les futures racines, perçant son enveloppe, puis avec des tigelles et gemmules, les futures tiges et feuilles, qui pourront assurer l'autonomie de la plante via la photosynthèse. C'est la construction de l'appareil végétatif.

La **croissance** : elle survient tout au long de la vie des végétaux, et est principalement discontinue. Les cellules se multiplient, ce qui permet l'allongement des tiges et la formation des bourgeons. La naissance des nouveaux éléments de l'appareil végétatif (rameaux, feuilles, fleurs) sont assurés par l'éclosion des bourgeons.

La **floraison** : elle définit l'éclosion de bourgeons particuliers qui donnent naissance aux fleurs. Elle est spécifique des Angiospermes. Les fleurs forment alors l'appareil reproducteur. La floraison dépend des saisons et la période, déterminée par les conditions environnementales, est spécifique à chaque plante. Elle peut se produire une ou plusieurs fois dans la vie d'une plante. Les arbres ont pour la plupart plusieurs floraisons.

La **pollinisation** : elle correspond au transport des grains de pollens, aux propriétés propres à chaque espèce, produits par les organes mâles, vers les ovules, produits par les organes femelles pour effectuer la reproduction et former un ovaire. Ce transport peut s'effectuer par autopolinisation, au sein de la même fleur, ou par allopollinisation, entre des individus de la même espèce. Pour assurer ce transport, les plantes ont besoin d'un intermédiaire. Lorsque le vent intervient, la pollinisation est anémophile, tandis que lorsqu'un insecte intervient, la pollinisation est entomophile. Cette dernière permet une relation mutualiste entre certaines espèces de plantes et d'insectes, la plante se reproduit pendant que l'insecte se nourrit.

La **fructification** et la **dispersion des graines** : à partir de l'ovaire se forme le fruit qui aura pour fonction de dissimuler et protéger les graines. Celles-ci pourront se répartir, comme les grains de pollens, grâce au vent mais également grâce aux courants d'eau ou encore aux animaux, via la consommation des fruits. En effet, la capsule des graines n'étant pas digérée, les graines sont ainsi disséminées lors de la défécation.

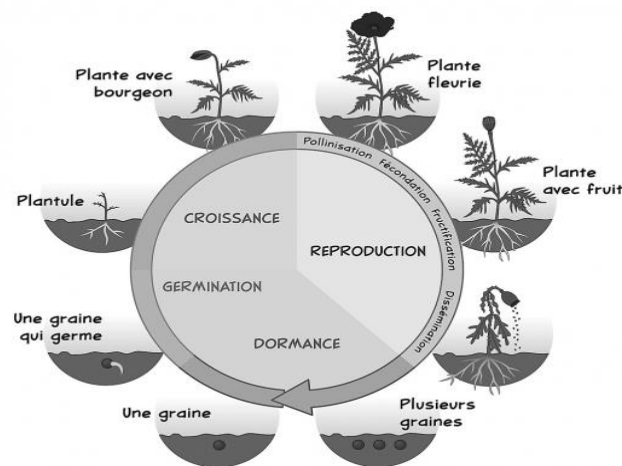


Figure 4 : Cycle de vie d'une plante annuelle [8]

La durée de vie est un élément qui définit plusieurs types de plantes. Parmi eux, on retrouve les plantes **annuelles**, ne vivant qu'un an, les plantes **bisannuelles**, vivant deux ans, et des plantes **vivaces**, ayant une vie supérieure à deux années, dont font partie les arbres.

Les plantes **annuelles** meurent durant la mauvaise saison (hivernale), après avoir dispersé leurs graines. Pendant l'hiver, les graines dormantes restent en vie ralentie, elles germent ensuite à l'apparition de conditions favorables, notamment lors d'une élévation suffisante de la température.

Les plantes **bisannuelles** ne fleurissent que durant la deuxième année. Elles stockent leurs éléments nutritifs dans un organe de réserve (bulbe, tubercule, rhizome, etc..) durant la première année. Cet organe dort durant l'hiver et reprend son activité lors de l'apparition de conditions favorables. Il permet alors à la plante, durant la deuxième année de développer ses appareils végétatif et reproducteur. Le cycle reprend ensuite comme celui des plantes annuelles.

Les plantes **vivaces** produisent des graines tous les ans et elles passent l'hiver en vie ralentie. Les arbres perdent simplement leurs feuilles, en les vidant de toutes leurs réserves, elles sont dites caduques. C'est d'ailleurs ce qui change leur couleur dès l'automne. Les plantes herbacées, étant de trop petite taille et sans bois, restent l'hiver en tant qu'organes de réserve souterrains. Une minorité d'arbres sont également capables de garder leurs feuilles pendant l'hiver, elles sont dites persistantes. On les retrouve principalement parmi le groupe des Conifères, ayant des feuilles réduites et faisant partie de l'embranchement des Gymnospermes. [9]

D : Rôle des plantes au sein de l'écosystème

Tout d'abord, comme dit précédemment, les plantes utilisent la **photosynthèse** pour assurer leur autonomie, en termes de besoins nutritifs et de réserve. Les produits issus de la photosynthèse permettent aux plantes de devenir essentielles à la vie, grâce à la production d'O₂ constituant une **atmosphère respirable**, et d'être à la base de la chaîne alimentaire, grâce à la **production de matière organique**.

La photosynthèse est un ensemble de réactions, effectué par quasiment tous les végétaux et certains procaryotes, qui s'exerce par le contact entre l'énergie lumineuse et un pigment de l'appareil végétatif : la chlorophylle. Celle-ci est localisée dans les **chloroplastes**, des cellules des parties aériennes des plantes, afin de permettre la capture de l'énergie

lumineuse. Lorsque la photosynthèse se déroule, la plante utilise les composés minéraux absorbés par les racines, notamment l'eau (H₂O), ainsi que le CO₂ contenu dans l'air, afin de créer des molécules d'O₂ et des glucides. L'O₂ est alors relâché dans l'air, tandis que les glucides s'accumulent dans la plante afin de former la molécule de réserve : l'**amidon**. C'est ce dernier qui forme la ressource calorique principale du règne animal. En l'absence de lumière, l'ensemble de la réaction s'inverse, la plante respire.

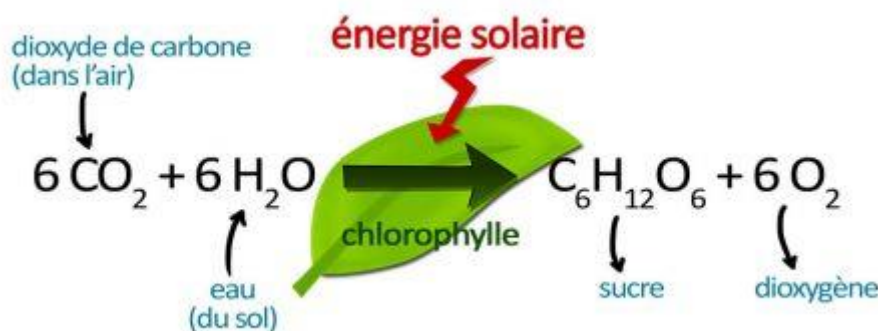


Figure 5 :
Formule de la
photosynthèse
[10]

le plusieurs facteurs environnementaux. En effet, le taux d'exposition au soleil de la plante, le taux de CO₂ dans l'air, ainsi que l'humidité du sol, sont des facteurs limitant le phénomène, en raison de leur importance au sein de la réaction chimique. La température exerce également une influence puisqu'elle fait varier l'ouverture des stomates, les pores permettant les échanges gazeux chez la plante. [11]

Ensuite, les plantes peuvent **filtrer plusieurs polluants** de l'air et du sol, tels que l'ozone, les métaux, etc... grâce à l'absorption par les stomates et les racines. Ceux-ci sont ensuite généralement dégradés. Elles sont également capables de protéger les sols face à l'érosion, causée par un manque de matière organique, l'acidification ou encore un mauvais drainage.

Enfin, au niveau des zones urbaines, les végétaux prodiguent un **apport de fraîcheur** grâce à la capture des polluants, mais aussi grâce à l'évapotranspiration, correspondant à la transformation d'eau en vapeur, et grâce à l'expansion des zones ombragées. [12]

II - Rappel de généralités sur les champignons

Les champignons seraient apparus sur Terre il y a environ 2,4 milliards d'années, au sein des océans. En compagnie des plantes, ils ont permis la création d'une atmosphère respirable, grâce à la **production de CO₂**. Ils font donc également partie des éléments précurseurs de la biodiversité sur Terre. [13]

A : Le règne fongique ou Fungi

Représentant seulement 2% de la biomasse parmi les groupes d'êtres vivants sur Terre, les champignons représentent tout de même le 3ème règne le plus étendu sur Terre. Ils furent autrefois considérés comme des plantes mais possèdent des caractéristiques spécifiques permettant de s'en différencier. [1]

- Tout comme les plantes, ce sont des êtres vivants **eucaryotes** qui ne peuvent se déplacer.
- Cependant, ils ne sont **pas tous pluricellulaires**.
- Les cellules fongiques possèdent toutes une **paroi cellulaire** protectrice, mais celle-ci est composée de **chitine**.
- Les champignons sont des organismes **hétérotrophes** : ils se nourrissent grâce à la consommation de matière organique produite par d'autres organismes.

Les champignons sont constitués d'une multitude de filaments ramifiés appelés hyphes. Ces derniers forment le **mycélium**, un amas d'hyphes, situé dans le sol, ayant pour fonction d'absorber les nutriments, comme les racines des plantes. Celui-ci a une très forte capacité de propagation, permettant ainsi une meilleure répartition. De plus, les champignons ont un mode de reproduction particulier. En effet, ils sont capables de créer des cellules reproductrices haploïdes (contiennent la moitié du matériel génétique) : les **spores**, permettant une reproduction sexuée ou asexuée.

On retrouvera 3 embranchements distincts au sein du règne fongique : les Zygomycètes, les **Ascomycètes** et les **Basidiomycètes**.

Les Zygomycètes possèdent des hyphes non cloisonnés, ce qui signifie qu’elles ne sont pas divisées. Leurs spores sont produites dans des capsules appelées sporanges et effectuent une reproduction sexuée ou asexuée. On les retrouve principalement sous forme de pourritures, des champignons microscopiques.

Les Ascomycètes ont, quant à eux, des hyphes cloisonnés par des parois internes appelées **septa**. Ils peuvent être unicellulaires ou pluricellulaires. Leurs spores sont produites dans des sacs appelés **asques** et effectuent les 2 types de reproduction. Ils peuvent être retrouvés sous forme de pourritures et de levures. Certains de leurs représentants sont également des macromycètes recherchés comme les pézizes, les morilles ou encore les truffes.

Les Basidiomycètes ont des hyphes cloisonnés mais les spores sont fabriquées dans des structures, ressemblant à des massues, appelées **basides**. Leurs spores ne peuvent effectuer qu’une reproduction sexuée uniquement. [14]

La plupart des macromycètes, visibles à l’œil nu, font partie de cet embranchement et nous en parlerons donc principalement par la suite, en ce qui concerne leurs intérêts et les intoxications alimentaires par confusion.

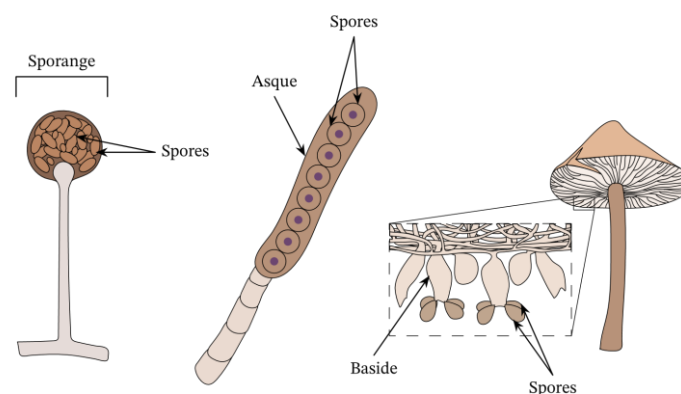


Figure 6 : Schéma élémentaire des structures utilisées pour la production de spores par différents embranchements de champignons. [14]

B : Mode et cycle de vie des macromycètes

Les macromycètes se divisent en 2 grandes catégories en termes de mode de vie. Certains sont dits « **décomposeurs** », en raison de la consommation de matière organique morte, comme les cadavres ou les excréments. Les autres sont dit « **profiteurs** », en raison du profit envers d'autres êtres vivants, ils vivent principalement dans les forêts contrairement aux décomposeurs.

Tout comme les plantes, les champignons évoluent dans des milieux différents en fonction de leurs besoins (luminosité, humidité, température, composition du sol, présence ou non d'autres organismes).

Le cycle de vie des macromycètes ressemble beaucoup à celui des plantes., En effet, il commence par la **germination** des spores dans la terre, continue avec la **croissance** et se termine par une « **fructification** » et la **dispersion** de nouvelles spores reproductrices.

Pendant la germination, survenant également lorsque les conditions d'humidité et de température sont optimales, des tubes allongés naissent des différentes spores, cela forme ainsi les hyphes, qui vont se ramifier et croître pour former le **mycélium primaire**. Celui-ci s'apparente à un système racinaire et permet l'absorption des nutriments dans le sol.

Ensuite, les différents mycéliums primaires fusionnent, par reproduction sexuée entre deux hyphes, afin de former le **mycélium secondaire**. Celui-ci est fertile et se caractérise par une excroissance et va former le **carpophore**, le « fruit » que l'on appelle communément champignon. Il est capable de produire des millions de spores, sous le chapeau, afin d'assurer la reproduction de l'espèce. Le carpophore ne subsiste généralement que quelques jours, jusqu'à quelques mois chez les polypores par exemple. [15]

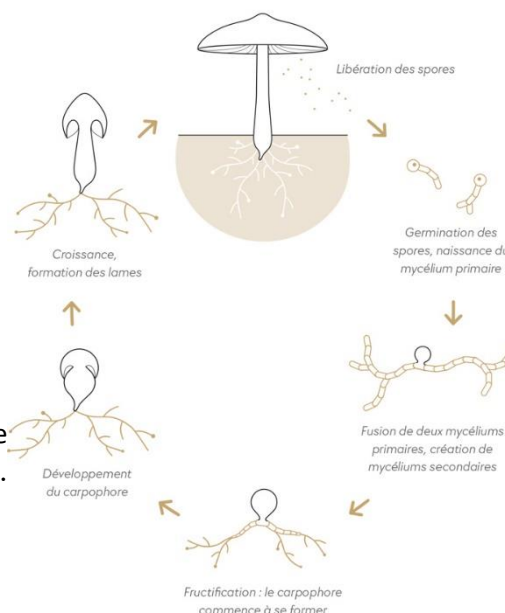


Figure 7 : Cycle de vie d'un champignon. [16]

C : Rôle des champignons au sein de l'écosystème

Les champignons jouent un rôle crucial dans la gestion de la pollution organique au sein des écosystèmes terrestres. Ils agissent aussi bien au sein de la biosphère que de l'atmosphère, de la lithosphère et de l'hydrosphère pour permettre la survie de nombreuses espèces végétales et animales.

Premièrement, ils représentent un des éléments centraux du **cycle du carbone** et du renouvellement des sols :

- D'un côté, les champignons « décomposeurs » déstructurent la matière organique morte, afin de se nourrir, grâce à de puissantes enzymes. Celles-ci sont capables de cibler spécifiquement des composés carbonés complexes. Par exemple, pour décomposer la cellulose ou la lignine des feuilles et bois morts, les champignons « décomposeurs » sécrètent de la cellulase et de la laccase. A partir de la décomposition de ces composés, le champignon crée donc des sucres simples qu'il va pouvoir assimiler, mais relâche aussi du **CO₂** dans l'air et crée de **l'humus**, restant dans le sol pour former la **litière organique**. Celle-ci est à la fois un milieu de vie pour les micro-organismes, une source nutritive, et une couche qui protège les sols de l'érosion et de la dessiccation. Ces champignons permettent ainsi principalement une redistribution du carbone.

- De l'autre côté, les champignons « profiteurs » se nourrissent des sucres produits par d'autres espèces auxquelles ils sont attachés. Cet échange permet environ 13% du stockage en carbone de la biosphère. Ces champignons sont donc capables de transformer ces

sucres et de stocker des composés carbonés faiblement dégradables, permettant ainsi d'assurer la **durabilité des sols**.

- Finalement, ils jouent un rôle indispensable concernant la survie de nos écosystèmes terrestres, surtout au sein de nos forêts.

Ensuite, tout comme les plantes, les champignons contribuent à la **dépollution des sols**, grâce à l'énorme étendue de leur mycélium, en absorbant les métaux lourds et en dégradant les hydrocarbures et les toxiques tels que les pesticides par exemple.

Enfin, ils représentent une source nutritive incontestable pour de nombreuses espèces animales, notamment grâce à leur capacité à absorber l'azote et à le transformer en acides aminés. [17]

III - Quels relations peuvent être observées entre plantes et champignons ?

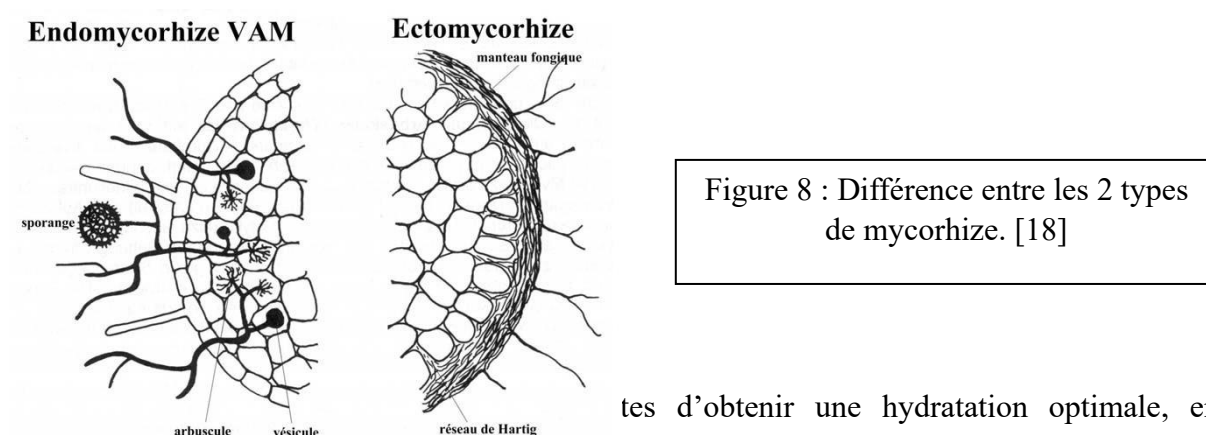
Au sein du vivant, il a toujours existé 3 grands types de relation entre les différents groupes :

- Des relations apportant un bénéfice à au moins une des deux espèces, sans qu'une quelconque nuisance existe.
- Une relation n'apportant aucun bénéfice ni nuisance entre deux espèces partageant le même milieu
- Des relations basées sur le profit d'une espèce au dépend de l'autre, sur une nuisance mutuelle ou encore sur une nuisance sans profit.

Entre les plantes et les macromycètes, on observe principalement des relations à profit mais aussi quelques relations nuisibles.

A : Mutualisme

Le mutualisme est une relation, non indispensable, entre 2 êtres vivants désignant la coopération au profit d'un **bénéfice mutuel**. Entre les racines d'une plante et le mycélium d'un champignon dans le milieu souterrain, celui-ci est caractérisée par la formation de **mycorhizes**. On parle souvent de symbiose mycorhizienne, mais ce n'est pas à proprement parler une symbiose. En effet, cette relation n'est pas indispensable à la survie des espèces concernées, même si elle y contribue grandement.



tes d'obtenir une hydratation optimale, en multipliant la surface de contact dans le sol, ainsi qu'un complément en minéraux essentiels, comme le soufre, le phosphore, mais surtout l'azote. En retour, celle-ci transmet des substrats carbonés, issus de la photosynthèse (sucres), au champignon pour l'aider à se nourrir. Il existe 2 types de mycorhizes.

Les **ectomycorhizes** se caractérisent par des organes cotonneux formés par la rencontre entre les hyphes et les racines dans le sol. Cette rencontre provoque généralement une ramification des racines chez la plante, pour occuper plus d'espace souterrain, et donc absorber plus de nutriments. On rencontre généralement ce type de mycorhizes au sein des forêts :

- Les plantes ligneuses sont principalement concernées. On retrouvera donc souvent cette association avec les grands arbres forestiers comme les pins, les chênes, les charmes, les châtaigniers, les hêtres, etc...
- Les champignons associés sont le plus souvent des Basidiomycètes, avec les bolets, dont les cèpes qui sont extrêmement recherchés près des grands arbres, mais aussi les russules et les amanites. On pourra également retrouver des membres des Ascomycètes, notamment les très populaires

truffes, fréquemment recherchées sous le sol, près des grands arbres forestiers également.

Les **endomycorhizes** se caractérisent par une insertion de certains hyphes à l'**intérieur des racines**. En général, ces hyphes sont ramifiés vers des zones non accessibles pour les racines, ce qui permet d'améliorer les apports pour la plante. Ces mycorhizes sont retrouvés principalement entre tout type de champignons et des plantes de la famille des Ericacées (myrtille, bruyères, gaulthérie, etc...), des Orchidacées (orchidées) ou du sous-embouchement des Gymnospermes. [19]

B : Commensalisme

Le commensalisme est une relation, non indispensable, caractérisée par l'acquisition d'un **bénéfice pour l'une des deux espèces sans apporter de nuisance à l'autre**. Par exemple, les rats, les pigeons ou encore les cafards sont des espèces commensales de l'Homme. Ils se nourrissent de ses déchets alimentaires sans lui nuire directement.

Comme dit précédemment, les champignons dits « décomposeurs » se nourrissent des déchets végétaux tels que les feuilles mortes et le bois mort, ils sont commensaux car cela n'apporte aucun bénéfice à la plante. A l'inverse, la litière organique, créée par les champignons, est utile à la plante, grâce à l'amélioration de l'humidité et de la richesse des sols, à la fois nécessaire pour se nourrir et pour la germination des graines. Cela n'apporte aucun bénéfice au champignon, leur relation est donc commensale, même si le mode de vie des plantes reste autotrophe.

Parmi les groupes de champignons commensaux, on retrouve les coprins, certaines espèces d'agarics et pleurotes, ou encore le shiitaké.

C : Parasitisme

Le parasitisme est une relation pouvant devenir indispensable pour certaines espèces. Un parasite s'installe sur, ou à l'intérieur, d'un organisme hôte et en **tire profit aux dépends** de ce dernier.

Il est très rare de considérer qu'une plante puisse devenir le parasite d'un champignon. On pourra citer cependant les plantes **mycohétérotrophes**, qui se servent des mycorhizes pour absorber le carbone des champignons, on peut ainsi éventuellement les considérer comme parasites. Parmi elles, on retrouve des individus appartenant aux familles des Orchidacées, des Ericacées et des Gentianacées (gentianes, centaurées, etc...).

A l'inverse, il est bien plus fréquent de retrouver des champignons parasites. Cependant, il est rare que ce ne soit pas des micromycètes, comme l'ergot du seigle, les chancres ou encore les rouilles, pour n'en citer que quelques-uns. Leur taille leur permet de pénétrer dans les cellules de leur hôte et d'en extraire les nutriments.

Parmi les macromycètes parasites, on pourra éventuellement citer ceux qui poussent sur les troncs d'arbres et qui en dégrade la structure comme le reishi et le pleurote gris (sur chênes, hêtres et frênes), le polypore (sur hêtres et bouleaux), ou encore la fistuline hépatique, plus communément appelée langue de bœuf (sur chênes et châtaigniers). [20]

IV - De multiples intérêts qui profitent à l'Homme

Les plantes et les champignons eurent, ont, et auront toujours une place très importante auprès de l'Homme. En effet, depuis des temps très anciens, l'Homme a su profiter des bienfaits qu'ils peuvent procurer, autant sur le plan alimentaire, que sur le plan médicinal, ou encore dans d'autres divers domaines.

A : Alimentaire

Comme nous le savons, les plantes, ou plus précisément les fruits et légumes, sont indispensables à l'Homme afin de se nourrir. A l'inverse, les macromycètes ne sont finalement

qu'optionnels. Ce sont des condiments au sein des repas, appréciés notamment pour leurs saveurs très particulières, même s'ils sont souvent considérés comme des légumes.

Pour commencer, parmi les plantes, ou parties de plantes, consommées dans le but de se nourrir, on distinguera plusieurs catégories :

- Les **légumes** : Réputés riches en **eau**, **vitamines**, **minéraux** et **fibres**, ils sont principalement issus des organes de réserves de plante, comme les tubercules, les rhizomes, les bulbes, mais aussi des tiges, feuilles et fruits. Parmi eux, on retrouve le plus souvent des individus appartenant à une de ces 3 grandes familles de plantes :

- Les Solanacées, avec les tomates, les poivrons et les pommes de terre.
- Les Brassicacées, avec les choux, les navets et les radis.
- Les Cucurbitacées, avec les courges, le concombre et le potiron.

- Les **fruits** : Ils ont les mêmes propriétés que les légumes mais contiennent également une forte quantité de **sucres simples**. Ils peuvent être issus des fruits, inflorescences, voire de plantes entières, chez de très nombreuses familles de plantes. Parmi les plus consommés, on retrouve les pommes, les bananes et les pêches, par exemple.

- Les **céréales** : Ayant une richesse certaine en **sucres complexes** et **fibres**, elles sont issues des graines, souvent moulues, de plantes appartenant à la famille des Poacées. Pour ne parler que des plus répandues, on citera le blé, l'orge, le seigle et l'avoine, dont on produit les farines permettant de créer toutes formes de pâtes et semoules, mais aussi le riz et le maïs.

- Les **féculents**, ou légumineux : Ils récupèrent des grandes quantités d'azote grâce à une symbiose systématique avec des bactéries du genre *Rhizobium*, d'où leur richesse en **protéines** d'origine végétale. Ils sont issus des gousses (fruit multiple en sac à double déhiscence) des plantes appartenant à la famille des Fabacées. Parmi elles, on peut citer les différents types de pois et de haricots, mais aussi le soja.

- Les **oléagineux** : Connus pour leur forte teneur en **acides gras insaturés**, ils sont issus de graines et de fruits à coque. Les amandes, les noisettes et les noix en tout genre sont les plus connues. [21]

Ensuite, en ce qui concerne les macromycètes comestibles, on peut noter que leur composition ne diffère pas vraiment de celle des différentes plantes, même s'ils sont largement moins consommés. Ce qui les différencie, c'est leur forte teneur en **minéraux** et **oligo-élément**, que l'on ne retrouve pas forcément dans tout type de plante. Les macromycètes les plus connus, en raison de leur saveur incomparable, sont les bolets et cèpes, les morilles, les girolles ou encore les truffes.

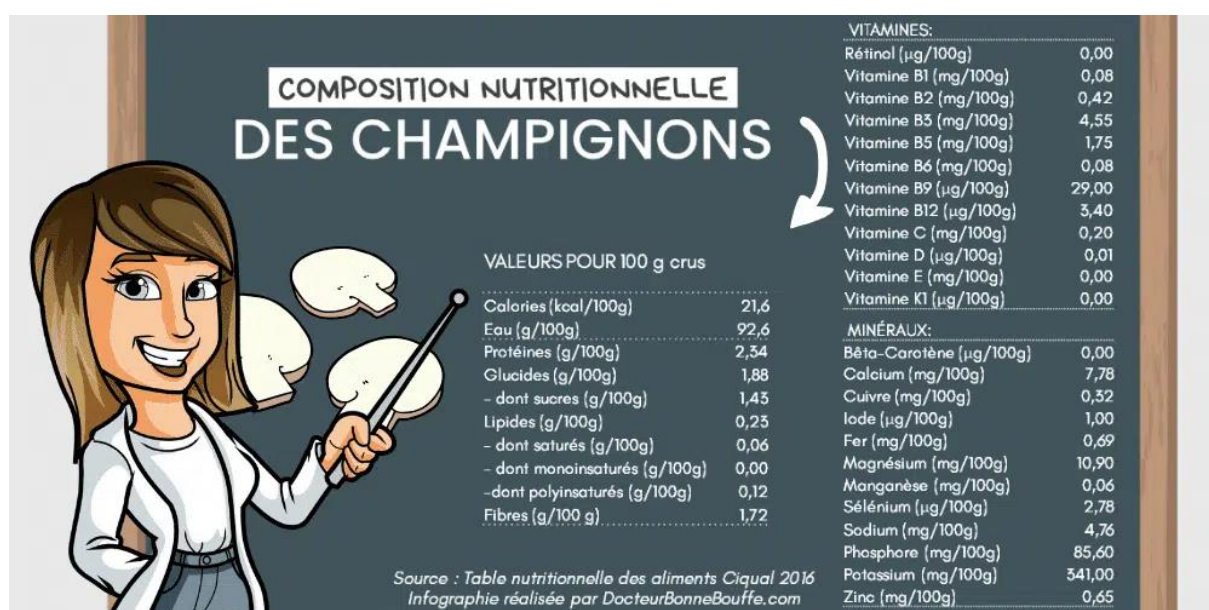


Figure 9 : Composition nutritionnelle moyenne correspondant à tout type de champignon. [23]

Enfin, un groupe de champignons, parmi les micromycètes, est très utilisés dans l'industrie agroalimentaire : les **levures**. Parmi elles, on retrouve principalement la levure de bière et la levure du boulanger, respectivement pour l'élaboration de boissons fermentées et pour l'élaboration de pains et de pâtisseries, grâce à leur production d'éthanol et de gaz. [22]

B : Médicinal

Les différentes thérapies médicinales, telles qu'elles existent aujourd'hui, trouvent souvent une origine dans nos écosystèmes. En effet, les plantes et les champignons sont

capables de créer, à partir des ressources à leur disposition, d'innombrables molécules aux vertus médicinales.

Au sein du monde végétal, les plantes condensent les produits carbonés de la photosynthèse, en association avec les nutriments du sol, afin de synthétiser des molécules complexes tels que les **terpénoïdes**, les **alcaloïdes**, les **flavonoïdes** ou encore les **composés phénoliques** dont nous parlerons plus loin. Ces molécules sont stockées dans des parties spécifiques selon chaque espèce. Elles peuvent être extraites par l'Homme pour traiter différents types de pathologie, grâce à des propriétés bien spécifiques. Parmi les différents domaines d'utilisations les plantes, on peut retrouver :

- L'**allopathie**, qui cible des substances actives, agissant contre des pathologies ou symptômes, au sein de **médicaments**. Entre autres, on a pu extraire des composés salicylés tels que l'aspirine à partir d'écorce de saule blanc, des morphiniques tels que la morphine et la codéine à partir du latex (=opium) des capsules de pavot de Californie, ou bien la digoxine à partir des feuilles de digitale pourpre (et laineuse).

- L'**homéopathie**, une médecine douce reposant sur la **similitude**. On extrait des composés de plantes dont on utilise une infime quantité, par dilution extrême, afin de « combattre le mal par le mal ». Tout type de composé peut ainsi être utilisé, qu'il soit toxique ou non à forte dose, afin de soulager les malades.

- La **phytothérapie**, une médecine douce, basée sur le même principe que l'allopathie, mais sous forme de **compléments alimentaires**. Les produits ne sont pas considérés comme des médicaments car ils n'ont pas d'indication strictement prouvée. La phytothérapie prend généralement place par l'intermédiaire d'infusions, de poudres conditionnés, d'extraits secs et liquides ou encore d'huiles essentielles et végétales.

Les champignons, tout comme les plantes, produisent des composés chimiques aux propriétés exploitables. Cependant, ils sont largement moins utilisés à des fins thérapeutiques en France. Le genre **Penicillium**, comprenant des champignons microscopiques, se démarque tout de même en ayant permis l'élaboration des **premiers antibiotiques**, grâce à la pénicilline

que les moisissures contenaient. Il a été le précurseur d'une révolution médicamenteuse dans les années 1930.

En médecine chinoise, les champignons sont beaucoup plus exploités, notamment le reishi, pour ses propriétés antioxydantes, immunostimulantes et antiinfectieuse, mais aussi le shiitake, pour ses propriétés régulatrices et protectrices envers de nombreux organes.

C : Autres usages

Il existe de nombreuses autres utilisations des plantes dans le quotidien de l'Homme. Le bois de nombreux arbres est utilisé afin de construire, de se chauffer ou encore de créer du papier. On utilise également les plantes à des fins textiles, cosmétiques et décoratives. Dans un objectif récréatif, les plantes servent aussi à produire les alcools et les drogues. Enfin, en ce qui concerne l'environnement, on en plante de plus en plus en zone urbaine en raison de leur capacité à filtrer, épurer et rafraîchir l'air, mais aussi à renouveler les sols.

La seule autre utilisation à mentionner vis-à-vis des champignons est la technique de **mycoremédiation**. Cette technique consiste à incorporer du mycélium de champignons « décomposeurs » dans un sol afin de se débarrasser des éléments toxiques qu'il contient.

En effet, ils sont capables de rendre un sol utilisable, en le débarrassant des métaux lourds, des pesticides, des traces de pétroles et de nombreux déchets industriels, comme les médicaments. Ils préviennent également les invasions d'espèces néfastes, à l'aide d'une modification du pH et de la disponibilité des ressources, et la contamination de l'eau grâce à leurs propriétés antiinfectieuses. [24]

V - De multiples propriétés qui lui nuisent également

Malgré l'étendue des bénéfices que les plantes et champignons apportent à l'Homme, ces derniers représentent également des inconvénients notables qu'il faut prendre en compte. Ceux-ci peuvent même représenter un danger certain pour la santé ou l'habitat.

A : Mécanismes de défense

Au-delà de la présence d'une paroi et d'une cuticule, assurant une protection passive, les plantes disposent de protections actives, mécaniques ou chimiques, leur permettant de se défendre tout en devenant une menace pour leur agresseur.

La **protection mécanique** se manifeste chez les plantes par des **variations structurelles**, localisées principalement sur les tiges et les feuilles, ayant pour but de dissuader ou blesser les herbivores. Ainsi, les feuilles et les tiges peuvent être recouvertes de d'épines très pointues, capables de blesser. C'est le cas des plantes appartenant à la famille des Rosacées comme les aubépines, les rosiers ou encore les ronces pour n'en citer que quelques-unes. Elles peuvent également être recouvertes de résine et de cire ou de substances abrasives, capables de repousser rapidement. On peut penser au houx, avec ces feuilles très lisses, pointues et persistantes, ou bien aux prêles, riches en particules abrasives composés de silice.

La **protection chimique** intervient par l'intermédiaire de **métabolites secondaires**. Ces métabolites, considérés comme des toxines, sont créés à partir de composés primaires, utilisés initialement pour la survie de la plante. Ainsi, ils peuvent exercer leur toxicité par simple contact, comme chez le sumac vénéneux, être libérés par contact avec un site de défense mécanique, comme chez l'ortie, ou bien lors d'une altération de la plante, soit par ouverture de la paroi, comme chez le figuier, soit par la mastication, comme chez les sauges. Enfin, certains métabolites, une fois ingérés, sont capables d'entraîner des complications de santé, plus ou moins graves, chez le consommateur, allant de la simple indigestion au décès.



Figure 10 : Un poil urticant de grande ortie observée au microscope (x40) [25]

Chez les champignons, la protection est essentiellement chimique, ils créent des **mycotoxines** à partir des substrats carbonés qu'ils récupèrent, afin de dissuader leurs prédateurs de consommer le carpophore, leur organe de reproduction situé hors du sol. Après ingestion, tout comme chez les plantes, les symptômes peuvent être plus ou moins graves et apparaître plus ou moins rapidement. Par exemple, l'intoxication par une amanite phalloïde ne se remarquera qu'au bout de 10 à 12 heures mais a de forts risques d'entraîner le décès tandis que l'intoxication par un agaric jaunissant sera vite remarquée mais n'aura que peu de conséquences. [26]

B : Propriétés à double tranchant

Même s'il existe des plantes et champignons à propriétés thérapeutiques, il ne faut pas oublier que **toute substance est toxique lorsqu'elle est absorbée à une trop forte dose**. Selon la nature de la substance, le seuil de toxicité peut se situer plus ou moins bas et elle peut donc plus ou moins rapidement représenter un risque, lors d'une utilisation à but thérapeutique. C'est notamment le cas des médicaments à **MTE** comme la digoxine par exemple, dont on approfondira le mécanisme d'action plus tard.

Parmi les responsables de toxicité à haute dose, chez les plantes, on peut citer la noix de muscade, le fruit du muscadier, principalement consommé moulu en assaisonnement. Celui-ci contient de l'élémicine et de la myristicine, de puissants composés phénoliques, capables de provoquer de graves troubles neurologiques et psychotiques après consommation d'environ 10 grammes de poudre. A dose légère, ces substances apaisent, améliorent l'humeur et améliore la mémorisation. [27]

Chez les champignons, on remarquera, par exemple, que le tricholome équestre n'est plus considéré comme comestible, alors qu'il était très apprécié auparavant. Cela est principalement dû aux **abus de consommation**, sur plusieurs jours consécutifs, qui ont

entraîné le décès de plusieurs personnes. La toxine responsable n'a jamais été identifiée mais elle causerait, à haute dose, de graves signes de rhabdomyolyse, correspondant à la destruction des cellules musculaires, 1 à 3 jours après une consommation excessive.

De plus, malgré un bénéfice assuré, chaque substance est également susceptible de provoquer des **effets indésirables** plus ou moins intenses. Avant utilisation, il est donc indispensable d'évaluer un rapport entre le bénéfice apporté et le risque encouru. Lorsqu'il y a plus de risques que de bénéfices, des alternatives thérapeutiques sont proposées.

Parmi les plantes très connues comme antidépresseurs, les sommités fleuries du millepertuis peuvent être consommées en infusion ou sous forme de gélules contenant de la poudre standardisée. Cette plante doit ces propriétés à l'hyperforine, un composé phénolique, qui possède également une action inductrice sur les enzymes du foie, et notamment le cytochrome P450 3A4. Celui-ci permet la dégradation de nombreux médicaments dans le corps, il peut donc y avoir des conséquences variables, en **interaction** avec un traitement médicamenteux. [28]

Il existe également des champignons comestibles possédant des propriétés cachées très particulières. C'est notamment le cas du coprin noir d'encre, un bon comestible dont la consommation ne doit jamais être associée à l'alcool. En effet, inoffensif si consommé seul, il peut déclencher un **effet antabuse** en présence d'alcool. C'est une réaction associée à l'accumulation d'un composé toxique, issu également de la dégradation de l'alcool : l'acétaldéhyde. Cela peut alors aggraver fortement les symptômes provoqués par la consommation d'alcool. [29]

Enfin, les conditions de préparation doivent absolument être respectées dans le cas de certaines plantes et certains champignons, pour éviter une intoxication. On pensera principalement à la **cuisson**, permettant souvent d'altérer ou supprimer des substances toxiques, afin de rendre comestible quelque chose qui, cru, serait toxique. C'est le cas des hémolysines du bolet à pied rouge, que l'on argumentera dans la 3^{ème} partie.

On se permettra de rappeler que le pharmacien joue un rôle très important dans la prévention. Il est en effet en mesure de renseigner une personne sur les différentes mesures à prendre, concernant tout type de substances ou de produits naturels.

C : Infections et problèmes environnementaux

Les champignons susceptibles de nuire directement ou indirectement à l'Homme, par le biais des infections, font partie des micromycètes. Comme expliqué plus haut, nombre d'entre eux sont des parasites dont d'autres espèces, animales ou végétales, leur servent d'hôte pour se nourrir.

En s'attaquant au bétail ou aux cultures, ces champignons nuisent indirectement à l'Homme en **limitant son accès aux ressources nutritives** ou en le contaminant par leur intermédiaire. C'est notamment le cas du mildiou dans les potagers ou des rouilles dans les champs céréaliers. C'est ainsi qu'environ 125 millions de tonnes de denrées alimentaires sont ravagées tous les ans. [30]. Chez le bétail, ce sont uniquement des parasites externes. Cependant, lorsque les bêtes mangent des plantes contaminées, elles peuvent également développer des symptômes grave d'intoxication comme avec l'ergot du seigle, provoquant l'ergotisme. Ce dernier se caractérise par une apparition de convulsions et d'une gangrène sèche progressive. La propagation peut ainsi arriver jusqu'à l'Homme.

Ils peuvent aussi atteindre directement l'Homme :

- Sur le plan externe, par **opportunisme**, lorsqu'une zone macère à cause de l'humidité, la chaleur et le renfermement, provoquant des candidoses, des dermatophytoses ou encore des onychomycoses par exemple.
- Sur le plan interne, à cause d'une immunodéficience ou via l'inhalation de spores, provoquant diverses **pathologies** pouvant s'étendre sur le plan systémique. On retrouve le plus souvent, par l'inhalation de spores de champignons du genre *Aspergillus*, des infections pulmonaires à gravité variable.

Les plantes ne provoquent pas d'infections. Cependant, elles peuvent tout de même nuire à la vie de l'Homme. En effet, il existe environ une centaine de plantes dites « **invasives** » en France, capables de s'étendre rapidement et densément, ayant ainsi un impact environnemental. C'est le cas des morelles, dont nous parlerons plus tard. Cette catégorie de plante envahit les écosystèmes, entrant directement en concurrence avec les

autres espèces vis-à-vis des différentes ressources, et de l'espace, disponibles. Cette expansion nuit à l'Homme lorsqu'elle vient à atteindre les cultures, diminuant drastiquement le rendement et la qualité de récolte, ou les habitations. [31]

Maintenant que la plupart des informations générales, concernant les plantes et les champignons ont été apportées, nous pouvons mieux comprendre ce qu'ils représentent au sein de notre monde et leur fonctionnement. Cela nous sera très utile pour traiter la 3^{ème} partie. Toutefois, nous allons d'abord nous pencher plus en détails sur les modalités de l'autocueillette et sur les différentes ressources à disposition, plus ou moins douteuses, pour prévenir ou prendre en charge une intoxication alimentaire.

PARTIE 2 :

UNE UTILISATION ASSOCIÉE A DES RISQUES DE

CONFUSIONS EN LIEN AVEC L'ACCÈS À

L'INFORMATION

Nous ne sommes pas sans savoir que chaque espèce de plante ou de champignon appartient à un genre, une famille, un ordre, etc... C'est la classification scientifique. Tous les individus qui, par exemple, appartiennent à une même famille partagent des caractéristiques communes permettant de les classer. On peut donc remarquer toute sorte d'indice nous permettant d'orienter notre cheminement vers la **reconnaissance d'une espèce**. La patience, la rigueur et la prise d'information sont des éléments clés permettant à la fois d'éviter une intoxication, souvent liée à une prise de risque inutile, de se renseigner sur les mesures de précaution, et de prendre en charge une victime.

I - Les subtilités concernant la reconnaissance des plantes

Chez les plantes, pour une identification correcte, on s'attarde souvent sur des éléments qui caractérisent une famille ou directement l'espèce en question. Il existe 5 grandes parties, citées auparavant, permettant une identification plus ou moins précise d'une espèce. Nous allons voir chacune d'elles en détails.

A : Racines

Tout d'abord, il y a les racines qui forment l'appareil souterrain de la plante. Celles-ci peuvent se présenter sous divers plans de ramification. On distingue alors :

- Le réseau racinaire **pivotant**, une grande racine très développée avec de petits radicules comme ramifications, permettant d'aller chercher les ressources profondément dans le sol.
- Le réseau racinaire **fasciculé**, composé de multiples racines, moins développées, formant un faisceau, permettant de multiplier la surface de contact avec le sol, afin d'augmenter drastiquement les apports.
- Des organes de **réserve** racinaires appelés tubercules, qui peuvent également être caractéristiques d'une plante, comme chez la pomme de terre.

On notera que certaines racines, appelées **adventives**, peuvent se situer au niveau aérien afin de créer un nouveau support, notamment chez les plantes grimpantes et leurs racines « crampons » comme chez le lierre.

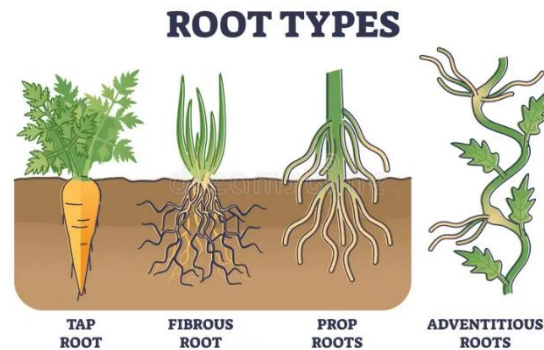


Figure 11 : Exemples de types de racines. [32]

B : Tiges

Les plantes possèdent également des tiges aux aspects distincts. Il est à noter que certaines exceptions sont infimes, et donc quasiment invisibles, chez les plantes acaules comme la pâquerette par exemple.

La tige principale prend forme à partir des racines et va pouvoir se ramifier, ou non, à intensité variable. On peut ainsi différencier les tiges simples, des tiges plus ou moins ramifiées, formant des branches ligneuses, solides et persistantes chez les arbres, ou des rameaux tendres et fragiles chez les plantes herbacées annuelles.

Les tiges peuvent également adopter des **formes particulières** selon les familles de plantes : cannelée chez les Apiacées, cylindrique chez les Poacées, carrée chez les Lamiacées, etc... On notera que des excroissances particulières peuvent être présentes sur les tiges. On pourra donc retrouver à leur surface, des poils, des épines ou des aiguillons, agissant comme mécanismes de défense. On pourra citer la famille des Rosacées, dont tous les membres possèdent des aiguillons, comme la ronce, ou des épines, comme le cerisier.

Pour finir, certaines tiges sont parfois étonnantes :

- Les rhizomes du gingembre sont des tiges rampant dans le sol.
- Les stolons des fraisiers sont des tiges rampant hors du sol et leur permettent de créer plusieurs pieds, à partir d'une plante « mère ».
- Des tiges recroquevillées se forment aussi dans le sol. L'enroulement de feuilles rapprochées finit par produire un bulbe, comme pour l'oignon.

C : Feuilles

Ensuite, les feuilles, implantées sur les tiges, sont plutôt complexes. Elles possèdent généralement un **pétiole** et un **limbe**. Le pétiole est comme une « tige » plus ou moins longue, portant la feuille mais pouvant aussi disparaître, celle-ci devient alors sessile, comme chez le cytise. Il est à noter que certaines plantes ont des feuilles réduites, comme avec les « épines » des Conifères tels que le pin et le cyprès.

Nous allons classer les différents points de distinction au niveau du limbe, correspondant au reste de la feuille :

- La **nervation** : elle correspond aux canaux qui transportent la sève. Elle peut être pennée, comme une plume d'oiseau, palmée, comme les pattes d'un canard, alterne ou encore uninerve pour n'en citer que quelques-unes.

- La **couleur** : Certaines feuilles sont plus pâles que d'autres, De plus, les deux faces de la feuille ne sont parfois pas colorées de la même manière, elles sont discolores, comme chez la ronce discolore.

- La **forme** : Il peut être ovale, lancéolé, palmé, linéaire, lisse, denté, ondulé, etc... mais aussi être découpé à intensité variable. On trouve alors par exemple des feuilles lobées, fides, partites et séquées, par ordre croissant de découpe jusqu'à la division en parties distinctes, à la base du limbe. On distingue aussi les limbes simples, des limbes composés de folioles, des divisions de ceux-ci, portés par des pétiolules, que l'on peut confondre avec des feuilles.

Les plantes peuvent tout autant se distinguer grâce au lien entre les feuilles et la tige. En effet, les feuilles décurrentes se prolongent le long de la tige, les feuilles embrassantes entourent la tige à leur base, formant des oreillettes, et certaines forment même une gaine parcourant une

certaine distance sur la tige. Nous pouvons aussi remarquer que les feuilles peuvent se situer principalement en bas de la plante, ou inversement, et que leurs caractéristiques peuvent changer en fonctionnement de leur positionnement comme chez le houx. On appelle cela le **polymorphisme**. Le dernier critère notable pour analyser les feuilles est la **phyllotaxie**. Elle correspond à la disposition des feuilles, les unes envers les autres, sur la tige. Elles peuvent alors être opposées, alternes, ou verticillées lorsqu'elles sont plus de deux sur le même point d'insertion au sein de la tige.

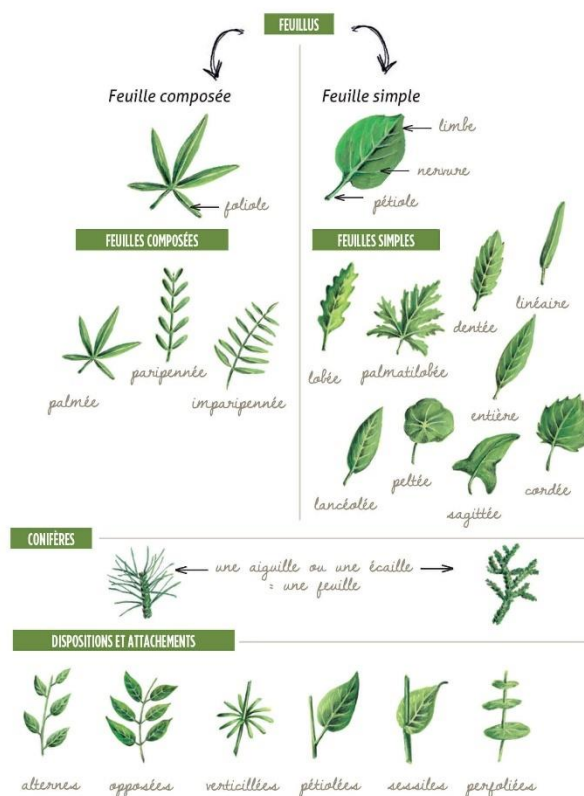


Figure 12 : Exemples de types de feuilles. [33]

D : Fleurs

En autre lieu, les fleurs disposent de 4 grandes parties distinctes. Il y a le **calice**, composée des sépales, la **corolle**, composée des pétales, l'**androcée**, la partie mâle composée des étamines, et le **gynécée**, la partie femelle composée des carpelles et du pistil. Le regroupement du calice et de la corolle s'appelle le **périanthe**.

On parle de tépales lorsque les pétales et les sépales se ressemblent, ils peuvent alors tous ressembler à des feuilles comme les sépales chez les palmiers par exemple, ou tous avoir des couleurs sophistiquées comme les pétales chez les tulipes. Les couleurs sont bien évidemment un élément crucial de la reconnaissance.

Parfois, la partie mâle ou femelle peut s'atrophier, les fleurs ne sont alors plus hermaphrodites mais unisexuées. Les plantes sont alors monoïques, si les deux types de fleurs sont présentes sur le même individu, comme sur le cannabis, ou dioïques, si elles se situent sur des individus différents au sein de la même espèce, comme chez les ambrosies.

La corolle peut se présenter comme actinomorphe, lorsque sa structure est régulière, symétrique, comme chez toutes les Rosacées (corolle symétrique, en forme de rosace caractéristique) ou comme zygomorphe lorsque sa structure est désorganisée, typique des Fabacées et des Orchidacées.

Le regroupement de fleur s'appelle l'**inflorescence**. Celle-ci peut être simple ou composée lorsque de nouvelles inflorescences, du même type ou non, naissent des ramifications de la principale. Les inflorescences sont soit des grappes, à allongement indéfini grâce à un bourgeon axillaire, soit des cymes, définies par une fleur axillaire.

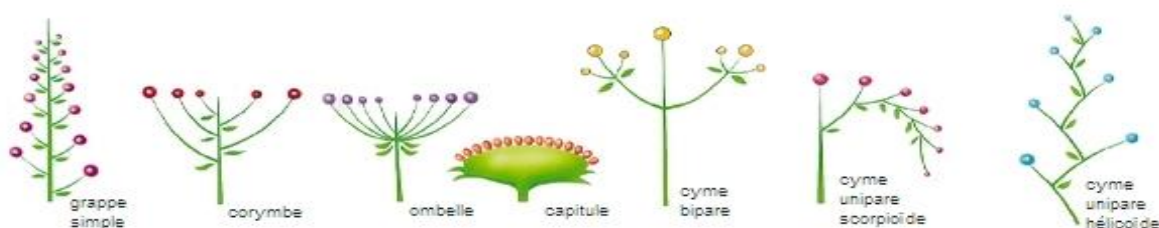


Figure 13 : Exemples d'inflorescences. [34]

Les **grappes** disposent de fleurs disposées sur un seul axe, on trouvera alors la grappe simple de la vigne, l'épi des ambrosies (fleurs sans support), le corymbe des aubépines, l'ombelle rarement trouvée simple, et le capitule des Astéracées comme la marguerite.

Les **cymes** disposent d'une fleur axillaire sur l'axe principale et de ramifications, uniques, par paire ou multiples, ayant chacune une fleur axillaire également. Ainsi naissent les cymes multipares de la valériane, les cymes bipares des œillets, les cymes unipares scorpioïdes des Boraginacées comme la bourrache, les cymes unipares hélicoïdes de la pomme de terre, ou encore les glomérules du gui (fleurs sans support créant un amas).

Parmi certains types d'inflorescences composées très répandues, on peut citer les ombelles d'ombellules des Apiacées comme la carotte, les épis et grappes d'épillets des

Poacées comme le blé et le maïs ou encore les épis de cymes et de glomérules des Lamiacées comme le basilic et le romarin.

E : Fruits

Enfin, après les périodes de fécondation, le gynécée des fleurs donne naissance aux fruits. Tout comme les fleurs, ils se distinguent principalement par leur couleur et leur aspect. Ceux-ci peuvent contenir une ou plusieurs graines et se développent à partir de plusieurs tissus spécialisés pour construire le péricarpe. Il y a donc :

- L'**épicarpe**, qu'on appelle communément la « peau ».
- Le **mésocarpe**, correspondant à la « chair » du fruit.
- L'**endocarpe**, enveloppant la cavité où se trouvent les graines.

Ceux-ci ont des caractéristiques propres à chaque fruit. Par exemple, la peau du raisin est extrêmement fine comparée à celle de l'orange, la chair de l'avocat est raide mais celle de la mangue est tendre, etc... Ainsi, on distingue plusieurs types de fruits :

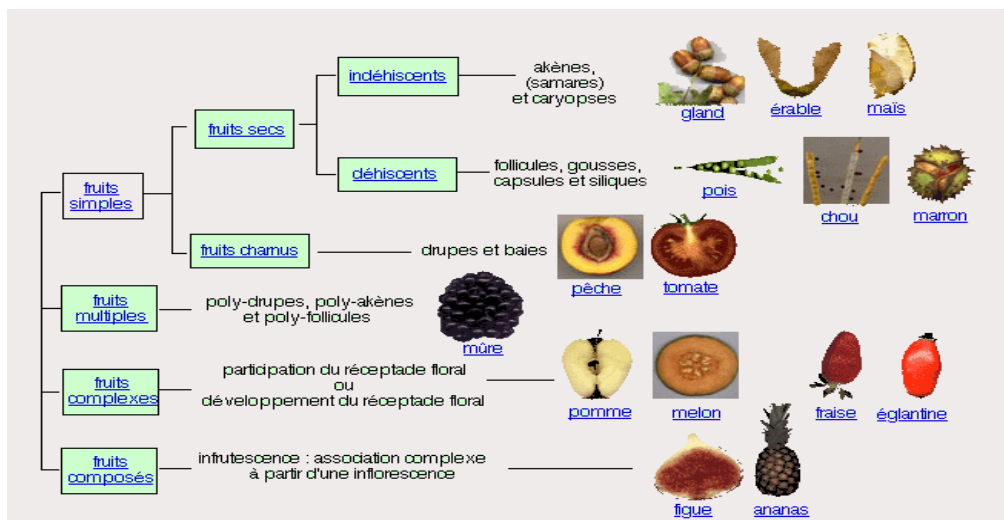


Figure 14 : Les différents types de fruits. [35]

- Les fruits **charnus**, dont le mésocarpe est fortement développé. Ils regroupent les baies, à l'endocarpe charnu formant des pépins, comme les raisins ou la tomate, et les drupes, à l'endocarpe osseux formant un noyau, comme la pêche ou la prune.

Des fruits multiples existent également, comme la mûre ou la framboise, et sont formées de plusieurs minuscules drupes.

- Les fruits **secs**, dont le mésocarpe n'est pas développé. On distingue :
 - Les **déhiscents**, ayant plusieurs graines dans plusieurs loges, qui comprennent :
 - Les follicules, souvent multiples, à fente simple comme chez la badiane (6 follicules, regroupées en une forme d'étoile).
 - Les gousses, à double fente, caractéristiques des Fabacées.
 - Les capsules, à fentes multiples de tout type, comme chez le pavot, le marronnier ou encore les plantains.
 - Les **indéhiscents**, à une graine, souvent dans une loge unique, et au péricarpe dur. Ils comprennent :
 - Les akènes, à graine non adhérente, comme chez le chêne, et souvent surmonté d'aigrettes ou d'une aile formée par extension du péricarpe (=samares), comme chez l'érable.
 - Les caryopses, qui eux ont une graine adhérente, caractéristiques des Poacées.
 - Les schizocarpes, à plusieurs loges se séparant à maturité, comme avec les diakènes caractéristiques des Apiacées ou les tétrakènes caractéristiques des Lamiacées.

Parfois, on appelle communément un fruit, ce qui est en réalité un réceptacle. C'est ce que l'on appelle un faux fruit, ou **fruit complexe**. Ils résultent souvent d'une position infère du gynécée, ce qui signifie qu'il se situe sous les autres pièces florales au lieu d'être au milieu. C'est notamment le cas de la pomme, dont le réel fruit est finalement le « trognon », le reste étant un réceptacle floral charnu. Dans le cas de la fraise, c'est un polyakène, dont les réels fruits sont les petits fruits secs disséminés à la surface du réceptacle charnu. En dernier lieu, on peut retrouver des fruits composés, comme l'ananas, représentant toute une inflorescence, ils s'appellent des infrutescences. [36]

II - Comment reconnaître une espèce de macromycète ?

Il représente le 1^{er} détail important à regarder sur un champignon. C'est le tissu fertile accroché en dessous du chapeau, chargé de produire les spores. Celui-ci peut être de 4 natures possibles.

L'hyménium en **tubes**, ressemblant à une espèce de mousse poreuse, plutôt épaisse, est caractéristiques des champignons de l'ordre des **Boletales**. Pour les quelques Boletales ayant d'autres types d'hyménium, comme ceux du genre *Paxillus* ou *Phylloporus* avec des lames, on considère plutôt dans la classification que leur hyménium est détachable, en raison de la facilité à le décrocher du chapeau.

L'hyménium en **lames**, disposées en en rayons, est le plus souvent non détachable. C'est le type d'hyménium le plus fréquent chez les macromycètes, il faut alors continuer le parcours d'identification. Il représente les grands ordres suivants : Russulales, Amanitales, Agaricales, Plutéales, Entolomatales, Tricholomatales et Cortinariales.

Les hyméniums **lisses**, peu visibles, et les hyméniums en **aiguillons**, sont les moins représentés au sein des macromycètes. Ils sont non détachables mais on ne continue pas d'utiliser les clés d'identification car ils ont souvent des caractéristiques très particulières. On notera cependant que dans le cas de l'hyménium lisse, la surface sous le chapeau peut adopter des rides ou des plis, ressemblant parfois fortement à des lames. Les champignons du genre *Hydnum* sont les représentants très populaires de ceux qui portent hyménium en aiguillons, comme les pieds de mouton. Pour ceux qui portent un hyménium lisse, la plupart de ceux qui sont connus, comme les girolles ou la trompette de la mort, font partie de l'ordre des Chantarellales.

B : Chair du pied et jonction avec le chapeau

La chair du pied est le 2^{ème} élément clé à déterminer. En effet, l'intérieur du pied peut être **charnu**, plein, avec une coupe nette, ou bien **fibreux**, creux, avec une coupe imprécise. Dans le cas d'un pied charnu, on s'oriente vers des macromycètes de l'ordre des **Russulales**. Ceux-ci peuvent, ou non, posséder des canaux sécrétant du « lait », ce qui permet de différencier les lactaires des russules. Si le pied est fibreux, l'identification continue.

Le pied s'insère sous le chapeau de 2 manières possible, ce qui est également un critère de détermination. En effet, lorsque les lames ne sont pas accrochées à lui, elles sont dites « **libres** » et il peut donc facilement être enlevé, le pied est détachable. C'est le cas parmi les **Amanitales**, les **Agaricales** ainsi que les **Plutéales**. Cependant, parmi eux, certaines exceptions peuvent tout de même avoir des lames adhérentes, comme les coprins, de l'ordre des Agaricales. Dans tous les cas, il manque quand même des éléments importants.

C : Sporée

La couleur des spores, créées par l'hyménium, est souvent distinctible à l'œil nu, ce qui permet de connaître, de façon quasiment certaine l'ordre d'appartenance d'une espèce. La couleur de ces spores se manifeste par une coloration plus ou moins intense des lames. Parmi les macromycètes à pied détachable :

- Les Agaricales, aux lames rosées et aux spores **noires**, sont très reconnaissables. Exception pour les lépiotes, aux spores blanches.
- Les Amanitales, aux spores **blanches**, n'ont pas les lames colorées, ou peu, ils ne sont pas principalement reconnus grâce à ce détail.
- Les Plutéales, ont des spores **roses**.

Parmi les macromycètes à pied non détachable :

- Les Cortinariales ont des spores **ocres** plutôt reconnaissables, voire noires pour les hypholomes.
- Les Entolomatales ont des spores et lames **roses**
- Les Tricholomatales ont des spores **blanches**, reconnaissables sur des lames aux couleurs foncées.

D : Voile partiel et général

Au cours du développement du carpophore, il est possible que l'enveloppe protectrice ne s'en détache pas complètement. C'est ainsi qu'un anneau peut être présent sur le pied,

protégeant auparavant l'hyménium, en tant que **voile partiel**. Autrement, les écailles du chapeau et la volve sont des restes de **voile général**.

Ainsi, les Agaricales ont tous un anneau, les Amanitales ont toutes un anneau, des écailles sur le chapeau et une volve, tandis que les Plutéales n'ont pas de reste de voile, ou simplement une volve pour ceux du genre *Volvariella*. Cet élément est une caractéristique extrêmement importante lors de l'identification mais attention, ces restes de voile peuvent être plus ou moins persistants selon les espèces.

De plus, parmi les autres ordres on a :

- Chez les Cortinariales :
 - Les cortinaires et les hypholomes qui portent une **cortine**, un reste de voile partiel filamenteux reliant les bords du chapeau au pied.
 - Les pholiotés, qui portent des écailles sur leur chapeau
 - Les galères, le genre *Rozites* et les strophaires, qui porte un anneau
- Chez les Tricholomatales :
 - Les armillaires qui portent une **armille**, un reste de voile imprécis, formant une chaussette au bas du pied

E : Implantation des lames

L'implantation des lames sur le pied ($\neq$ lames libres) est le dernier critère clé, et non des moindres, d'identification d'un macromycète. En effet, de nombreuses implantations existent et elles sont généralement caractéristiques d'un genre au sein d'un groupe de champignons.

Parmi elles, on retrouve :

- Les lames **adnées** et adnexées, correspondant à une insertion linéaire, ou remontant légèrement vers le haut, sur le pied. C'est le cas chez les hypholomes et les cortinaires par exemple.
- Les lames sécédentes, **échancrées** et sinuées, correspondant à une insertion avec encoche vers le haut qui finit par se lier au pied en montant, en allant droit, ou

en redescendant. On les retrouve sur les entolomes, les tricholomes et les collybies par exemple.

- Les lames **décurrentes**, subdécurrentes et décurrentes en filet, correspondant à une insertion descendante sur le pied, plus ou moins marquée. C'est le cas chez les hygrophores, les clitocybes et les pleurotes par exemple.

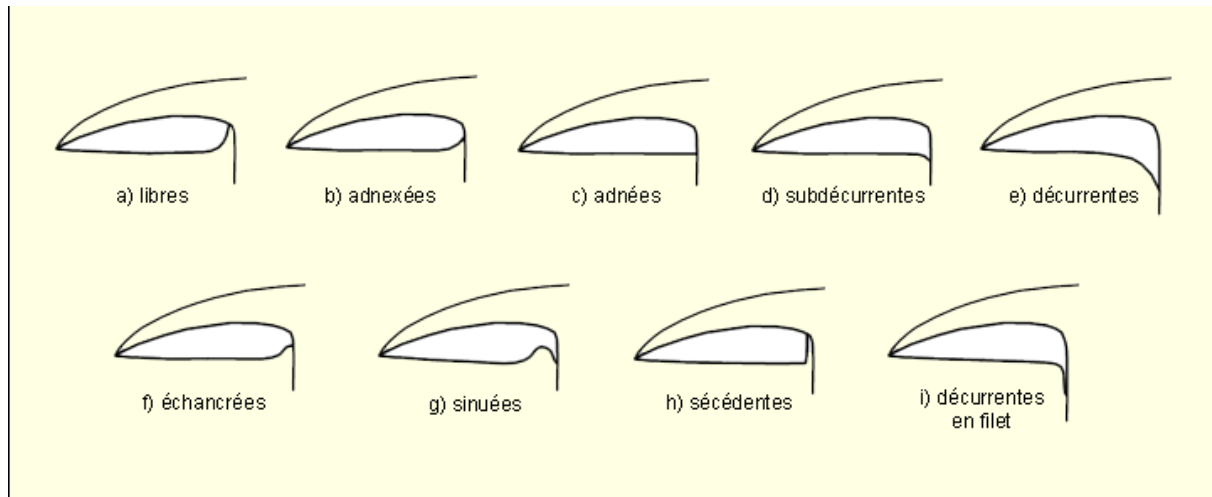


Figure 16 : Mode d'attachement des lames au pied. [38]

Enfin, grâce à toutes ses clés d'identification, on peut réussir à orienter efficacement son jugement envers un champignon. Toutefois, on peut remarquer que cela n'est pas suffisant pour identifier une espèce précise. C'est à ce moment l'on prend en compte la forme et l'épaisseur du chapeau et du pied, les couleurs, l'odeur ou encore la texture. Certains champignons dits « bizarres » échappent aux clés d'identifications, ils sont tout de même plus simples à reconnaître, on passe directement à l'étape finale. Cependant, il ne faut pas non plus se précipiter car c'est souvent la cause des confusions.

III - Une population s'adonnant à l'autocueillette, à ses risques et périls.

Comme dit précédemment, l'autocueillette a connu une évolution majeure durant les derniers siècles, voire les dernières décennies. Elle s'est grandement étendue sans que les risques encourus n'en soient beaucoup diminués pour autant. Les confusions sont toujours d'actualités et causent tous les ans de graves intoxications pouvant être évitées.

A : Une pratique de plus en plus répandue et encouragée

Autrefois purement d'appoint et lucrative, on peut constater, dans le contexte actuel, une croissance de l'exploitation des ressources naturelles spontanées. En effet, de plus en plus de personnes éprouvent un attrait pour les produits « naturels », parfois même jusqu'à en faire leur principale source de revenus, ce qui explique, par exemple, que le marché des plantes médicinales et aromatiques a **triplé** entre 1999 et 2015.

En France, on estime le nombre de cueilleurs professionnels à une centaine et on constate plus de 700 espèces de plantes cueillies, selon une enquête de 2015 dans *Le Monde des plantes*, représentant environ 10% des végétaux, et environ 100 espèces de champignons comestibles, soit un peu plus de 3% des espèces en France. On notera néanmoins que de nombreuses ventes de produits frais sont organisés un peu partout dans les marchés en France, ce qui peut fortement augmenter le risque d'intoxication chez de nombreux consommateurs, ayant toute confiance en leur vendeur. [39]

On ignore le nombre de cueilleurs ponctuels et, de ce fait, l'intensité de leur activité de cueillette. Cependant, on peut remarquer que cela a créé un certain phénomène de mode, entraînant la formation d'**organisations de cueilleurs** telles que l'AFC, l'Association Française des professionnels de la cueillette de plantes sauvages, ou la SMF, la Société mycologique de France. Ces associations ont principalement pour but de promouvoir une cueillette responsable, notamment grâce à la sensibilisation :

- En prônant la **préservation des écosystèmes** et en visant à diminuer la raréfaction des ressources, via des bonnes pratiques de récolte.

- Grâce à des **expertises d'espèces**, effectuées par des mycologues et des botanistes, afin de limiter au maximum les risques sur la santé, notamment dues aux confusions lors de la récolte.
- En délimitant des zones de récoltes autorisées et en rappelant les lois concernant l'autocueillette, comme la limitation de poids des récoltes ou l'interdiction de prendre des ressources sur un terrain privé.

Elles organisent également des excursions permettant, avec l'encadrement d'experts, de découvrir toutes les modalités de cueillette, y compris les risques associés.

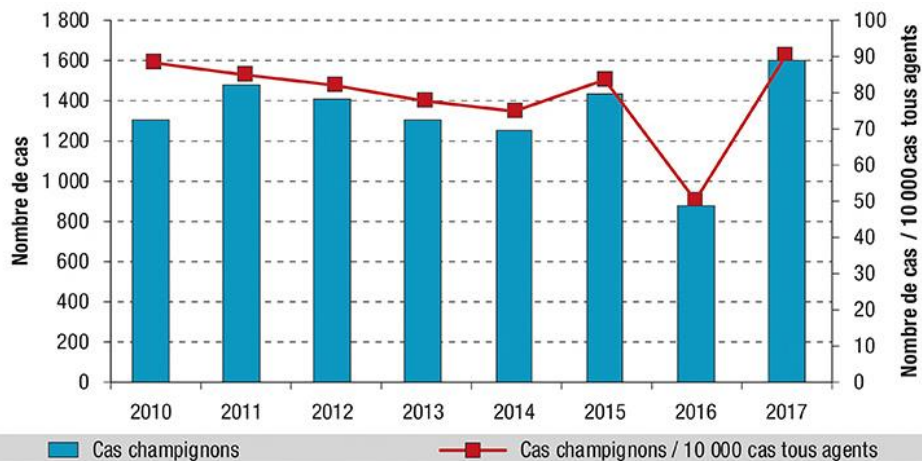
B : De nombreux cas d'intoxications alimentaires répertoriés

Malgré un accès à de nombreuses ressources, photos et descriptifs, disponibles dans les livres, sur internet ou encore via des organisations, on peut constater un manque de prudence de la part de cueilleurs occasionnels. Les intoxications alimentaires liées aux plantes et aux champignons sont devenues fréquentes, principalement à cause d'un manque de prudence, d'où l'expression « un cueilleur avertit en vaut deux ». On va annoncer quelques chiffres concernant la France.

En effet, on peut voir émerger une envie de **retour à la nature**, de découvertes culinaires, souvent liées aux bienfaits présumés des ressources naturelles, pouvant encourager l'autocueillette, ce qui provoque inéluctablement l'augmentation de risque de confusion avec des plantes et champignons toxiques. Pour y faire face, l'ANSES et les centres antipoison avertissent les consommateurs qui n'identifierait peut-être pas clairement leurs récoltes. Les ressources disponibles, comme citées plus tôt, sont parfois utiles mais n'assurent pas, à elles seules, une identification certaine.

Si l'on commence par les champignons, on peut constater que le nombre de cas d'intoxications rapportées aux centres antipoison reste élevé tous les ans. Avec les ressources dont on dispose, via l'ANSES et Santé Publique France, on a pu constater une moyenne d'environ **1300 intoxications alimentaires** répertoriées, par an, entre 2010 et 2017. De 11 à 44 cas graves et 0 à 5 décès ont été identifiés chaque année, principalement dus à des syndromes phalloïdiens et sudoriens, dont on parlera plus tard.

Plus récemment, durant l'année 2023, plus de 1400 cas ont été rapportés entre début juillet et fin décembre. On remarque cependant que la plupart d'entre eux ont lieu durant les mois d'octobre et de novembre, durant lesquelles l'autorécolte est la plus exercée, à la fois par les professionnels que par les personnes inexpérimentées. Heureusement, la plupart des intoxications sont révélées bénignes mais on pourra constater pour 2023, 23 cas très graves n'ayant cependant pas entraîné de décès. En 2024, de début juillet à début octobre, plus de 400 intoxications alimentaires ont déjà été répertoriées. [40],[41]



Source : SICAP (Système d'information commun des centres antipoison).

Figure 17 : Bilan des cas d'intoxications alimentaires, par des champignons, rapportés au réseau des centres antipoison de 2010 à 2017. [41]

Vis-à-vis des plantes, d'après l'ANSES, les intoxications alimentaires ont lieu en toutes saisons et sont principalement causées par des **feuilles**, des **fruits** ou des **graines**. Plusieurs personnes seraient même souvent intoxiquées durant le même repas ou après une vente dans un marché local, une seule confusion peut donc être responsable de plusieurs intoxications à la fois. Entre 2012 et 2018, 1872 cas, au total, ont été déterminés, pour une moyenne par an d'environ 260. Parmi eux, 14 intoxications très graves ainsi qu'un décès ont été recensés, souvent en lien avec l'intoxication par le colchique d'automne.

On remarquera que la majorité des intoxications concerne une atteinte du système nerveux parasympathique. On ne dispose malheureusement pas d'études plus récentes. [42]

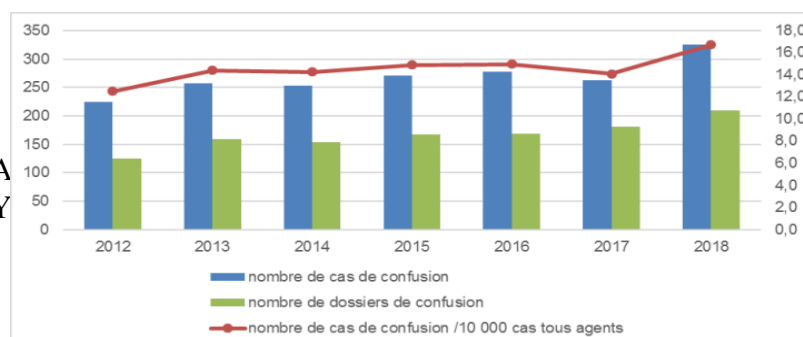


Figure 18 : Bilan des cas d'intoxications alimentaires, par des plantes de 2012 à 2018. [42]

C : Les facteurs favorisant la confusion et les intoxications

En ce qui concerne les intoxications alimentaires, on remarque généralement que de nombreux facteurs de risque entrent en jeu lors de la reconnaissance d'une espèce.

En premier lieu, le facteur le plus fréquent est le **manque de formation**. En effet, de plus en plus de personnes pratiquent l'autocueillette spontanément, sans avoir de réelles connaissances sur le sujet. Ils peuvent connaître approximativement un champignon, par sa couleur et l'aspect sous le chapeau, par exemple, sans pour autant être informé sur la période et le lieu de récolte, sur des caractéristiques spécifiques, ou bien sur les espèces souvent confondues avec celle qui est supposée. Cela est souvent dû à un phénomène de bouche à oreille, avec un manque de mise en garde. L'initiative d'autocueillette, chez les inexpérimentés, n'est pas souvent accompagnée d'une démarche d'apprentissage.

Ensuite, la **précipitation** et le **laxisme** sont également des facteurs de risque très récurrents. On dit souvent qu'il ne faut jamais consommer une plante ou un champignon s'il subsiste un doute sur l'identification. Cependant, un cueilleur inexpérimenté aura souvent tendance à se baser sur des critères simples et ne cherchera pas à effectuer une analyse complète. Il se pourrait aussi qu'il ne ramasse que le chapeau par exemple, délaissant une partie de l'identification. Il pourra se dire que ce n'est pas si grave de toute façon. Après une récolte, il est indispensable de se référer à un professionnel qualifié afin d'identifier avec certitude son panier, à savoir, auprès d'un pharmacien, très accessible, ou d'une association de mycologie. De plus, lors de sorties en famille, la surveillance des enfants est primordiale car

ils auront tendance à vouloir consommer de jolies baies ou champignons colorés, sans se douter du danger.

On pourra également citer un critère d'**altération**. Lors de la récolte, des espèces comestibles et toxiques peuvent être mélangées dans un sac, rendant toute la récolte impropre à la consommation, par diffusion des spores principalement. Il faut donc éviter de ramasser des plantes et champignons en brassées. En outre, la météo, l'âge ou des agents agresseurs peuvent évidemment modifier des clés d'identification. Ainsi :

- La **pluie** peut modifier la couleur, faire passer du rouge au jaune-orangé par exemple, la texture, avec des tissus raides devenant spongieux, ou altérer les agents de surface comme les cuticules.
- L'**âge** peut également changer la couleur, souvent noircissante, mais aussi la texture, et peut modifier la structure, comme chez certains champignons avec l'insertion des lames.
- Des **agresseurs** peuvent plus ou moins dégrader une espèce, rendant son identification difficile.

Enfin, parlons du repas. Il existe beaucoup de plantes et champignons très agréables à consommer, qu'ils soient toxiques ou non. Il ne faut pas oublier qu'une **bonne préparation est primordiale**, la cuisson élimine certaines substances toxiques et certaines parties sont parfois à retirer avant consommation, comme la graine de la baie de l'if. Lors d'un repas, tout est souvent mélangé sans distinction, cependant, il faut toujours faire la séparation pour déterminer si le goût des produits cueillis n'est pas désagréable ou inhabituel, et arrêter d'en consommer si c'est le cas. [43]

IV - L'émergence de nouveautés toutes aussi néfastes les unes que les autres

De nos jours, on peut remarquer qu'il y a une nette influence de nouveautés sociales et technologiques sur l'évolution de l'autocueillette. La promotion de cette pratique se fait de

plus en plus, avec une volonté de la faciliter, pour les adeptes les moins expérimentés. Cependant, cela n'a pas forcément toujours l'effet escompté.

A : Les réseaux sociaux et la naïveté des internautes

Dans le monde entier, à partir du début du XXIème siècle, les réseaux sociaux, apparus dans les années 1990, ont connus un essor inconditionnel, notamment par le biais de personnalités appelés influenceurs. On considère aujourd'hui que les influenceurs, comme leur nom l'indique, ont la capacité d'influencer le jugement d'une très grande quantité d'internautes, qui croient bêtement tout ce qu'on leur raconte. En effet, la notion de « Fake news », littéralement, fausses informations, en anglais, devient de plus en plus récurrente.

En ce qui concerne l'autocueillette, il existe de nombreuses personnalités, plus ou moins connues, qui **pensent délivrer de bons conseils** en encourageant les internautes à la pratiquer. Néanmoins, seule une minorité d'entre eux sont des experts botanistes ou mycologues qui enseignent leur discipline par le biais des réseaux, ce qui entraîne fatalement une expansion de l'autocueillette, principalement par des consommateurs mal renseignés. On examine ceci comme une espèce de phénomène de mode directement lié à des problèmes de santé publique.

Faisons une petite mise en scène : en se mettant à la place d'une personne qui pratique l'autocueillette, on peut supposer que lors d'une balade en forêt en plein automne, celle-ci trouve des champignons ayant une allure similaire à celui qu'elle a vu il y a 2 jours dans une vidéo de seulement 30 secondes. Elle ne se souvient pas vraiment si la vidéo donnait, ou non, des critères d'identification et des mesures de sécurité, mais elle est certaine de le reconnaître et que l'influenceur disait que c'était un excellent comestible. Elle va donc ramasser tout ce qu'elle peut pour en faire un super repas pour toute la famille, sans demander conseil à qui que ce soit. Le lendemain de ce repas, toute la famille se retrouve intoxiquée car les champignons se sont révélés toxiques, ressemblant fortement à l'excellent comestible présenté sur la vidéo.

B : Les applications de reconnaissance tendancieuses

Ces dernières années, dans la grande ère du numérique, de nouvelles applications pour smartphone ont vu le jour dans le but d'identifier des plantes et des champignons. Ce sont les **applications de reconnaissance**, telles que PlantNet et Champignonuf, et on sait qu'il vaut mieux s'en passer. Ces applications ont justement poussé comme des champignons, et ont entraîné des conséquences sur la santé de certains utilisateurs.

Ces applications de reconnaissances sont disponibles gratuitement, via téléchargement sur un smartphone, et permettrait, selon les dires, de reconnaître rapidement une espèce et donc, sa comestibilité, grâce à de simples photos. Elles représentent effectivement un procédé plus simple d'identification que de demander conseil à un professionnel. Néanmoins, on constate que des organismes spécialisés remettent en question la **crédibilité** de ces applications. Il y a surtout une réaction sur celles qui reconnaissent les champignons, même si celles des plantes sont également risquées.

En effet, de nombreux mycologues se sont prononcés vis-à-vis des risques encourus. Par exemple, les experts en mycologie de l'office national des forêts prononcent ces mots en 2022 : « N'utilisez pas d'application sur téléphone pour identifier vos champignons. Cette méthode très déconseillée est à l'origine de nombreuses intoxications, ces applications donnant très souvent des résultats faux. » Selon le président de la fédération des associations mycologiques de l'Ouest, la question est également risquée : « Le monde des champignons est trop complexe pour qu'une simple application soit fiable et on n'a pas le droit à l'erreur dans ce domaine ! Nous avons des exemples : un pompier tourangeau, il y a deux ans, a utilisé son téléphone pour identifier sa collecte et s'est intoxiqué en mangeant une amanite phalloïde ». Au même titre, la Direction générale de la santé, une entité appartenant au ministère des Solidarités et de la santé, ainsi que l'ANSES ont dénoncés le **risque élevé** de ces erreurs en 2022.

On peut remarquer, sur la plupart des déclarations, un manque de précision, pourtant cruciale, concernant la reconnaissance d'une espèce sauvage. Il est alors à en conclure que jamais une application, possédant une base de données limitée, ne pourra être aussi fiable, via quelques photos, qu'un expert dans le domaine de la mycologie ou de la botanique ou encore

qu'un pharmacien, formé à la reconnaissance durant son cursus. Encore une fois, il faut faire examiner son panier après chaque récolte, avant d'en consommer le contenu. [44]

V - Quelle attitude adopter face à un risque d'intoxication alimentaire ?

Dans l'éventualité où une intoxication alimentaire n'a pas pu être détectée au préalable et qu'elle est constatée dès l'apparition des 1ers symptômes, il est important de régir dans les plus brefs délais en repérant les différents signes de gravité. Il est indispensable de faire alors appel à une équipe de secours ainsi qu'à des spécialistes de l'intoxication afin que tout le monde sache la conduite à suivre.

A : Les centres antipoison

Les centres Antipoison correspondent à des services médicaux, répartis au sein de 8 CHU en France métropolitaine, capables d'**expertises en toxicologie médicale**. Leur mission consiste en 2 points clés :

- La **prise en charge** médicale, grâce à des unités de télémédecine, disponibles tous les jours, 24h/24, spécialisées en toxicologie médicale.
- La **veille sanitaire**, principalement comme structures responsables des missions de toxicovigilance sur le territoire français, chacune correspondant à la région à laquelle elle appartient.

Ceux-ci comprennent des médecins, des pharmaciens, et des infirmiers, et correspondent à des unités d'information sur les dangers concernant la toxicité. Cela concerne n'importe quelles substances ou produits existants, qu'ils soient médicamenteux, industriels ou naturels. De même, ils assurent l'**accès à l'information** ouvert à tout demandeur, qu'il soit

professionnel de santé, ou non, ou n'importe quelle autre personne, en proposant une aide téléphonique d'expertise au diagnostic, à la prise en charge et au traitement des diverses intoxications. C'est ce que l'on appelle la **RTU**.

L'association « Centres antipoison de France » a été mise en place dans le but :

- D'encourager et partager au mieux les activités des Centres Antipoison.
- De multiplier les échanges entre les membres et toute personne physique ou morale effectuant une activité concernant la toxicologie. Cela passe donc par des rencontres, des études, des collaborations et par le partage de moyens.

Les DTV d'outre-mer ne donnent pas accès à la RTU. Elle est donc assurée par le Centre antipoison de Paris, vis-à-vis des Antilles et la Guyane, ainsi que par le Centre antipoison de Marseille, vis-à-vis de la Réunion et Mayotte. Les DTV disposent de données provenant de différentes sources, autres que celles des Centres antipoison.

Toute téléconsultation est enregistrée et conservée au sein du SICAP, sous la forme d'un dossier médical. Tous les dossiers ne peuvent être utilisés que dans la conformité correspondant au RGPD. Ceux-ci sont composés de :

- L'évaluation de l'**imputabilité**, correspondant à une appréciation de l'intensité du lien entre l'exposition et les symptômes apparus.
- L'**analyse complète** de la ou des substances responsables et du contexte d'exposition à ces dernières.
- Les **démarches médicales** et les conséquences sur la santé, à court et long termes, de l'intoxication, lorsqu'un suivi est nécessaire.

L'ANSES dispose des droits d'utilisation des données à caractère personnel (date d'exposition, âge, sexe, code postal du lieu d'exposition...) afin d'accomplir ses fonctions. Toute personne ayant été prise en charge, de quelques manières que ce soit, par un Centre antipoison, à la possibilité de demander des droits d'utilisation de leurs données personnelles et médicales. Cependant, ces données sont souvent précieuses pour la **toxicovigilance** ainsi qu'aux autres vigilances sanitaires réglementées, telles que la pharmacovigilance, la matériovigilance, l'addictovigilance, la nutrivigilance, la pharmacovigilance vétérinaire, la phytopharmacovigilance, etc...

Ainsi, on peut dire que la coopération entre les Centres antipoison et l'ANSES permet d'assurer la toxicovigilance et donc de contribuer à la protection des consommateurs de plantes et champignons sauvages, à risques de confusion. [45]

B : Les gestes de premiers secours

Lorsqu'une intoxication alimentaire est suspectée, il existe de nombreux réflexes pouvant permettre de sauver une vie, ou au moins de diminuer la gravité des symptômes. Dans tous les cas, une prise en charge médicale est quasi systématiquement nécessaire. Le premier réflexe à avoir doit toujours être de **contacter un service médical approprié**. En effet, lorsque la victime est consciente, on va chercher à contacter le Centre antipoison correspondant à la région dans laquelle on se trouve. Ils sont localisés à Lille, Paris, Nancy, Angers, Lyon, Bordeaux, Toulouse et Marseille. Les coordonnées sont disponibles sur <https://centres-antipoison.net/>.

Numéros d'urgence : 24/24 – 7/7

ANGERS • 02 41 48 21 21
BORDEAUX • 05 56 96 40 80
LILLE • 08 00 59 59 59
LYON • 04 72 11 69 11
MARSEILLE • 04 91 75 25 25
NANCY • 03 83 22 50 50
PARIS • 01 40 05 48 48
TOULOUSE • 05 61 77 74 47

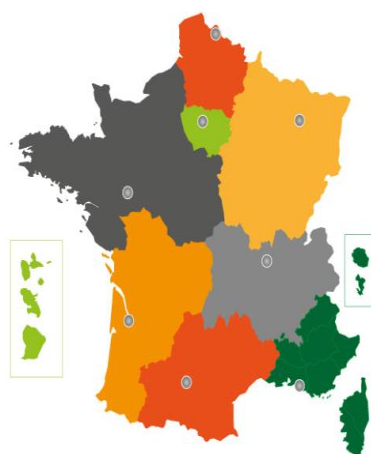


Figure 19 :
Coordonnées
des 8 Centres
antipoison en
France
disponibles
24h/24. [46]

Lorsque la victime est inconsciente, la priorité est d'appeler le SAMU au 15, car le pronostic vital peut être engagé. Attention, il ne faut jamais attendre que la personne soit dans une situation préoccupante pour appeler, plus la prise en charge est rapide, moins il y aura de dégâts.

Par la suite, l'interlocuteur vous indiquera la marche à suivre. Que ce soit avec le SAMU ou le Centre antipoison, il faudra toujours indiquer l'identité de la victime et l'adresse à laquelle vous vous trouvez, ainsi que vos coordonnées. Il est important d'indiquer **l'heure**

supposée d'ingestion, les quantités avalées, ainsi que depuis quand les symptômes sont apparus, cela donne des indices sur le type et la gravité de l'intoxication. On va ensuite décrire les symptômes et le profil médical de cette personne, si c'est possible : âge, poids, antécédents, traitements, allergies, etc... Il faudra leur indiquer si vous avez déjà prodigué des soins, et lesquels. Lorsque la personne respire mais est inconsciente, on la mettra en PLS. Le cas contraire, on pourra effectuer une réanimation cardio-respiratoire, soit directement lorsqu'on est apte à le faire, ou sous les conseils du SAMU.

Il est bon d'avoir des réflexes pour lutter contre une intoxication, cependant, il existe aussi de mauvais réflexes, notamment issus de fausses croyances, qu'il faut absolument éviter. Quoi qu'on en dise, il ne faut **jamais provoquer intentionnellement un vomissement** si les symptômes sont déjà présents et que l'ingestion date de plus de 3 heures, sauf sous conseil d'un professionnel de santé, cela ne peut, en général, qu'aggraver l'état de la victime. Il est également contre-productif de lui faire avaler quoi que ce soit, en particulier du lait, ce n'est pas un médicament et sa matière grasse favorise l'absorption des substances toxiques. Enfin, il ne faut pas déplacer la victime de sa propre initiative. [46]

C : Les mesures nécessaires à l'identification de l'espèce toxique

Le point de l'identification de l'espèce toxique a volontairement été oublié dans la partie précédente. Ceci s'explique par le fait que c'est le point déterminant de la prise en charge et que cela nécessite de le traiter en détails.

Afin d'aider l'interlocuteur du Centre antipoison contacté, il est indispensable de lui donner tous les indices qui pourrait permettre d'identifier l'espèce de plante, ou de champignon, qui a été consommée. En effet, si l'espèce responsable est identifiée, les experts peuvent déterminer le mécanisme d'action de la substance toxique, et donc indiquer la prise en charge à suivre. S'il est possible de donner spontanément des clés d'identification, les mesures préventives, prises durant la récolte sont les plus importantes.

Pendant la récolte, il est fortement recommandé de toujours prendre le **contenu de son panier en photo**. Il est même encore mieux de prendre chaque espèce en photo, sous différents angles. Cela fait un souvenir tout en étant un moyen de prévention. Plus précisément, il existe des bonnes pratiques de prise de vues :

- Il faut 3 photos du champignon suspecté (profil, au-dessus et au-dessous)
- Il faut 4 photos de la plante suspecté (plante entière, fleur et/ou baie, feuille, tige montrant les ramifications des feuilles)
- Il faut une photo de l'environnement (jardin, forêt, lisière de bois, etc...)
- Enfin, une échelle de valeur peut être demandée (photo de l'espèce à côté d'une règle, d'un stylo, d'une pièce de monnaie, etc...) [46]

S'il n'y a eu aucune mesure de prévention durant la récolte, on cherchera des **restes de récoltes** non préparés, voire directement l'espèce concernée, si elle a été récoltée sur un site proche. Le cas échéant, on cherchera à examiner les **restes de repas** ou, dans le pire des cas, des éléments peu digérés dans les régurgitations. On pourra également en conserver un échantillon pour le faire analyser et identifier les substances toxiques.

Enfin, si la personne qui prend en charge la victime sait ce qui a été récolté, elle pourra, en conséquence, décrire les différentes clés d'identification qu'elle aura retenu des espèces concernées.

Pour conclure, on constatera que la prise d'information est vraiment un élément crucial, permettant de profiter pleinement de ce que la nature a à offrir sans prendre de risques inutiles. Il faut bien prendre le temps d'utiliser tout ce qui est à notre disposition, sans précipitation, et en faisant attention, afin de limiter le nombre d'intoxications alimentaires qui sont déclarées chaque année. Malgré tout, l'étude de la toxicologie, et plus précisément des mécanismes d'actions des différentes substances toxiques retrouvées dans la nature, est indispensable à notre système de santé.

PARTIE 3 :

LES PRINCIPAUX TYPES D'INTOXICATIONS

ALIMENTAIRES GRAVES, ASSOCIÉS À UN RISQUE

DE CONFUSION ET POUVANT ÊTRE OBSERVÉS

CHEZ L'HOMME

On va s'intéresser aux intoxications alimentaires qui surviennent lors de l'ingestion de plantes et champignons toxiques. Comme cité auparavant, ceux-ci sont capables de fabriquer des métabolites aux propriétés néfastes pour notre organisme. Ces substances disposent chacune d'un mécanisme d'action qui leur est propre, et sont donc capables de cibler un organe ou une zone précise dans notre corps. La plupart des intoxications alimentaires sont bénignes mais certaines peuvent entraîner de graves conséquences, allant jusqu'au décès du consommateur. Nous allons donc parler d'intoxications répandues et qui entraînent de lourdes conséquences, Les plantes et champignons psychotropes ne seront pas traités car ils sont surtout sujets au mésusage et non à une confusion de reconnaissance ou une mauvaise préparation.

Les références 48 et 50, annotées dans cette partie, mentionnent des sites internet et non des pages dédiées, en raison d'un grand nombre de pages consultées.

I - Affections du système nerveux parasympathique

Le système nerveux parasympathique correspond au système de **maintien autonome de l'organisme** quand il est au repos. Il fonctionne en inhibant sa stimulation, il diminue les rythmes cardiaque et respiratoire, diminue la tension artérielle ou encore empêche la dilatation des pupilles. Il stimule également les fonctions de repos telles que les sécrétions, le transit ou la miction.

Tout cela grâce à une molécule, l'**acétylcholine**, un neurotransmetteur capable de se fixer sur différents types de récepteurs. Certains métabolites toxiques sont capables d'inhiber (anticholinergiques) ou de stimuler (cholinergiques) l'effet de l'acétylcholine. C'est le type de toxicité le plus fréquent.

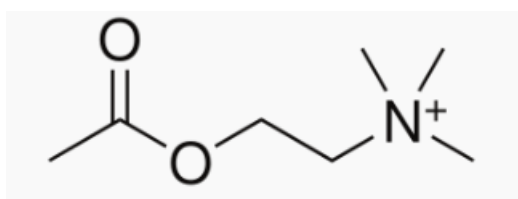


Figure 20 : Structure moléculaire de l'acétylcholine

A : Espèces responsables et

confusions avec les bons comestibles

Parmi les anticholinergiques, on retrouvera :

❖ La grande ciguë, *Conium maculatum*, une plante herbacée bisannuelle, mesurant de 1 à 2,5 mètres de hauteur, et appartenant à la famille des Apiacées. Son **odeur d'urine de chat** est caractéristique. Elle possède une racine pivotante, une tige cannelée, très ramifiée et tachetée de violet, et ses grandes feuilles composées, grossièrement triangulaires, sont alternes, pennatiséquées par 5 et possèdent un pétiole creux et tacheté. La caractéristique la plus importante à retenir est que la plante est **entièrement glabre** (sans poils). Elle fleurit l'été, présentant de grandes inflorescences de fleurs blanches, disposées en ombelles d'ombellules et disposées sur un long pédoncule. Les fruits sont des diakènes très petits et volatiles. Toute la plante est extrêmement toxique. Voir annexe 1

❖ La petite ciguë, *Aethusa cynapium*, annuelle, mesurant jusqu'à 60 centimètres, et ressemblant en de nombreux points à la grande ciguë, mais en plus petit. On notera cependant que ses tiges présentent des lignes rougeâtres ainsi que des feuilles très finement découpées. On reconnaîtra des **verticilles de 3 bractéoles à la base des ombellules** et une odeur moins forte mais désagréable tout de même. Toute la plante est toxique. Voir annexe 2

Elles peuvent être confondues avec le persil, *Petroselinum crispum*, la carotte sauvage, *Daucus carota* et le cerfeuil des bois, *Anthriscus sylvestris*, des plantes comestibles de la famille des Apiacées, qui, quant à elles, ont toutes une odeur agréable propre à chacune ainsi que des poils, d'où l'expression « s'il y a des poils, c'est au poil ».

- Le persil, aux parties aériennes comestibles, a des feuilles glabres, peu découpées et très **agréablement odorantes**, des fleurs jaunes voire vertes et mesure seulement jusqu'à 30 centimètres.
- La carotte sauvage, comestible entièrement, odorante aussi, est **très velue**, sur la tige, les feuilles et les akènes. Elle possède des feuilles dont le pétiole a une gouttière, et une unique ombellule pourpre au centre des ombelles.
- Le cerfeuil des bois, dont seule la racine est toxique, ne présente **pas de tâches violacées** sur ses tiges, d'apparence fortement cannelée. Ses feuilles

ont aussi un pétiole à gouttière et sont mates sur le dessous, et ses akènes sont glabres. [47]

❖ L'amanite tue-mouche, *Amanita muscaria*, est un champignon relativement toxique, souvent retrouvé sous les arbres forestiers, appartenant à l'ordre des Amanitales. Le chapeau est **rouge** et sec, pouvant se décolorer en orange clair, recouvert de gros flocons blancs au-dessus, et présente des lames libres entièrement blanches, y compris les spores, au-dessous. Le long pied fibreux et **blanc**, mesurant jusqu'à 25 centimètres, porte un anneau en jupe et souvent, à sa base, une volve en bulbe présentant des bourrelets. Voir annexe 3

Elle peut être confondue avec l'amanite des Césars, ou oronge, *Amanita caesarea*, un excellent comestible, plus rare, très recherché sous les arbres forestiers également. La totalité du sporophore, excepté les restes de voile, est teintée de **jaune orangé**, contrairement au pied et aux lames de l'amanite tue-mouche. Le chapeau est rouge orangé, avec des petits fragments blancs, l'anneau est ample et la volve forme un sac.

❖ L'amanite panthère, *Amanita pantherina*, est un champignon extrêmement toxique, aussi souvent retrouvés sous les arbres forestiers. Le chapeau est de couleur généralement ocracée, recouvert d'une multitude de petits flocons blancs très sensibles au-dessus, et ses lames sont blanches et libres au-dessous. Le pied blanc, long et fin, porte un anneau étalé et une **volve en bulbe avec 1 à 3 bourrelets**. Voir annexe 4

Les confusions avec l'amanite rougissante, *Amanita rubescens*, et l'amanite épaisse, *Amanita spissa*, sont faciles par manque d'attention, les différences n'étant pas très visibles. En effet, l'amanite épaisse porte des flocons gris, disposés en réseaux, dégage une odeur de rave et ne possède **pas de volve**. L'amanite rougissante a une chaire qui **rougit** avec l'âge ou lorsqu'elle est lésée, le pied est brun sous l'anneau, et la volve ne présente pas de bourrelets. [48], [49]

Parmi les cholinergiques, on retrouvera :

❖ La Morelle noire, *Solanum nigrum*, une plante herbacée annuelle, mesurant en moyenne 40 cm et appartenant à la famille des Solanacées. Elle est très commune en France métropolitaine, parfois même **envahissante**. La plante dégage une **odeur très désagréable** et une saveur fortement âcre. Sa caractéristique envahissante s'explique par la présence de racines adventives, prolongées de tiges rameuses, cannelées et verruqueuse, qui donnent

naissance à des feuilles simples, d'un vert sombre. Les feuilles sont alternes, pointues et bordées d'ondulations ou de petites découpures ressemblant à des dents. Les fleurs en étoile, à pétales blanc pointus et à étamines jaunes, sont groupées et disposées en grappe. Elles sont caractéristiques de la famille des Solanacées. Les fruits âcres sont des baies charnues, vertes puis noires à maturité. Toute la plante est toxique, surtout les baies vertes. Voir annexe 5

❖ La morelle douce-amère, *Solanum dulcamara*, de la même famille, est une plante vivace **grimpante**. La tige peut mesurer jusqu'à **2 mètres** et peut grimper sur la plupart des plantes ligneuses. Elle présente presque les mêmes caractéristiques que la morelle noire, à noter que les pétales sont violets, les feuilles ressemblent à des pointes de flèche, et les fruits sont rouges à maturité. Ceux-ci ont d'ailleurs donné le nom à cette plante, par leur saveur douce puis amère. Toute la plante est aussi toxique, mais surtout les baies vertes. Voir annexe 6 [50]

Les baies de ces fruits peuvent être confondues, surtout par les enfants, avec de nombreuses baies comestibles, noires comme celles de certaines vignes, *Vitis sp*, du cassissier, *Ribes nigrum*, et des myrtilliers, *Vaccinium sp*, ou rouges comme celles de l'airelle rouge, *Vaccinium vitis-idaea*, du goji, *Lycium barbarum*, ou encore du groseillier, *Ribes rugrum*. Cela explique qu'il faut savoir reconnaître les critères descriptifs de chacune de ces plantes, dont aucune ne fait partie de la famille des Solanacées, aux fleurs étoilées caractéristiques.

❖ Les champignons appartenant au groupe des clitocybes blancs givrés, fréquent au bord des chemins forestiers, font partie de l'ordre des Tricholomatales, leurs spores sont donc blanches. On en répertorie plusieurs espèces comme le clitocybe blanchi, *Clitocybe dealbata*, ou le clitocybe des feuilles, *Clitocybe phyllophyla*. Tous les champignons de ce groupe ont un chapeau blanc crème, en forme d'entonnoir qui se rétracte, avec un **revêtement givré**, au-dessus, et des lames adnées, blanches et serrées au-dessous. Le pied est crème, court et fibreux. Leur caractéristique est également de dégager une **odeur farineuse**. Voir annexe 7

Il est fréquent qu'ils soient confondus avec le clitopile petite-prune, ou meunier, *Clitopilus prunulus*, un excellent comestible dégageant, lui aussi, une odeur de farine. Il appartient cependant à l'ordre des Entolomatales, les spores sont donc roses. Il se différencie des clitocybes par des lames **fortement décurrentes** et d'une couleur saumon. [48], [49]

B : Symptomatologie

Les syndromes anticholinergiques, aussi appelés parasympatholytiques, atropiniques, ou encore panthérinien lors d'une intoxication par des champignons, provoquent tous les symptômes liés à une inhibition de l'effet de l'acétylcholine au sein du système nerveux parasympathique. Parmi-eux, on retrouve :

- Des effets neurologiques : confusion, agitation, délire
- Des effets sécrétoires : baisse de la salivation, de la sudation, du larmolement, de la sécrétion de mucus bronchique, et de la sécrétion d'acide dans l'estomac.
- Des effets musculaires : contractions
- Des effets oculaires : dilatation de la pupille (=mydriase)
- Des effets respiratoires : augmentation du rythme respiratoire, bronchodilatation
- Des effets cardio-vasculaires : tachycardie, vasoconstriction et augmentation de la tension artérielle.
- Des effets sur le transit intestinal : constipation
- Des effets sur le système urinaire : incontinence urinaire

✓ Une intoxication par une des deux ciguës citées entraîne des symptômes anticholinergiques dans l'heure suivant l'ingestion. Cela commence par des vomissements, une hypersalivation et une sensation d'excitation. S'en suit la tachycardie, accompagnée de sueurs et de **parésie musculaire**. Enfin, les muscles striés et les muscles lisses du cœur et des poumons finissent par se **paralyser** et le cerveau n'est plus en état d'assurer un état de conscience, ce qui entraîne le coma puis le décès. Le décès peut survenir seulement quelques heures après l'ingestion. [51]

✓ Les amanites tue-mouche et panthère provoquent ce que l'on appelle un **syndrome panthérinien**, un syndrome à **latence courte**. En plus des symptômes anticholinergiques et des vomissements, la victime ressent de sérieux **troubles du comportement** dans un premier temps, dans l'heure qui suit l'ingestion. Il y a des passages

soudains de l'euphorie à l'agressivité et une forte désorientation accompagnée d'**hallucinations** et de délires. Des convulsions peuvent également apparaître. Dans un deuxième temps, elle ressentira de fortes somnolences pouvant aller jusqu'au coma. Dans les cas les moins graves, la somnolence peut tout de même durer plusieurs heures. Le décès survient le plus souvent à cause des convulsions. [52]

Les syndromes cholinergiques, aussi appelés parasymphomimétiques, ou encore sudorien lors d'une intoxication par des champignons, provoquent un tableau clinique inverse à celui des syndromes anticholinergiques. On constatera donc :

- Des effets neurologiques : dépression centrale
- Des effets sécrétoires : hypersalivation, hypersudation, larmoiements, encombrement bronchique reflux et brûlures d'estomac.
- Des effets musculaires : faiblesse musculaire
- Des effets oculaires : contraction de la pupille (=myosis)
- Des effets respiratoires : diminution du rythme respiratoire, bronchoconstriction
- Des effets cardio-vasculaires : bradycardie, vasodilatation et diminution de la tension artérielle.
- Des effets sur le transit intestinal : diarrhée accompagnée de spasmes digestifs
- Des effets sur le système urinaire : rétention urinaire

✓ Chez les morelles citées, les fruits sont souvent consommés une fois arrivés à maturité, ce qui diminue fortement le risque de toxicité pour un adulte. Les fruits de la morelle noire sont encore moins dangereux que ceux de la douce-amère. Cependant, chez l'enfant, ingérer une grande quantité de baies est extrêmement dangereux. En effet, cela déclenche de très fortes diarrhées, parfois sanglantes, accompagnées de vomissements, d'hypersudation et d'une élévation de la température, des symptômes provoquant une intense **déshydratation**. De plus, cela entraîne une **dépression générale**, avec une fatigue intense, une dépression respiratoire, des délires et dans les cas les plus graves, des convulsions et le coma. Les symptômes apparaissent généralement quelques heures après l'ingestion. [53]

✓ L'intoxication par un clitocybe blanc givré (**syndrome sudorien**) se remarque généralement quelques minutes après l'ingestion, c'est un syndrome à latence courte. On constate les mêmes symptômes favorisant la **déshydratation**. En plus, elle provoque des signes cardiovasculaires plus marqués, avec un risque de **collapsus** dû à l'association entre la bradycardie et la baisse de tension. La victime peut parfois nécessiter une hospitalisation, à cause des pertes hydriques et du risque cardiaque. [52]

C : Mécanisme d'action

✚ Le principe toxique contenu dans les grande et petite ciguës s'appelle la **conicine**. On la retrouve en plus grande quantité dans la grande ciguë. C'est un alcaloïde pipéridinique, c'est-à-dire qu'il a une structure composée d'hétérocycles azotés.

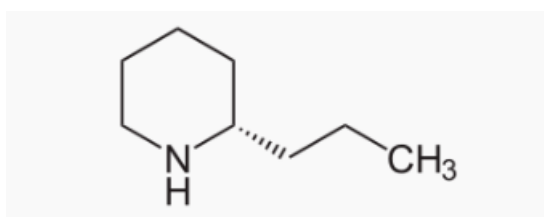


Figure 21 : Structure moléculaire de la conicine

La conicine est molécule dite « curare-like », autrement dit, elle possède les mêmes propriétés que les curares. Ces molécules sont capables de bloquer la transmission neuronale en se fixant, en tant qu'**antagoniste**, sur les **récepteurs nicotiniques** de l'acétylcholine. Ces récepteurs sont ionotropes, ils forment un canal permettant de faire passer le sodium et le calcium dans les cellules des glandes sécrétoires et des muscles lisses et striés. Une inhibition de ces récepteurs va donc entraîner une paralysie des muscles, par fermeture des canaux, et une inactivation des glandes. Cela explique donc les symptômes cités auparavant. En effet :

- Les muscles striés nous permettent de réaliser des mouvements.
- Les muscles lisses assurent les fonctions autonomes telles que la respiration, la digestion, la miction et les battements du cœur.
- Les glandes sécrétoires assurent tout type de sécrétion dans ou en dehors de l'organisme, et également la gestion de l'eau.

✚ Les amanites tue-mouche, et surtout panthère, fabriquent de l'**acide iboténique**, et des dérivés de ce dernier, le **muscimol** et la **muscazone**.

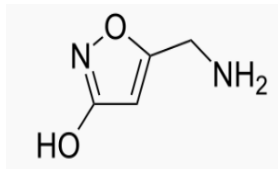


Figure 22 : Structure moléculaire de l'acide iboténique

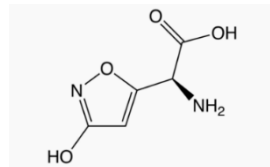


Figure 23 : Structure moléculaire du muscimol

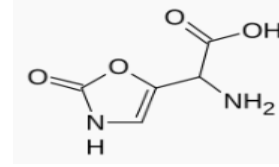


Figure 24 : Structure moléculaire de la muscazone

Ces molécules sont également des **alcaloïdes**. Cependant, elles n'agissent pas directement sur le système nerveux parasympathique. Ce sont des **faux neurotransmetteurs**, capables de mimer l'action du glutamate et de l'aspartate, au niveau des jonctions neuronales du système nerveux central, afin d'en diminuer la sensibilité à leur stimulation. Ils peuvent également, comme le GABA, le principal neurotransmetteur inhibiteur du système nerveux, entraîner une dépression centrale et périphérique. C'est ce qui explique notamment l'apparition d'hallucinations, de délires et de troubles comportementaux, signes d'agitation puis de somnolences. [54]

✚ Les morelles noire et douce-amère, comme la plupart des plantes de la famille des Solanacées, produisent de la **solanine**, stockée surtout dans les fruits jeunes.

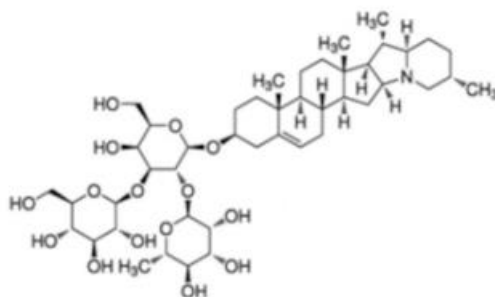


Figure 25 : Structure moléculaire de la solanine

C'est une saponine, c'est-à-dire, un **glycoalcaloïde**, un alcaloïde associé à des sucres dans sa structure moléculaire, huileux qui a la capacité de mousser au contact de l'eau. Elle agit indirectement sur le système nerveux parasympathique en **inhibant la dégradation de l'acétylcholine**. En effet, la solanine est capable de prendre sa place au niveau des sites de fixation avec l'acétylcholine estérase, l'enzyme qui assure l'hydrolyse de l'acétylcholine en choline et acide acétique. Ainsi, après une stimulation parasympathique, l'organisme devient incapable d'éliminer le neurotransmetteur, il s'accumule dans les jonctions nerveuses, ce qui entraîne un excès de stimulation, et donc, les symptômes décrits auparavant. [55]

✚ Enfin, la **muscarine**, contenue dans les clitocybes blanc givrés, est un **alcaloïde tropanique**, un alcaloïde ayant un noyau dérivé du tropane dans sa structure.

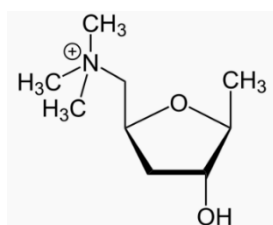


Figure 26 : Structure moléculaire de la muscarine

Elle est capable d'agir en tant qu'**agoniste direct des récepteurs muscariniques**, représentant le 2^{ème} type de récepteurs à l'acétylcholine. Ces récepteurs sont métabotropes, ils permettent de moduler l'utilisation de l'ATP, la molécule qui sert de carburant à tout l'organisme, par les cellules glandulaires et musculaires. Ainsi, la muscarine agira comme l'acétylcholine, en tant que stimulateur sécrétoire et digestif, et inhibiteur des muscles lisses cardio-vasculaires et respiratoires.

D : Prise en charge

➤ Vis-à-vis de la prise en charge des intoxications parasympatholytiques, elle doit être très rapide afin d'éviter que le pronostic vital ne soit engagé. Les intoxications à la grande ciguë et à l'amanite panthère nécessite généralement une hospitalisation. On peut constater qu'il n'existe **pas d'antidote** permettant d'éliminer les toxines concernées. En cas d'ingestion remontant à plus d'une heure, on estime le plus souvent que le lavage gastrique est inutile. Le

traitement est dit « symptomatique », ce qui signifie qu'il vise à atténuer la plupart des symptômes, et a notamment pour mission de **maintenir les fonctions vitales** :

- Via la régulation du rythme cardiaque et respiratoire, ainsi que de la tension artérielle.
- Via la complémentation en dioxygène, manquant à cause de la dyspnée.
- Via des dépresseurs ou stimulants, selon le stade de l'intoxication.

➤ Vis-à-vis de celle des intoxications parasymphomimétiques, la prise en charge spécifique est une urgence, dans les quelques cas qui nécessitent une hospitalisation. L'**atropine** se révèle être un **antidote** très efficace contre le syndrome sudorien. En effet, elle se fixe sur les récepteurs muscariniques de l'acétylcholine et inhibe leur activité, empêchant ainsi une hyperstimulation, par le surplus d'acétylcholine. Sous l'effet de l'atropine, à 1 milligramme toutes les 30 minutes par voie intraveineuse, les symptômes s'estompent généralement en quelques heures seulement. Pour les enfants, la posologie est de 0,05mg/kg.

Il ne faudra cependant pas négliger les risques importants de collapsus et de déshydratation, d'où la nécessité d'instaurer une surveillance cardio-vasculaire par monitoring et d'effectuer un remplissage vasculaire. [52]

Lors d'une intoxication par la solanine, la prise en charge est **uniquement symptomatique**, grâce à des antispasmodiques, des anti-diarrhéiques et parfois même de la noradrénaline par voie injectable. On ne négligera pas non plus les signes cardio-vasculaires et de déshydratation.

II - Troubles gastro-intestinaux

Très souvent, lorsqu'une intoxication aiguë se déclenche, les premiers signes à apparaître sont digestifs, notamment avec des vomissements. Cependant, lorsqu'une substance se base sur une toxicité sévère, essentiellement digestive, les conséquences peuvent devenir graves pour l'ensemble de l'organisme.

A : Espèces responsables et confusions avec les bons comestibles

❖ La coloquinte, *Citrullus colocynthis*, ou chicontin, est une courge décorative toxique. Elle fait partie de la famille des Cucurbitacées, comme les courgettes, les courges comestibles ou encore les melons. C'est une plante herbacée vivace et rampante grâce à des **racines adventives** et des **tiges rudes et vrillées**, recouvertes de poils courts. Les feuilles sont alternes, pétiolées, vertes au-dessus, blanchâtres en dessous et pennatilobées en 7 lobes difformes. Les petites fleurs sont solitaires, jaunes et composées d'une corolle de 5 pétales lobés, jaunes ou blancs, surmontant un ovaire infère sur les fleurs femelles. Le fruit sphérique est une grosse baie à épiderme coriace, mesurant jusqu'à 10 centimètres de diamètre, verdâtre puis jaune à maturité. Il est le principal responsable de la toxicité de la plante. La chair est spongieuse, blanche, inodore, à la **savoir très amère** et présente de nombreuses graines plates.

La coloquinte peut être confondue avec les courges comestibles tels que le potiron et le butternut par exemple, ou encore la pastèque ainsi que le concombre et la courgette quand les fruits sont encore immatures. La forme, la taille ainsi que la couleur particulière des coloquintes permettent de la différencier. On remarque également que le fruit arbore des bosses et des **excroissances** permettant de le différencier des autres. [50]

❖ L'entolome livide, *Entoloma lividum*, appartient à l'ordre des Entolomatales, il crée donc des spores roses. C'est un champignon toxique voire mortel, reconnaissable à son odeur de farine, souvent retrouvé sous les arbres feuillus. Le chapeau est de couleur gris ou **crème**, souvent mamelonné au-dessus, et porte des lames **échancrées** de couleur crème voire saumon au-dessous. Le pied, quant à lui, est fibreux, de couleur blanc ou gris. Voir annexe 8

Il peut être confondu avec le meunier, ou clitopile petite-prune, *Clitopilus prunulus*, un champignon comestible appartenant également à l'ordre des Entolomatales et ayant une odeur similaire de farine. Il peut être retrouvé partout et sa couleur est principalement crème. Cependant, le chapeau n'est pas mamelonné et les lames sont **décurrentes** avec un bord concolore au côté.

❖ Le clitocybe de l'olivier, *Omphalotus olearius*, est un champignon toxique appartenant à l'ordre des Tricholomatales, il produit donc des spores blanches. Son **odeur désagréable** est caractéristique. C'est une espèce lignicole cespiteuse, ce qui signifie qu'elle se trouve en touffes sur le bois mort, notamment sur les souches des arbres feuillus. Le

chapeau est de couleur brun orangé ou encore jaune au-dessus, et les lames, **fortement décurrentes**, sont également de couleur orangée au-dessous. Le pied va être concolore au chapeau. Voir annexe 9

Il peut être confondu avec la girolle, *Cantharellus cibarius*, un comestible très recherché qui appartient à l'ordre particulier des Cantharellales. Le sporophore, généralement plus jaunâtre, produit des spores jaunes, et dégage une odeur fruitée de mirabelle. Elle pousse en groupe par nappe et non pas en touffe comme le clitocybe de l'olivier. Le critère de différenciation le plus important est qu'il y a de fausses lames sous le chapeau, qui se révèlent être des **plis**, caractéristiques des Cantharellales. [48]

B : Symptomatologie

✓ Les premiers symptômes de l'intoxication aiguë par la coloquinte apparaissent dans les heures qui suivent l'ingestion. Lorsque de petites quantités sont ingérées, on ne constatera que de simples nausées ou vomissements et une diarrhée modérée. Cependant, les conséquences sont nettement plus significatives si une grande quantité est consommée :

- Avec beaucoup de vomissements
- Avec de fortes douleurs abdominales, des crampes, accompagnées de spasmes et de ballonnements.
- Avec de fortes diarrhées accompagnées de **rectorragies**
- Avec possibilité d'entrer dans un état de **déshydratation sévère**, caractérisé par de la confusion, des vertiges, des palpitations, une soif intense et une salivation excessive.

✓ Consommer, même en faible quantité, de l'entolome livide ou du clitocybe de l'olivier provoque l'apparition d'un **syndrome résinoïdien**. C'est un syndrome à latence courte puisque les symptômes apparaissent dans les 6 heures qui suivent l'ingestion, souvent 2 à 3h après. La symptomatologie ressemble étroitement à celle d'une intoxication par la coloquinte. De plus, on remarquera qu'une insuffisance rénale, due à la déshydratation, et hépatique fonctionnelle peut survenir. [56]

C : Mécanisme d'action

Les symptômes apparaissant après l'ingestion de coloquintes sont provoqués par leur teneur en **cucurbitacines**. Ces molécules sont des **triterpènes**, possédant 30 atomes de carbones, correspondant à un assemblage de 6 molécules d'hydrocarbure de base appelées isoprènes. Elles existent sous différentes formes mais ont toutes des propriétés similaires. Malheureusement, on ne dispose que de peu d'éléments concernant leur mécanisme d'action.

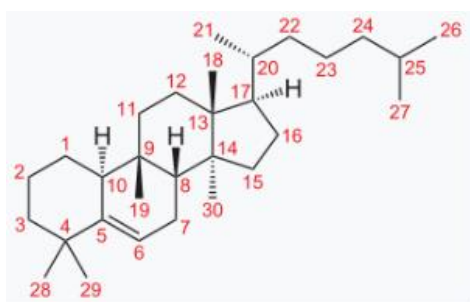


Figure 27 : Structure moléculaire du noyau cucurbitane

Ce sont des molécules

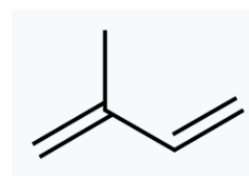


Figure 28 : Structure moléculaire de l'isoprène

cytotoxiques, purgatives, cholérétiques et cholagogues, pro-sécrétoires et un peu diurétiques. En se fixant sur la muqueuse de l'appareil digestif, elles peuvent donc :

- En attaquer les cellules, ce qui provoquent l'irritation intense et les saignements.
- Stimuler la contractilité des muscles lisses.
- Stimuler la production et la circulation des acides biliaires vers le tube digestif.
- Stimuler la production d'acides par l'estomac, en raison de leur forte amertume.
- Augmenter l'élimination de l'eau, par voie intestinale et rénale

Le syndrome résinoïdien sévère, causé par l'entolome livide et le clitocybe de l'olivier, résulte de la présence effective de toxines dans le sporophore. Cependant, ce sont des substances qu'il est difficile d'identifier, elles sont **inconnues à ce jour**. On peut tout de

même remarquer que les symptômes concernant le système digestif et la gestion de l'eau se ressemblent, elles pourraient donc agir d'une manière similaire aux cucurbitacines.

D : Prise en charge

Dans de très nombreux cas, quelle que ce soit l'espèce responsable de l'intoxication, une hospitalisation est nécessaire. En effet, des troubles hydriques et électrolytiques importants peuvent avoir de graves conséquences sur la santé de la victime.

➤ Sur le plan biologique, plusieurs analyses de sang vont être réalisées à intervalle réguliers afin de **contrôler les taux d'électrolytes et l'état de la fonction rénale**. Vont donc être mesurés à plusieurs reprises :

- Le taux sanguin de créatinine et d'urée afin de faire une estimation du débit de filtration glomérulaire, l'indicateur principal attestant de l'état de la fonction rénale
- Le taux sanguin de sodium, devant être compris entre 136 et 145 mmol/L.
- Le taux sanguin de potassium, devant être compris entre 3,5 et 4,5 mmol/L.
- Le taux sanguin de chlore, devant être compris entre 95 et 105 mmol/L.

➤ Vis-à-vis du traitement, une **réhydratation** par perfusion au sérum physiologique et une complémentation en électrolytes sera rapidement envisagée et mise en place. Des traitements seront également préconisés par voie injectable :

- Antalgiques contre les douleurs insupportables liés aux crampes et à l'irritation du tube digestif.
- Antispasmodiques contre l'excès de motilité des muscles lisses.
- Antidiarrhéiques.
- Parfois perfusion sanguine si les rectorragies sont très importantes. [52]

III - Atteintes du système cardio-vasculaire et hématologiques

Le cœur, les artères et les veines assurent la circulation du sang dans l'organisme. Ils permettent donc le transport de molécules essentielles, comme l'eau, le dioxygène ou le glucose, vers toutes les cellules. Certaines toxines peuvent altérer le fonctionnement du cœur, perturber la structure des vaisseaux sanguins, voire entraîner une lyse des hématies.

A : Espèces responsables et confusions avec les bons comestibles

❖ La digitale pourpre, *Digitalis purpurea*, est une plante médicinale et toxique qui fait partie de la famille des Scrophulariacées. C'est une herbacée bisannuelle ou vivace. La première année, une rosette de longues feuilles lancéolées, **ovales au centre**, pouvant atteindre jusqu'à 30cm de longueur, apparaît, laissant une tige quasi invisible. Ces feuilles simples, de couleur vert clair, sont dentées, à base atténuée en un pétiole, et recouvertes d'un **duvet blanchâtre**. Lors de la deuxième année la hampe florale apparaît, elle est dressée et atteint jusqu'à 1m de hauteur. L'inflorescence est une unique, mais longue, grappe de fleurs à corolle tubulaire, de couleur **pourpre**, pendantes, qui sont échelonnées le long du même côté de la hampe. Les sépales sont en forme de pointes courtes et raides, persiste après la floraison et entourent le fruit, qui lui, est une capsule ovoïde duveteuse. Voir annexe 10

La digitale pourpre peut être confondue avec la consoude officinale, ou symphyte officinale, *Symphytum officinale*, dont les feuilles sont comestibles. Celle-ci fait partie de la famille des Boraginacées, dont les espèces ont pour caractéristique principale d'arborer une inflorescence en cyme unipare scorpioïde. Les fleurs ont aussi une corolle tubulaire mais de couleur mauve à blanches. Cependant, en l'absence de fleurs, il faut se fier aux caractéristiques des feuilles :

- Elles possèdent des poils rigides, expliquant un toucher **rêche**.
- Elles sont de couleur vert **très foncé**.
- Elles sont de forme **oblongue**.

❖ Le laurier-rose, *Nerium oleander*, est une plante ornementale, mais toxique, des jardins et des voies publiques, faisant partie de la famille des Apocynacées. C'est un

arbrisseau, mesurant de 2 à 5 mètres de hauteur, possédant des tiges à écorce grisâtre, longues, fines et peu ramifiées mais bien dressées. Une coupure de la tige libère du **latex**. Les feuilles, vert foncé au-dessus et vert clair au-dessous, sont simples et persistantes, de forme **lancéolé et aiguë**, avec une nervure médiane très marquée, et à disposition alterne. Les fleurs, à corolle de 5 pétales **rose clair**, sont disposées en corymbe. Les fruits sont des gousses droites et anguleuses mesurant de 10 à 15 centimètres. Voir annexe 11

Elle peut être confondue avec le laurier sauce, *Laurus nobilis*, qui lui, fait partie de la famille des Lauracées, et dont les feuilles sont très utilisées comme assaisonnement. Ce petit arbre peut mesurer jusqu'à 10 mètres de hauteur et possède des feuilles beaucoup plus **ovales**, aux bords ondulés, et qui dégagent une **forte odeur aromatique** au frottement. Les fleurs sont blanches et les fruits sont des drupes noires. Enfin, la tige ne libère **pas de latex** à la coupure. [50]

❖ Le bolet à pied rouge, *Boletus erythropus*, est un champignon à hémolysines thermolabiles, et donc, toxique s'il est consommé cru. Il appartient à l'ordre des Boletales et est généralement retrouvé sous les arbres feuillus et les conifères. Le chapeau est sec et brun, à tendance chocolat, noirâtre ou parfois olivâtre au-dessus, et porte des pores fins jaune à rouge au-dessous. Le pied est jaune mais également couvert de points rouge vif. Tout le sporophore est fortement bleuissant. [48] Voir annexe 12

B : Symptomatologie

✓ Les symptômes d'une intoxication par la digitale pourpre apparaissent généralement durant les trois heures qui suivent l'ingestion. Dans la majorité des cas, cela commence par des troubles gastro-intestinaux qui peuvent durer plusieurs jours. Cependant, les symptômes caractéristiques de cette intoxication, principalement induits par un effet sur le système cardio-vasculaire, peuvent survenir seuls. En effet, ils ne sont pas toujours précédés ou accompagnés d'autres symptômes. Parmi eux, on retrouve :

- Un **ralentissement** et une irrégularité significatifs du **pouls**, pouvant aller jusqu'à l'arrêt cardiaque dans les cas les plus graves.

- Des vertiges, des maux de tête, de la fatigue, des troubles de la vue et de la confusion, notamment causés par une forte **diminution de la tension artérielle**.

- Des troubles de la miction accompagnée de soif et de salivation excessive, associés à une **atteinte rénale** [57]

✓ Le laurier rose induit une intoxication au tableau clinique similaire à celui de la digitale pourpre. En effet, des symptômes digestifs apparaissent dans les 4 heures qui suivent l'ingestion. Une sensation générale de malaise s'en suit, accompagnée de troubles du rythme cardiaque, souvent caractérisés par une bradycardie, pouvant aller jusqu'à l'apparition d'un **état de choc**. [58]

✓ Le syndrome hémolytique, causé par l'ingestion du bolet à pied rouge mal cuit, ou tout autre champignon mal cuit possédant des hémolysines, se caractérise par une atteinte généralisée en raison de l'**atteinte des hématies**. On constate alors, en plus de symptômes digestifs habituels :

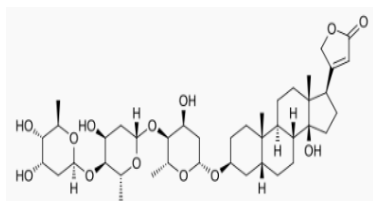
- Une augmentation de la température corporelle.
- De fortes céphalées.
- Des douleurs musculaires, surtout au niveau lombaire et abdominal.
- Une baisse de la tension artérielle accompagné de tachycardie, entraînant parfois des complications rénales et pouvant s'empirer en causant un collapsus.

[52]

C : Mécanisme d'action

La digitale pourpre produit de la **digitaline** et de la **digoxine**, tandis que le laurier rose produit de l'**oléandrine**. Ce sont des **hétérosides**, c'est-à-dire, des molécules nées de la condensation entre un sucre et un composé non glucidique, de haute toxicité. Cela explique particulièrement que la

digoxine soit un médicament à MTE.

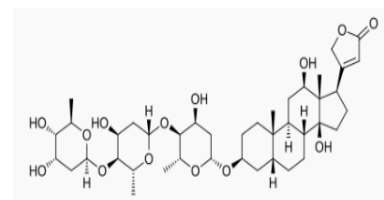
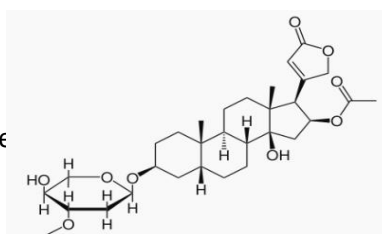


Alexandre SUAUD | Thèse d'exercice

Figure 29 : Structure moléculaire de la digitaline

3.0

Figure 30 : Structure moléculaire de l'oléandrine



2024

Figure 31 : Structure moléculaire de la digoxine

Ces sont toutes des substances **cardiotoniques** ayant les propriétés suivantes :

- Renforcement (inotrope positif) : augmente la force et la vitesse de contraction cardiaque.
- Ralentissement (chronotrope négatif) : diminue la fréquence cardiaque.
- Régularisation (dromotrope négatif et bathmotrope positif) : diminue la vitesse de conduction et augmente l'excitabilité cardiaque.
- Elles ont également des propriétés hypotensives grâce à l'induction d'une vasodilatation.

Ces propriétés s'expliquent par le fait qu'elles sont capables de se fixer sur les récepteurs du potassium, au niveau de la **pompe sodium-potassium**, et de l'inhiber. En effet, cette pompe est responsable de la gestion des fonctions cardio-vasculaires, grâce aux échanges entre les ions sodium, les ions potassium et l'ATP. Il va donc y avoir une sortie massive du sodium, ce qui entraîne une diminution du tonus et de la conduction, associées à une augmentation de l'excitabilité et au renforcement de la contraction cardiaque. [59]

🚩 Comme cité auparavant, le bolet à pied rouge, ainsi que d'autres champignons mal cuits, produit des **hémolysines thermolabiles**. Ce sont des **glycoprotéines**, issues de l'association entre un sucre et une protéine, capable d'interagir directement dans le sang au niveau des hématies. Comme leur nom l'indique, elles ont la capacité de léser la membrane érythrocytaire (hématie=érythrocyte) afin de pénétrer dans les hématies et ainsi de **séparer les molécules d'hémoglobines** qui les forment. De cette manière, elle diminue le transport du dioxygène, essentiel au fonctionnement de tout ce qui se trouve dans notre organisme, d'où les céphalées, les douleurs musculaires, etc...

D : Prise en charge

➤ En raison du risque cardio-vasculaire, une hospitalisation est nécessaire dans le cas d'une intoxication aux hétérosides cardiotoniques. En effet, le rythme cardiaque et la tension artérielle doivent être surveillés de façon continue grâce au **monitorage** (ou scoping).

De plus, des ECG réguliers seront réalisés afin de détecter le moindre trouble du rythme qui pourrait apparaître. Pour cela, certains traitements peuvent être préconisés :

- De façon non spécifique, on utilisera l'**atropine** pour contrer les effets dépresseurs sur le système cardiovasculaire. L'effet anticholinergique sera notamment utile en cas de bradycardie, si le rythme descend en dessous de 50 battements par minute.

- Le traitement spécifique de l'intoxication repose sur l'utilisation des **anticorps « fab » anti-digitaliques**, afin de contrer les effets des toxiques. Ils sont capables de se fixer sur la partie libre des hétérosides afin de former des complexes inactifs. [60]

➤ Après une ingestion de champignons à hémolysines crus, il est rare que les symptômes nécessitent une hospitalisation car il faut en consommer une grande quantité. Dans ces rares cas, les traitements sont uniquement symptomatiques. Ils consistent en un remplissage vasculaire, une épuration extra-rénale, ou hémodialyse, ainsi qu'une transfusion sanguine à discuter si une hémolyse sévère est constatée. [52]

IV - Induction d'une insuffisance rénale aiguë et/ou chronique

Les reins assurent principalement l'élimination des déchets de l'organisme. En cas d'insuffisance rénale, le corps n'est alors plus capable de se débarrasser des nombreuses substances néfastes qu'il produit, ou qu'il absorbe. On peut raisonnablement retenir qu'il n'existe que peu de substances naturelles qui soient spécifiquement toxiques pour les reins,

A : Espèces responsables et confusions avec les bons comestibles

❖ Le cortinaire couleur de Rocou, *Cortinarius orellanus*, est un champignon mortel, retrouvé sur des sols **secs** et chauds sous les chênes, les noisetiers et les hêtres, appartenant à l'ordre des Cortinariales, les spores sont donc de couleur brun rouille. Le

chapeau est de couleur **orangée brunâtre**, plus ou moins intensément, avec des formes mamelonnées au-dessus, et les lames sont **adnées**, espacées, et de couleur brun orangé au-dessous. Son pied est également de couleur orangée, il est long et fin. Il a une **odeur rappelant le radis** ou la pomme de terre crue. Voir annexe 13

Il peut être confondu avec la chanterelle commune, plus communément appelée girolle, par les cueilleurs débutants. En effet, elle est aussi de couleur jaune orangé mais se distingue par les **plis sous le chapeau**, sa forme en entonnoir et son odeur fruitée. [48]

B : Symptomatologie

✓ Après ingestion de cortinaires rouges ou orangés, et notamment le cortinaire couleur de rocou, un **syndrome orellanien** peut se déclarer. Néanmoins, les premiers symptômes, s'ils apparaissent, sont non spécifiques et ne surviennent qu'au bout de 12 heures, c'est un syndrome à **latence longue**. Cette latence, durant laquelle le consommateur ne ressent pas de symptômes, peut durer de 12 heures à 17 jours, c'est la 1^{ère} phase d'intoxication. S'en suit 3 phases distinctes :

- La phase **pré-rénale** : seuls des symptômes digestifs apparaissent dans les 12 à 36 heures qui suivent l'ingestion, à savoir des nausées, des vomissements, une période de diarrhée suivie d'une période de constipation, et des douleurs abdominales. Ils finissent par s'estomper

- La phase **rénale** : les symptômes digestifs réapparaissent et les premiers signes d'insuffisance rénale se déclarent entre 2 et 20 jours après ingestion :

- Irritation de la bouche accompagnée d'une soif intense.
- Le besoin de boire beaucoup est accompagné d'envies fréquentes d'uriner abondamment.
- Parfois atteintes musculaires : paresthésie des membres, mouvements involontaires, fatigue et douleurs musculaires.

- La phase de **séquelles** : représentant la phase critique durant laquelle l'insuffisance rénale ne peut plus être compensée par l'organisme. Cela entraîne l'apparition d'une grande fatigue, d'œdèmes, de crampes et démangeaison intenses et un amaigrissement accompagné de troubles de l'appétit et du sommeil. [52]

C : Mécanisme d'action

✚ L'**orellanine** est la substance responsable du syndrome orellanien. C'est un **composé phénolique**, plus précisément un hétérocycle pyridinique, c'est-à-dire qu'il est construit à partir de molécules de pyridine. Son effet n'a pas encore été bien compris mais on estime qu'il serait similaire à celui du paraquat, aussi appelé gramoxome, un herbicide de la famille des ammoniums quaternaires, en raison d'une structure

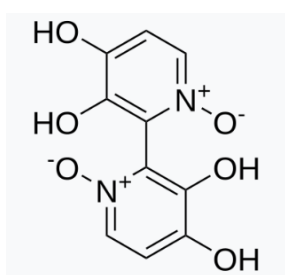


Figure 33 : Structure moléculaire de la pyridine

avoisinante.

Figure 32 : Structure moléculaire de l'orellanine

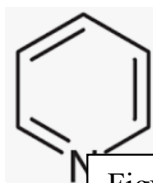
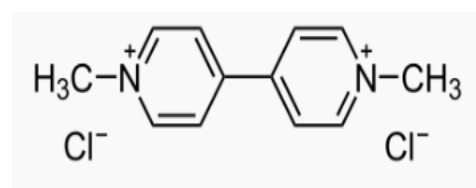


Figure 34 : Structure moléculaire du paraquat

L'orellanine serait donc capable de s'incorporer dans les tubules des néphrons de chaque rein, après passage par la circulation sanguine et les glomérules filtrants. Au sein des tubules, elles s'accumuleraient puis produiraient des radicaux libres et occasionneraient un stress oxydatif, en raison de la présence d'atomes de sodium et d'oxygène auxquels ils manquent un ion. Cela provoquerait alors une **nécrose des cellules épithéliales tubulaires**, entraînant ainsi une insuffisance rénale aiguë puis chronique. [61]

D : Prise en charge

➤ Le traitement du syndrome orellanien est **essentiellement symptomatique** mais les circonstances sont intimement liées au délai entre l'ingestion et la prise en charge. Dans tous les cas, une hospitalisation sera nécessaire :

- En cas de réactivité rapide, ce qui est rare en raison de l'apparition tardive des symptômes, la prise en charge est précoce. :
 - Un lavage gastrique sera effectué si la victime arrive le plus tôt possible à l'hôpital.
 - Il y aura également une utilisation de charbon actif, permettant de purifier le système digestif en éliminant ne serait-ce qu'une partie des toxines.
- Hospitalisation durant la phase pré-rénale :
 - Les mesures de purification sont inutiles, on essaie alors de traiter les symptômes en **réhydratant** le patient par perfusion et en surveillant l'état de ses reins.
 - Une prise de sang et un prélèvement d'urines permettront de confirmer l'intoxication par l'intermédiaire du dosage de l'orellanine.
 - Des bilans sanguins et urinaires seront effectués plusieurs fois par jour afin de mesurer l'évolution du syndrome et de réagir en conséquence, via l'administration d'antidiurétiques ou via la mise en place de l'**hémodialyse**.
- Hospitalisation durant la phase rénale ou de séquelles :
 - Les mêmes mesures que durant la phase rénale seront prise mais le dosage de l'orellanine sera effectué après une biopsie rénale.
 - Le besoin d'instaurer une épuration extra-rénale dépendra de l'intensité de l'insuffisance rénale.
 - A long terme, on constate souvent évolution dégressive. Il y a alors possibilité de symptômes persistants suggérant d'avoir recours à la **greffe de rein**. [52]

V - Symptômes hépatiques ou multiviscéraux

Le foie joue un rôle de stockage et de répartition des nutriments, de dégradation des toxiques, de production de la plupart des protéines de l'organisme et de la production d'acides permettant la digestion. Lorsque cet organe est ciblé par des substances toxiques, une chaîne catastrophique de phénomènes physiologiques se déclenche, ce qui engage souvent le pronostic vital. Certaines de ces substances hépatotoxiques sont également capables d'exercer une toxicité sur d'autres organes.

A : Espèces responsables et confusions avec les bons comestibles

❖ L'amanite phalloïde, *Amanita phalloïdes*, est un champignon mortel, que l'on retrouve sous les arbres feuillus, appartenant à l'ordre des Amanitales. Le chapeau est bien rond, lisse et de couleur **vert olive** au-dessus, dans la plupart des cas, ou parfois blanc pour les variétés alba, mais est toujours plus foncé au centre. Il porte des lames de couleur blanche avec des spores également blanches. Le pied, lui, est fibreux et de couleur verte ou blanche avec une surface lisse. Il porte un **anneau blanc en jupe** et une **volve en sac blanc** présentant des reflets verdâtres à l'intérieur. Ce champignon dégage une odeur de rose fanée. Voir annexe 14

L'amanite phalloïde peut être confondu avec le tricholome prétentieux, *Tricholoma portentosum*, avec la russule charbonnière lorsqu'elle est verte, *Russula cyanoxantha*, ou encore la russule verdoyante, *Russula virescens* :

- Le tricholome prétentieux est un champignon comestible appartenant à l'ordre des Tricholomatales, les spores sont donc blanches aussi. Cependant, le chapeau, à tendance grisonnante, est mamelonné et orné de fibrilles. Le pied verdâtre porte souvent à confusion mais il est épais et ne porte **aucun reste de voile**, ni volve, ni anneau. Il se reconnaît à ses lames échancrées mais aussi à son odeur de farine, c'est également le goût qu'il aura si on en mange.

- La russule charbonnière est un bon comestible appartenant à l'ordre des Russulales, le pied du champignon est donc charnu. Elle est souvent trouvée sous les épiciées et ne dégage quasiment pas d'odeur. Le chapeau peut adopter une couleur mauve ou verte et

les lames sont un peu décurrentes et souvent fourchues. Le pied est **blanc et ne porte aucun reste de voile**.

- La russule verdoyante, comestible aussi, appartient à l'ordre des Russulales et est notamment retrouvée sous les hêtres. Son chapeau caractéristique porte un vert fissuré sur un fond jaune au-dessus et des lames adnées blanches au-dessous. Le pied **blanc ne porte pas, lui non plus, de reste de voile** et le champignon dégage une **odeur désagréable de fromage fruité**.

Attention également à la variété alba, notamment jeune, qui peut se confondre avec tout type de champignon de couleur blanche. Il faut bien vérifier l'aspect des lames et du pied ainsi que l'absence d'anneau et de volve.

❖ La galère marginée, *Galerina marginata*, est un champignon mortel retrouvé sur le bois mort et appartenant à l'ordre des Cortinariales, ses spores sont donc brun rouille. Elle pousse en général en petit groupe mais en **unités distinctes** et dégage une odeur de farine. Le chapeau est brillant, avec un aspect un peu gras, de couleur brun orangé au-dessus, et porte des lames faiblement décurrentes et concolores au-dessous. Le pied brun est fin et droit, parfois courbé, possède un **anneau** et arbore des fibrines. On remarquera une **marge dépassant le bord** du chapeau qui est caractéristique de l'espèce. Voir annexe 15

Il peut être confondu avec la pholiote changeante, *Kuehneromyces mutabilis*, un bon comestible appartenant aussi à l'ordre des Cortinariales. Elle est aussi retrouvée en groupe sur le bois mort mais sous forme de **touffes** et dispose d'un chapeau mamelonné. Le pied brun, quant à lui, est recouvert de **mèches brunes** qui forment une espèce d'armille. Ce champignon dégage une agréable **odeur de mirabelle**. [48]

❖ Le Colchique d'Automne, *Colchicum autumnale*, est une plante mortelle des prés humides, dont toutes les parties sont toxiques, qui fait partie de la famille des Liliacées. C'est une petite herbacée vivace, dont on remarque la présence par ses fleurs en automne, et dont on peut retrouver les bulbes noirâtres dans le milieu souterrain. Les feuilles simples sont **longueusement dressées**, lancéolées, à nervation parallèle, et leur pétiole forme une **gaine autour d'une tige très réduite**. On peut même dire qu'elles forment une enveloppe protectrice pour le bourgeon. En automne, les feuilles sont desséchées et la plante arbore des

fleurs lilas, constituées d'une corolle à 6 pétales soudées par un tube enfoncé dans le sol. Le fruit est une capsule obovale verte, de la taille d'une noix. Voir annexe 16

La Colchique d'Automne peut être confondue avec l'ail des ours, *Allium ursinum*, une plante des bois et ravins humides dont toutes les parties sont comestibles, et qui fait partie de la famille des Amaryllidacée. Toute la plante dégage une **forte odeur d'ail** mais cette propriété s'atténue à l'apparition des fleurs, ce qui explique les risques de confusion car on la cueille donc principalement en l'absence de fleurs. En effet, les fleurs de l'ail des ours sont très différentes de celle du colchique, elles sont petites, blanches et étoilées. Par rapport aux feuilles, on remarquera que chaque plant n'en dispose que d'une, **directement implantée dans le sol par un long et fin pétiole**. De plus, le dos de la feuille arbore une large nervure centrale et une couleur matte. [50]

B : Symptomatologie

✓ L'ingestion d'amanite phalloïde ou de galère marginée, même en quantités minimales, déclenche le **syndrome phalloïdien**. Ce dernier étant un syndrome à latence longue, les premiers symptômes n'apparaissent qu'au bout de 6 à 48h (12h en moyenne). De façon théorique, on admet qu'il se divise en 4 phases cliniques distinctes :

- La période de **latence** : On constate une absence totale de signes d'intoxication dans les 6 à 24 heures qui suivent l'ingestion (12 heures en moyenne).

- La phase d'**atteinte digestive** : D'intenses vomissements et diarrhées, pouvant persister une journée entière, se font ressentir. La victime est également sujette à une hypersudation, accompagnée d'une déshydratation significative, ce qui entraîne l'apparition d'une insuffisance rénale aiguë.

- La phase de **disparition des signes cliniques** : Les signes d'intoxication disparaissent, ce qui donne l'impression d'un rétablissement, mais des lésions hépatiques se déclenchent de façon asymptotique.

- La phase d'**hépatite clinique** : Cette phase se déclare entre le 2^{ème} et le 4^{ème} jour et peut durer jusqu'à 1 semaine. On constate alors :

- Des symptômes de cytolysé hépatique fulminante comme la jaunisse et une douleur intense du côté droit du ventre.

- Une fatigue intense, liée à l'insuffisance hépatocellulaire aiguë.
- Dans les formes les plus graves, des hémorragies, surtout digestive, l'apparition de signes neurologiques liés à l'encéphalopathie hépatique, des troubles endocriniens, une hypoglycémie, une coagulopathie et parfois une insuffisance rénale aiguë.

Si aucun traitement n'est instauré rapidement, l'insuffisance hépatique se complique en une atteinte multiviscérale, causant usuellement un décès en quelques jours

✓ Une intoxication causée par l'ingestion de n'importe quelle partie qui constitue le colchique, peut menacer le pronostic vital. En premier lieu, dans les heures qui suivent l'ingestion, les symptômes sont digestifs, tout d'abord avec l'apparition de spasmes douloureux et de sensations intenses de brûlures, puis avec des diarrhées et vomissements intenses qui provoquent par la suite une **grave déshydratation**. À ce stade, une insuffisance rénale et circulatoire, des troubles de la coagulation, des délires et des convulsions peuvent apparaître le jour suivant et la mort survient généralement au bout de 2 jours par **paralysie des vaisseaux sanguins et des muscles lisses pulmonaires**.

Vers le 3^{ème} jour, une aplasie médullaire, caractérisée par la destruction de globules rouges et de globules blancs du sang, ou encore d'insuffisance hépatique, peut survenir. Durant jusqu'à 6 jours, elle provoque un risque infectieux et hématologique. Vers le 10^{ème} jour, il y a une perte de cheveux. On a également pu identifier un effet inhibiteur sur la sensibilité au toucher. [62]

C : Mécanisme d'action

✚ La toxicité des champignons, dont la consommation entraîne l'apparition du syndrome phalloïdien, est imputable aux **amatoxines** et aux **phallotoxines**, qui exercent leur action hépatotoxique de façon différente mais synergique. Les amatoxines sont des octapeptides bicycliques tandis que les phallotoxines sont des heptapeptides bicycliques, ayant, dans les deux cas, un noyau indole, lié à un atome de soufre, au centre de la molécule. Les **peptides** sont des molécules composées de chaînes d'acides aminés.

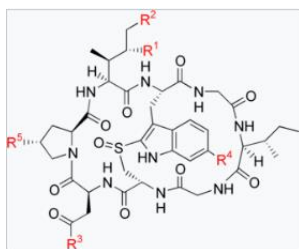


Figure 35 : Structure moléculaire générale des amatoxines

Figure 36 : Structure moléculaire du noyau indole

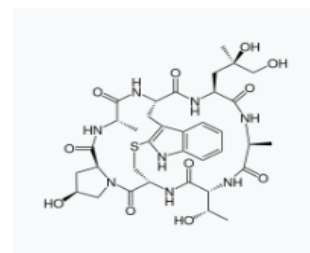
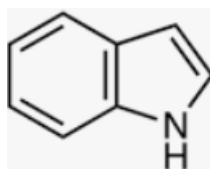


Figure 37 : Structure moléculaire de la phalloïdine, une phallotoxine

Il existe 9 types différents d'amatoxines et 7 types différents de phallotoxines, que l'on ne s'attardera pas à détailler.

Les phallotoxines lysent les hépatocytes, par une action directe sur le réticulum endoplasmique. Pour cela, elles polymérisent l'actine G en actine F, de façon irréversible, ce qui entraîne la **perméabilité de la membrane**, des œdèmes et donc, la mort cellulaire. Les actines sont des protéines contractiles responsables de la motilité des cellules.

Les amatoxines, quant à elles, bloquent la synthèse d'ARN messager en inhibant l'ARN polymérase, une enzyme responsable de sa production. Les amatoxines empêchent donc la **synthèse des protéines**, indispensable à la vie des cellules.

La coopération entre les 2 groupes de toxines s'exerce de la manière suivante :

- Les amatoxines détruisent les cellules du tube digestif, ce qui permet aux phallotoxines de passer dans le sang et de circuler jusqu'au foie. En effet, incapables de traverser la paroi du tube digestif sans les amatoxines, les phallotoxines seraient éliminées dans les selles et n'exerceraient donc pas leur toxicité. [63]

🌈 Le colchique produit la **colchicine**, un composé très connu dans le monde pharmaceutique pour ses propriétés cytotoxiques. C'est un **alcaloïde** tricyclique. Elle est notamment utilisée pour le traitement des crises de goutte mais c'est un médicament à MTE,

ce qui signifie que le dosage est strict, usuellement de 0,5 à 2 milligrammes par jour, comportant un risque d'entraîner de graves effets indésirables.

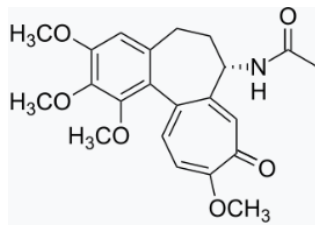


Figure 38 : Structure moléculaire de la colchicine

La colchicine agit en tant que « **poison** » du **fuseau mitotique**, ce qui signifie qu'elle est capable de bloquer son action durant la division cellulaire, ou mitose, plus précisément pendant la métaphase. Ce fuseau a pour but d'assurer la répartition des chromosomes, d'une cellule en division, au sein des deux nouvelles cellules. Il est composé de microtubules et ce sont justement les cibles de la colchicine. Elle va inhiber la polymérisation de ces microtubules, bloquant ainsi les cellules en métaphase, ce qui finit par entraîner la **mort cellulaire**. Celle-ci caractérise la symptomatologie, via la destruction des cellules correspondant aux différents organes atteints.

D : Prise en charge

➤ Le syndrome phalloïdien caractérise une des intoxications les plus mortelles, il est donc indispensable pour une victime d'être prise en charge à l'hôpital le plus vite possible. Cela se déroule selon des modalités bien précises :

- **Diagnostic** : Des prélèvements urinaires sont effectués rapidement et envoyés au laboratoire de pharmaco-toxicologie le plus proche, sous conditionnement réfrigéré. Un dosage d'amatoxines peut permettre de confirmer l'intoxication mais il ne conditionne bien entendu pas la prise en charge du patient. L'intensité des lésions hépatiques pourra être mesurée grâce au dosage des transaminases dans le sang.

- **Gestion des symptômes** :

- Perfusion au sérum physiologique pour limiter les pertes hydro-électrolytiques et la perturbation de la pression artérielle, et donc, dans le but d'éviter l'apparition d'une insuffisance rénale.

- Corrections, par complémentation, des troubles glycémiques et électrolytiques, de l'acidose et des troubles de la coagulation.
- Administration d'antiémétiques mais jamais d'anti-diarrhéiques. Les diarrhées sont intentionnellement maintenues afin de favoriser l'élimination des substances toxiques.
- **Epuration** : Utilisation de charbon activé, lorsque le patient ne souffre pas de vomissements.
- **Traitement spécifique** :
 - Utilisation de la **silibinine** à la posologie de 5mg/kg en perfusion par voie intraveineuse toutes les 6h tant que l'état du patient ne s'améliore pas. Il s'agit d'une molécule anti-hépatotoxique, par action antioxydante, antiinflammatoire et stimulante de la production de glutathion, extraite des graines de chardon-Marie, *Silybum marianum*.
 - Utilisation de la **N-acétylcystéine** par voie intraveineuse, à la posologie de 150 mg/kg sur 1 heure, suivie de 50mg/kg sur 4h et de 100mg/kg sur 16h. Enfin, une posologie continue de 300 mg/kg/j est instaurée. Cette molécule, dérivée de l'acide aminé cystéine, stimule la production de glutathion, un tripeptide conservé dans le foie qui lui permet d'éliminer la plupart des toxines.
- En l'absence d'amélioration des paramètres hépatiques, la **greffe de foie** doit être envisagée. [52]

➤ Le traitement d'une intoxication par le colchique nécessite également une hospitalisation dans les plus brefs délais. La prise en charge débute toujours par un nettoyage gastrique. En effet, les résidus de la plante peuvent **persister dans l'estomac plus de 30 heures** après l'ingestion, la colchicine continue alors de se libérer. L'utilisation de charbon activé n'est utile que lorsque la victime ne souffre pas de vomissements. Ensuite, une gestion uniquement symptomatique est mise en place :

- Pour la défaillance cardio-vasculaire, les troubles musculaires et les troubles hydro-électrolytiques : un **remplissage vasculaire** est effectué par perfusion de sérum glucosé ou bicarbonaté. Un monitoring est instauré avec une surveillance de l'ionogramme, 2 fois par jour, et il y a parfois recours à l'administration de noradrénaline.

- Pour la défaillance respiratoire et neurologique : on utilise l'oxygénothérapie et des calmants si besoin. Une **intubation** doit être envisagée si l'état de la victime est critique.
- Pour les troubles hématologiques et de la coagulation : On va administrer une complémentation par **transfusion** en plaquettes, plasma ou fibrinogène.
- Pour les risques infectieux : Le malade est isolé de manière préventive. En cas de fièvre, une **antibiothérapie associative** est instaurée. Elle doit couvrir les infections du système respiratoire, du système digestif et les infections nosocomiales.

Ainsi, l'évolution de la botanique et de la mycologie, en association avec les professions de la santé, permet aujourd'hui d'avoir toutes les connaissances en notre possession afin d'éviter et de contrer tout type d'intoxication alimentaire, causée par l'ingestion d'une partie de plantes ou de champignons.

CONCLUSION

L'autocueillette a bien évolué depuis les origines de l'Homme. En effet, sa pratique est désormais devenue un loisir ou bien un métier, alors qu'elle était autrefois pratiquée pour subvenir aux besoins nutritifs.

L'étude des ressources naturelles, qu'elles soient d'origine végétale ou fongique, a évolué afin de devenir cruciale dans la compréhension du fonctionnement de nos écosystèmes. Elle a également permis de comprendre par quel moyens les espèces végétales et fongiques peuvent à la fois nous servir et nous nuire.

Malgré l'étude approfondie de la botanique et de la mycologie, nécessaire à la prévention des intoxications alimentaires, on constate encore de nos jours, de nombreux cas liés à un manque de connaissances et de précaution. La nécessité de diffuser plus largement des mesures de précautions s'avérerait nécessaire, à la fois en ce qui concerne la récolte, la méfiance vis-à-vis de l'influence d'internet et des applications de reconnaissance, ainsi que la prise en charge des victimes.

Heureusement, de plus en plus de méthodes thérapeutiques voient le jour et permettent, le plus souvent, aux victimes de guérir. Ceci notamment grâce à l'étude la toxicologie et de la pharmacologie.

Cependant, les plantes et les champignons ne sont pas les seuls êtres vivants capables de nuire à l'Homme. Il arrive parfois même qu'il se nuise à lui-même.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Planet Vie ENS, La répartition de la biomasse sur Terre. [En ligne]. Disponible sur : <https://planet-vie.ens.fr/thematiques/ecologie/rerelations-trophiques/la-repartition-de-la-biomasse-sur-terre>. Page consultée le 05 août 2024.
- [2] Nagwa, Fiche explicative de la leçon : Règne végétal. Disponible sur : <https://www.nagwa.com/fr/explainers/305143930215/>. Page consultée le 10 août 2024.
- [3] Énergie-Santé, Les algues, le jardin de la mer. Disponible sur : <https://energie-sante.net/les-algues-jardin-de-la-mer/>. Page consultée le 10 août 2024.
- [4] UC Louvain, Règne végétal. Disponible sur : <https://biologievegetale.be/regne-vegetal>. Page consultée le 10 août 2024.
- [5] Biology exams 4 U, Short notes on Bryophytes – Pteridophytes – Gymnosperms | Plant Kingdom. Disponible sur : <https://www.biologyexams4u.com/2022/08/short-notes-on-bryophytes-pteridophytes.html>. Page consultée le 10 août 2024.
- [6] Maurice REILLE, Angiospermes. Disponible sur : https://www.arbres-lozere.fr/wafx_res/Files/Angiospermes.pdf. Page consultée le 10 août 2024.
- [7] Universalis, Les plantes et leur environnement. Disponible sur : <https://www.universalis.fr/encyclopedie/plantes/3-les-plantes-et-leur-environnement/>. Page consultée le 14 août 2024.
- [8] OpenEdition Journals, Conceptions d'élèves au sujet du cycle de vie des plantes à fleurs : approche comparative franco-allemande. Disponible sur : <https://journals.openedition.org/rdst/3103?lang=en>. Page consultée le 15 août 2024.
- [9] Fondation La main à la pâte, Biologie végétale : croissance et vieillissement. Disponible sur : <https://fondation-lamap.org/sites/default/files/pdf/biologie-vegetale-croissance-et-vieillessement.pdf>. Page consultée le 14 août 2024.
- [10] Science et Avenir, Perfectionner la photosynthèse pour nourrir 10 milliards de personnes en 2050. Disponible sur : <https://www.sciencesetavenir.fr/nature-environnement/plantes-et->

[vegetaux/pour-nourrir-la-planete-en-2050-le-perfectionnement-de-la-photosynthese-pourrait-augmenter-les-rendements-agricoles_139038](#). Page consultée le 19 août 2024.

[11] Planet Vie, Photosynthèse : généralités. Disponible sur : <https://planet-vie.ens.fr/thematiques/manipulations-en-svt/la-photosynthese-generalites>. Page consultée le 19 août 2024.

[12] AQPP, Bienfaits des plantes sur l'environnement. Disponible sur : <https://aqpp.org/bienfaits-des-plantes/bienfaits-des-plantes-sur-lenvironnement>. Page consultée le 19 août 2024.

[13] INRAE, L'Odyssée des champignons. Disponible sur : <https://www.inrae.fr/actualites/lodysee-champignons>. Page consultée le 24 août 2024.

[14] Nagwa, Fiche explicative de la leçon : Règne Fungi. Disponible sur : <https://www.nagwa.com/fr/explainers/325102871697/>. Page consultée le 24 août 2024.

[15] Société mycologique de Strasbourg, Mode de vie – Ecologie. Disponible sur : <http://mycostra.free.fr/initiation/ecologie.htm>. Page consultée le 30 août 2024.

[16] Le guide des champignons, Cycle de vie d'un champignon. Disponible sur : <https://www.guidedeschampignons.com/cycle-de-vie-dun-champignon/>. Page consultée le 30 août 2024.

[17] Cultiver les champignons, Le rôle crucial des champignons dans le cycle du carbone. Disponible sur : <https://cultiver-les-champignons.com/cycle-du-carbone/>. Page consultée le 13 septembre 2024.

[18] Lezarbres, Le rôle vital des mycorhizes. Disponible sur : <https://lezarbres.fr/2018/11/30/le-role-vital-des-mycorhizes/>. Page consultée le 15 septembre 2024.

[19] Agroforesterie, Fiche technique : La symbiose mycorhizienne. Disponible sur : <https://www.agroforesterie.fr/wp-content/uploads/2022/07/casdar-myoagra-fiche-technique-presentation-symbiose-mycorhizienne.pdf>. Page consultée le 15 septembre 2024.

[20] Cultiver les champignons, Les 4 types de champignons. Disponible sur : <https://cultiver-les-champignons.com/types-de-champignons/>. Page consultée le 15 septembre 2024.

- [21] Ameli, Les fruits et légumes. Disponible sur : <https://www.ameli.fr/assure/sante/themes/alimentation-adulte/alimentation-adulte-types-aliments/fruits-legumes#:~:text=Fruits%20et%20l%C3%A9gumes%20%3A%20de%20nombreux%20avantages%20nutritionnels&text=ils%20sont%20souvent%20pauvres%20en,en%20vitamines%2C%20min%C3%A9raux%20et%20fibres>. Page consultée le 16 septembre 2024.
- [22] Klorane Botanical Foundation, Quelle famille d'aliments pour les champignons ? Disponible sur : <https://www.kloranebotanical.foundation/la-botanique/dossiers/champignons-et-lichens/quelle-famille-daliments-pour-les-champignons>. Page consultée le 17 septembre 2024.
- [23] Docteur Bonne Bouffe, Les bienfaits des champignons. Disponible sur : <https://docteurbonnebouffe.com/champignons-bienfaits-sante/>. Page consultée le 18 septembre 2024.
- [24] Cultiver les champignons, La mycoremédiation, c'est quoi ? Disponible sur : <https://cultiver-les-champignons.com/mycoremediation/>. Page consultée le 19 septembre 2024.
- [25] Mariette au naturel, La grande ortie ... la mal aimée. Disponible sur : <https://marietteaunaturel.blogspot.com/2015/06/la-grande-ortie-l.html>. Page consultée le 20 septembre 2024.
- [26] Wikipédia, Défense des plantes contre les herbivores. Disponible sur : https://fr.wikipedia.org/wiki/D%C3%A9fense_des_plantes_contre_les_herbivores. Page consultée le 20 septembre 2024.
- [27] ScienceDirect, Intoxication volontaire par consommation d'une poudre de noix de muscade. Disponible sur : <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2352007823003517#:~:text=Classiquement%2C%20il%20est%20rapport%C3%A9%20que,%C3%A0%20type%20d'hallucinations%2C%20de>. Page consultée le 26 septembre 2024.
- [28] Vidal, Phytothérapie : Millepertuis. Disponible sur : <https://www.vidal.fr/parapharmacie/phytotherapie-plantes/millepertuis-hypericum-perforatum.html>. Page consultée le 27 septembre 2024.

- [29] Le moniteur des pharmacies, L'effet antabuse. Disponible sur : <https://www.lemoniteurdespharmacies.fr/revues/le-moniteur-des-pharmacies/article/n-3143/l-effet-antabuse.html>. Page consultée le 27 septembre 2024.
- [30] Sciences et Avenir, Champignons : une menace pour les écosystèmes. Disponible sur : https://www.sciencesetavenir.fr/nature-environnement/champignons-une-menace-pour-les-ecosystemes_7921. Page consultée le 28 septembre 2024.
- [31] ANSES, Les plantes invasives, un risque pour l'environnement et la santé. Disponible sur : <https://www.anses.fr/fr/content/les-plantes-invasives-risque-environnement-sante#:~:text=Les%20plantes%20invasives%20peuvent%20exercer,la%20biodiversit%C3%A9%20des%20habitats%20envahis>. Page consultée le 29 septembre 2024.
- [32] Dreamstime, Root types. Disponible sur : <https://fr.dreamstime.com/types-racines-exemples-sol-vue-lat%C3%A9rale-sch%C3%A9ma-biologique-robinet-fibreux-prop-des-syst%C3%A8mes-souterrains-adventifs-image223065062>. Page consultée le 30 septembre 2024.
- [33] Klorane Botanical Foundation, Aide mémoire : les feuilles. Disponible sur : <https://www.kloranebotanical.foundation/la-botanique/lecons-de-botanique/aide-memoire-les-feuilles>. Page consultée le 30 septembre 2024.
- [34] Larousse, Types d'inflorescences. Disponible sur : https://www.larousse.fr/encyclopedie/images/Types_dinflorescences/1003568. Page consultée le 30 septembre 2024.
- [35] UFR des sciences et de la vie, Université Sorbonne, Les différents types de fruits. Disponible sur : <https://www.snv.jussieu.fr/bmedia/Fruits/organigramme.htm>. Page consultée le 30 septembre 2024.
- [36] ANSES, ONPV, Ministère de l'Agriculture Agro-alimentaire et de la Forêt, Guide de reconnaissance. Disponible sur : <https://plateforme-esv.fr/sites/default/files/2020-05/08%20-%20Guide%20de%20reconnaissance%20des%20v%C3%A9g%C3%A9taux%20h%C3%B4tels.pdf>. Page consultée le 30 septembre 2024.
- [37] Connaître & Protéger la Nature (CPN), Clé de détermination des principaux genres de champignons. Disponible sur : <https://www.fcpn.org/wp-content/uploads/2022/09/Cle-ronde-champignons.pdf>. Page consultée le 1 octobre 2024.

[38] MycoDB, Glossaire mycologique. Disponible sur : <https://www.mycodb.fr/glossaire.php>.
Page consultée le 2 octobre 2024.

[39] Reporterre, La cueillette des plantes sauvages, un monde très lucratif en manque de régulation. Disponible sur : <https://reporterre.net/La-cueillette-des-plantes-sauvages-un-monde-tres-lucratif-en-manque-de-regulation>. Page consultée le 3 octobre 2024.

[40] ANSES, Saison des champignons : attention aux risques d'intoxications. Disponible sur : <https://www.anses.fr/fr/content/cueillette-champignons-intoxications>. Page consultée le 4 octobre 2024.

[41] Santé Publique France, Bilan Epidémiologique Hebdomadaire, Surveillance nationale des intoxications alimentaires par des champignons : bilan des cas rapportés au réseau des centres antipoison de 2010 à 2017 en France métropolitaine Disponible sur : https://beh.santepubliquefrance.fr/beh/2019/33/2019_33_1.html#:~:text=Pour%20la%20p%C3%A9riode%20d%C3%A9tude,31%2F100%20000%20habitants). Page consultée le 4 octobre 2024.

[42] ANSES, VigilAnses n°8, Juin 2018. Disponible sur : https://vigilances.anses.fr/sites/default/files/VigilAnsesN8_Juin2019_0.pdf. Page consultée le 5 octobre 2024.

[43] France Assos Santé, Champignon : un cueilleur averti en vaut deux. Disponible sur : <https://www.france-assos-sante.org/2015/09/18/champignon-un-cueilleur-averti-en-vaut-deux/#:~:text=Conseils%20au%20moment%20de%20la,dont%20100%20environ%20sont%20comestibles>. Page consultée le 6 octobre 2024.

[44] Ouest France, Peut-on se fier aux applis de reconnaissance des champignons ? Disponible sur : <https://www.ouest-france.fr/leditiondusoir/2022-09-23/peut-on-se-fier-aux-applis-de-reconnaissance-des-champignons-991d7bba-7cf2-40d6-8f1b-86eafd18cd4a>. Page consultée le 7 octobre 2024.

[45] ANSES, Le dispositif national de toxicovigilance. Disponible sur : <https://www.anses.fr/fr/content/le-dispositif-national-de-toxicovigilance>. Page consultée le 7 octobre 2024.

[46] Centres antipoison, Que faire en cas d'intoxication ? Disponible sur : <https://centres-antipoison.net/premiers-secours>. Page consultée le 7 octobre 2024.

- [47] Cueilleurs sauvages, Comment reconnaître les ciguës : guide pratique. Disponible sur : <https://cueilleurs-sauvages.ch/blog/reconnaitre-et-eviter-les-risques-de-la-grande-cigue-petite-cigue-cigue-vireuse/>. Page consultée le 8 octobre 2024.
- [48] MycoDB, Recherche sur MycoDB. Disponible sur : <https://www.mycodb.fr/quicksearch.php>. Site consulté à partir du 9 octobre 2024.
- [49] Mycostra, Principales confusions à éviter. Disponible sur : <http://mycostra.free.fr/initiation/confusions.htm>. Page consultée le 9 octobre 2024.
- [50] Tela Botanica, Recherche. Disponible sur : <https://www.tela-botanica.org/?in=flore&s=>. Site consulté à partir du 9 octobre 2024.
- [51] ANSES, Plantes toxiques en cas d'ingestion. Disponible sur : <https://www.anses.fr/fr/system/files/ANSES-Ft-Plantes-toxiques-ingestion-2021.pdf>. Page consultée le 9 octobre 2024.
- [52] ARS de Normandie, CHU d'Angers, CHU de Caen, OMEDIT de Basse Normandie, Université de Caen, Prise en charge des intoxications par les champignons en Normandie. Disponible sur : <https://www.normandie.ars.sante.fr/system/files/2018-10/ARS-champignons-A4-Final-Internet%202017.pdf>. Page consultée le 9 octobre 2024.
- [53] Centre antipoison du CHU de Lille, Douce-amère. Disponible sur : <https://www.cap.chu-lille.fr/2021/01/26/douce-amere/>. Page consultée le 9 octobre 2024.
- [54] AFSSA, Appui scientifique et technique sur les risques liés à la présence d'Amanite panthère dans un lot de champignons secs. Disponible sur : <https://www.anses.fr/fr/system/files/MIC2002sa0215.pdf>. Page consultée le 9 octobre 2024.
- [55] Le dictionnaire de l'Académie nationale de pharmacie, Acétylcholine estérase. Disponible sur : [https://dictionnaire.acadpharm.org/w/Ac%C3%A9tylcholinest%C3%A9rase_\(AChE\)](https://dictionnaire.acadpharm.org/w/Ac%C3%A9tylcholinest%C3%A9rase_(AChE)). Page consultée le 10 octobre 2024.
- [56] Centres antipoisons, Courgettes et courges amères. Disponible sur : <https://www.centreantipoisons.be/nourriture/courgettes-et-courges-am-res>. Page consultée le 10 octobre 2024.

- [57] Centres antipoisons, Digitale pourpre, Gant Notre-Dame (*Digitalis purpurea*). Disponible sur : <https://www.centreantipoisons.be/nature/plantes/les-plantes-toxiques/digitale-pourpre-gant-notre-dame-digitalis-purpurea>. Page consultée le 11 octobre 2024.
- [58] Centres antipoisons, Laurier rose (*Nerium oleander*). Disponible sur : <https://www.centreantipoisons.be/nature/plantes/les-plantes-toxiques/laurier-rose-nerium-oleander>. Page consultée le 11 octobre 2024.
- [59] Dr Ben Moussa MT, Les hétérosides cardiotoniques. Disponible sur : https://pharmacie.univ-batna2.dz/sites/default/files/pharmacie/files/cours_12_cardio.pdf. Page consultée le 11 octobre 2024.
- [60] Urgences-Online, Intoxication aux digitaliques. Disponible sur : <https://urgences-serveur.fr/intoxication-aux-digitaliques.html>. Page consultée le 11 octobre 2024.
- [61] ScienceDirect, Toxicity induced by orellanine from the mushroom *Cortinarius orellanus* in primary renal tubular proximal epithelial cells (RPTEC): Novel mechanisms of action. Disponible sur : <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0041010123002982>. Page consultée le 11 octobre 2024.
- [62] M. Ali Asdadi, Colchique. Disponible sur : <https://pharmacie.ma/uploads/pdfs/colchique-infosante.pdf>. Page consultée le 12 octobre 2024.
- [63] Gérard GOMEZ, Toxines des amanites. Disponible sur : <https://tice.ac-montpellier.fr/ABCDORGA/Famille5/TOXINESAMANITES.htm>. Page consultée le 12 octobre 2024.
- [64] DUMAS, Laury LAHAYE, Colchicine, intoxications aiguës et prise en charge, p91-p96. Disponible sur : <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01982478>. Page consultée le 12 octobre 2024.

ANNEXES

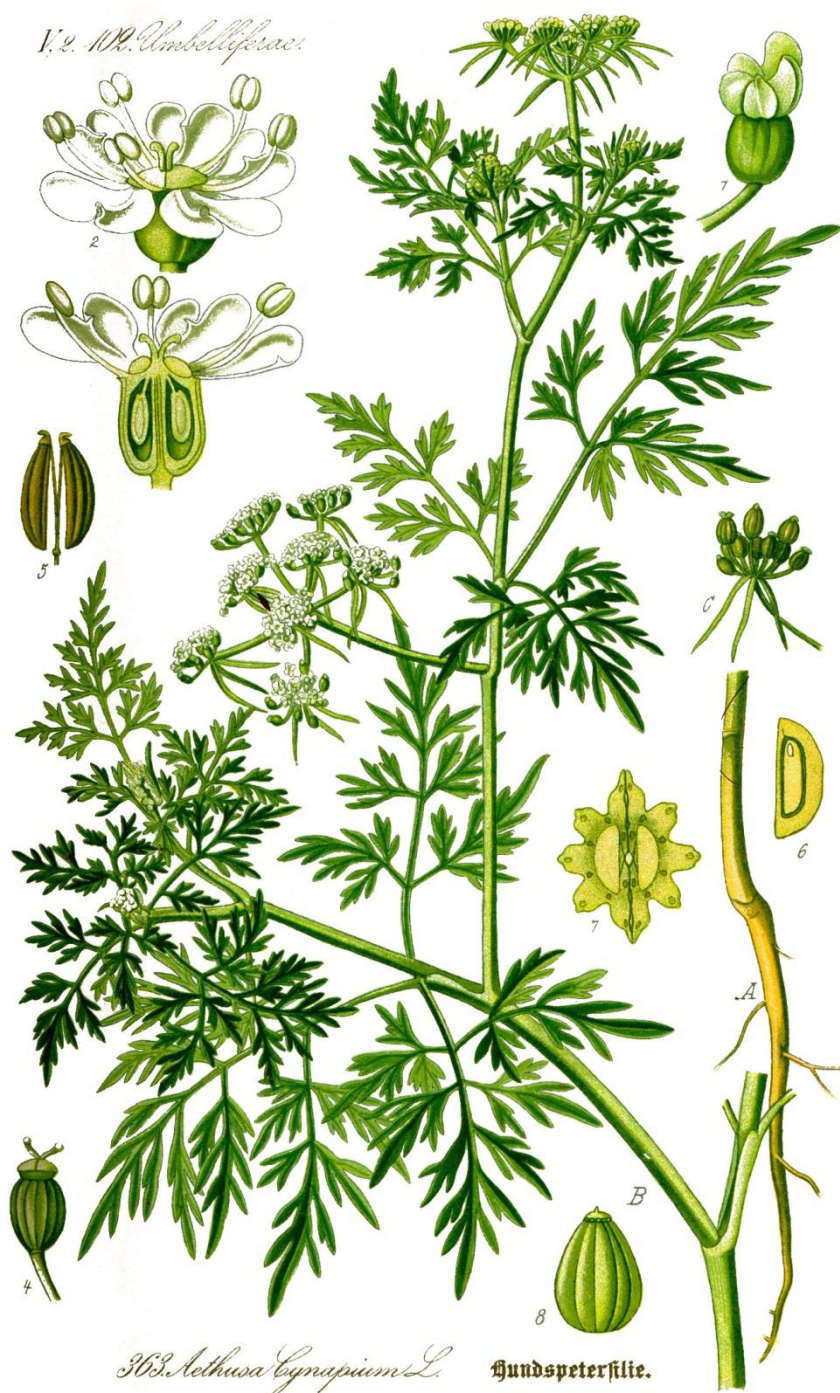
Annexe 1 : La grande ciguë

Disponible sur : https://fr.wikipedia.org/wiki/Grande_Cigu%C3%AB. Page consultée le 14 octobre 2024.



Annexe 2 : La petite ciguë

Disponible sur : https://fr.wikipedia.org/wiki/Petite_cigu%C3%AB. Page consultée le 14 octobre 2024.



Annexe 3 : L'amanite tue-mouche

Disponible sur : <https://chauvigne.info/files/mycologie-par-daniel-chauvigne.pdf>. Page consultée le 14 octobre 2024.



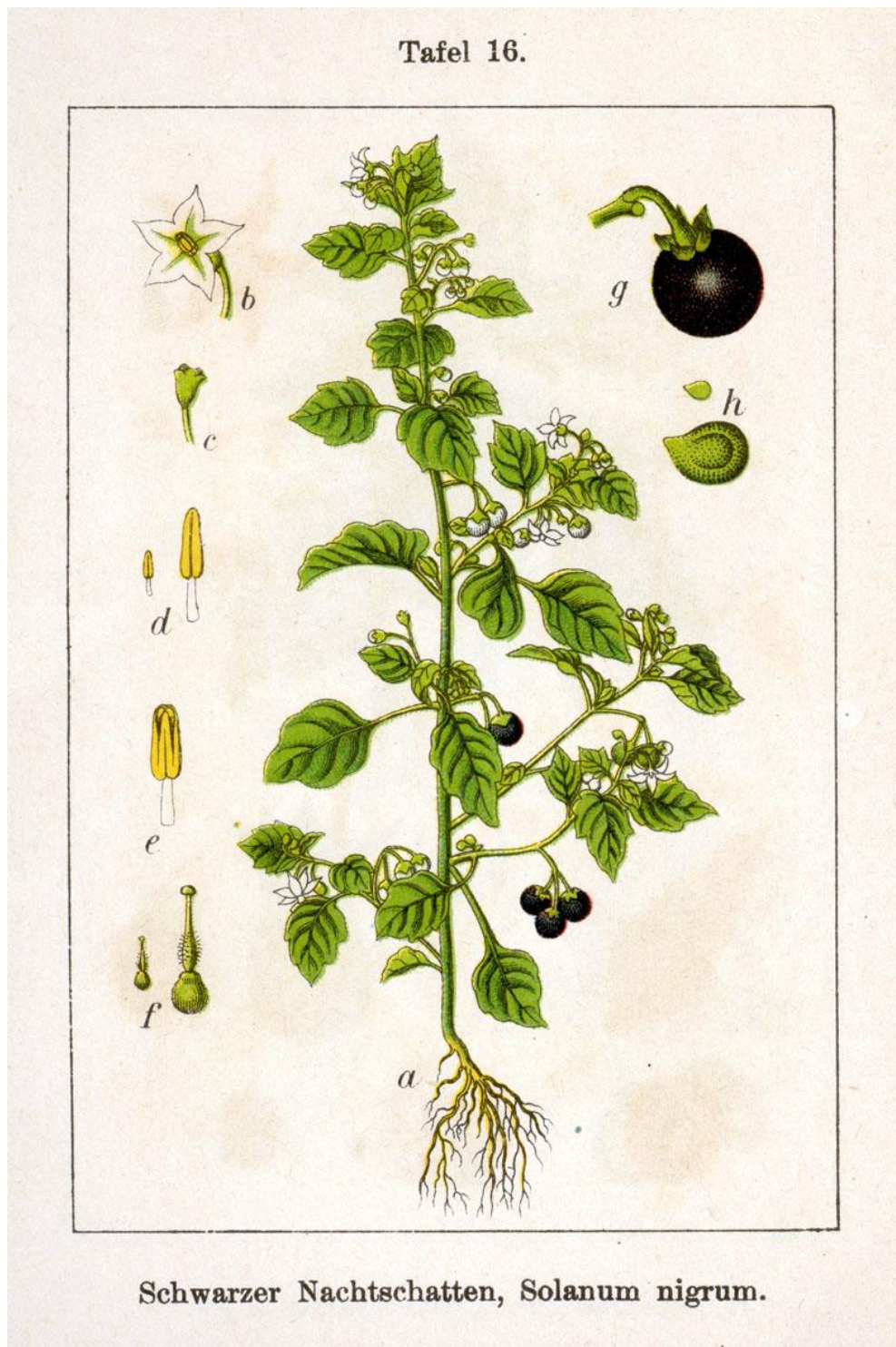
Annexe 4 : L'amanite panthère

Disponible sur : <https://chauvigne.info/files/mycologie-par-daniel-chauvigne.pdf>. Page consultée le 14 octobre 2024.



Annexe 5 : La morelle noire

Disponible sur : https://fr.wikipedia.org/wiki/Morelle_noire. Page consultée le 14 octobre 2024.



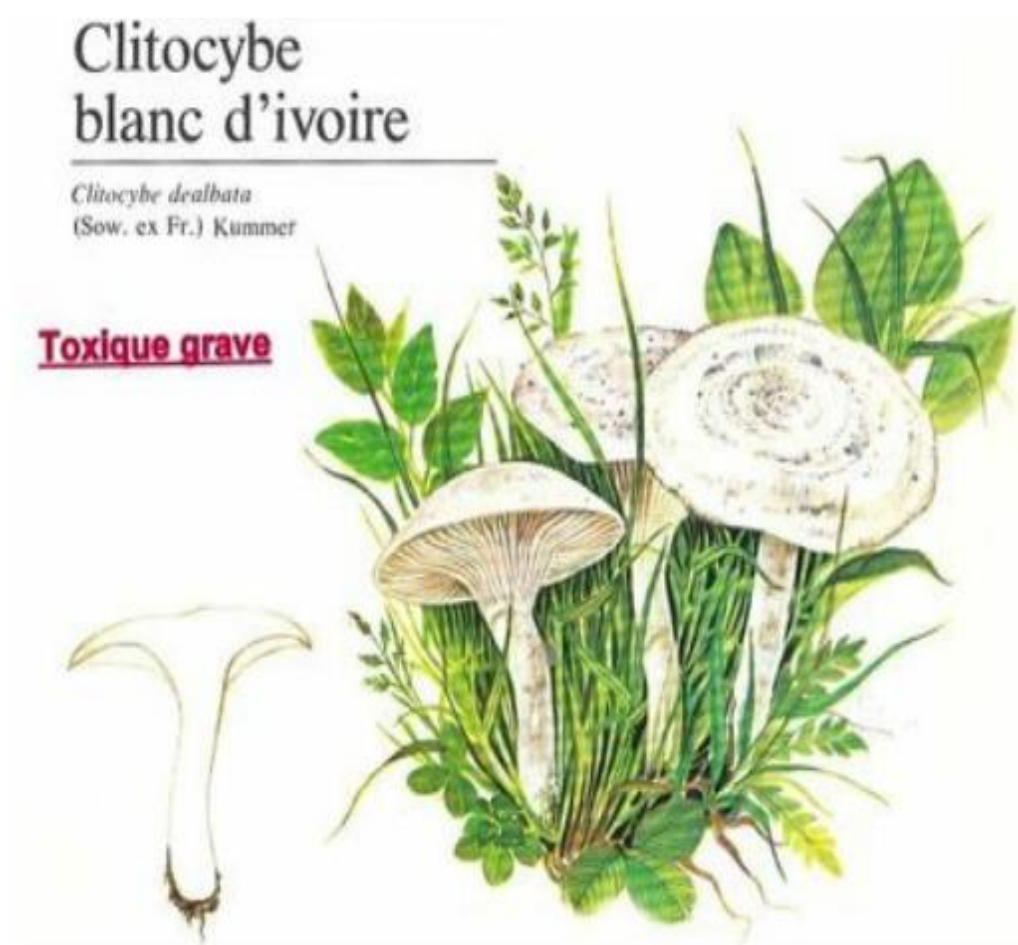
Annexe 6 : La morelle douce-amère

Disponible sur : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Douce-am%C3%A8re>. Page consultée le 14 octobre 2024.



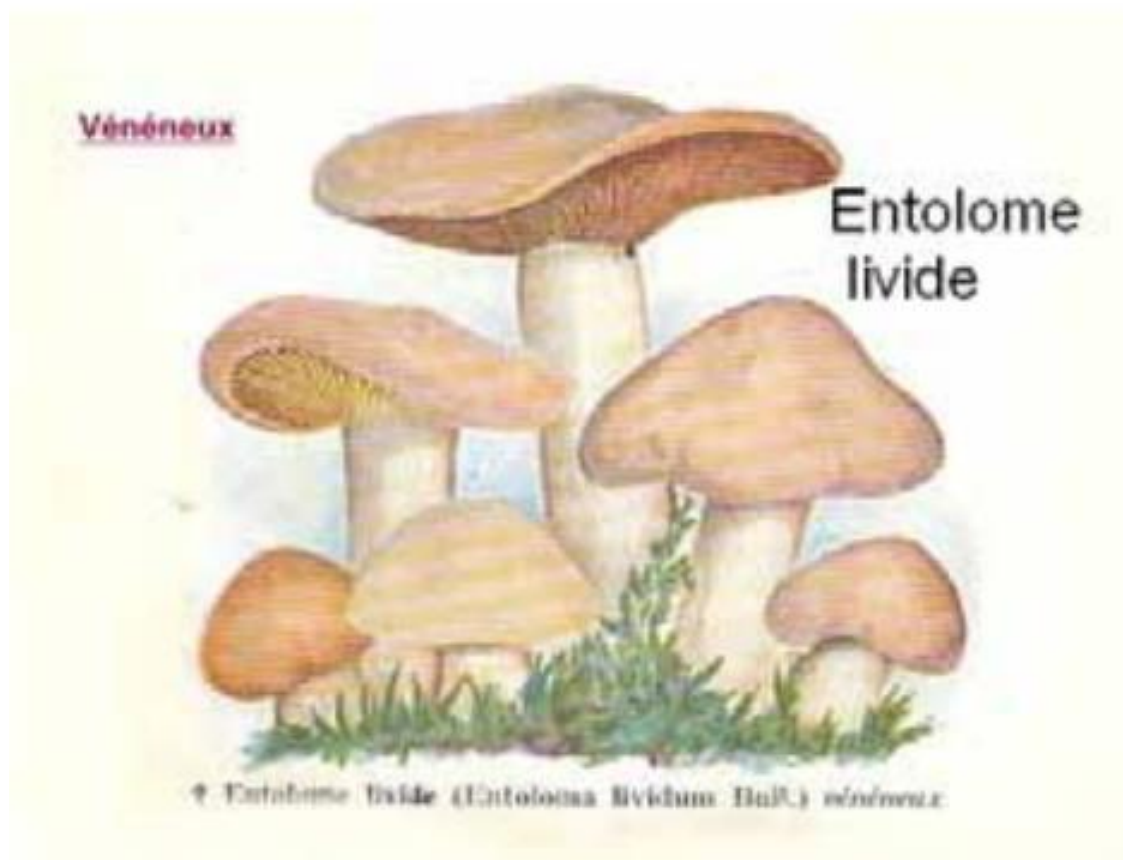
Annexe 7 : Un clitocybe blanc givré

Disponible sur : <https://chauvigne.info/files/mycologie-par-daniel-chauvigne.pdf>. Page consultée le 14 octobre 2024.



Annexe 8 : L'entolome livide

Disponible sur : <https://chauvigne.info/files/mycologie-par-daniel-chauvigne.pdf>. Page consultée le 14 octobre 2024.



Annexe 9 : Le clitocybe de l'olivier

Disponible sur : <http://mycorance.free.fr/valchamp/champi42.htm>. Page consultée le 14 octobre 2024.



Annexe 10 : La digitale pourpre

Disponible sur : https://fr.wikipedia.org/wiki/Digitalis_purpurea. Page consultée le 14 octobre 2024.



Annexe 11 : Le laurier rose

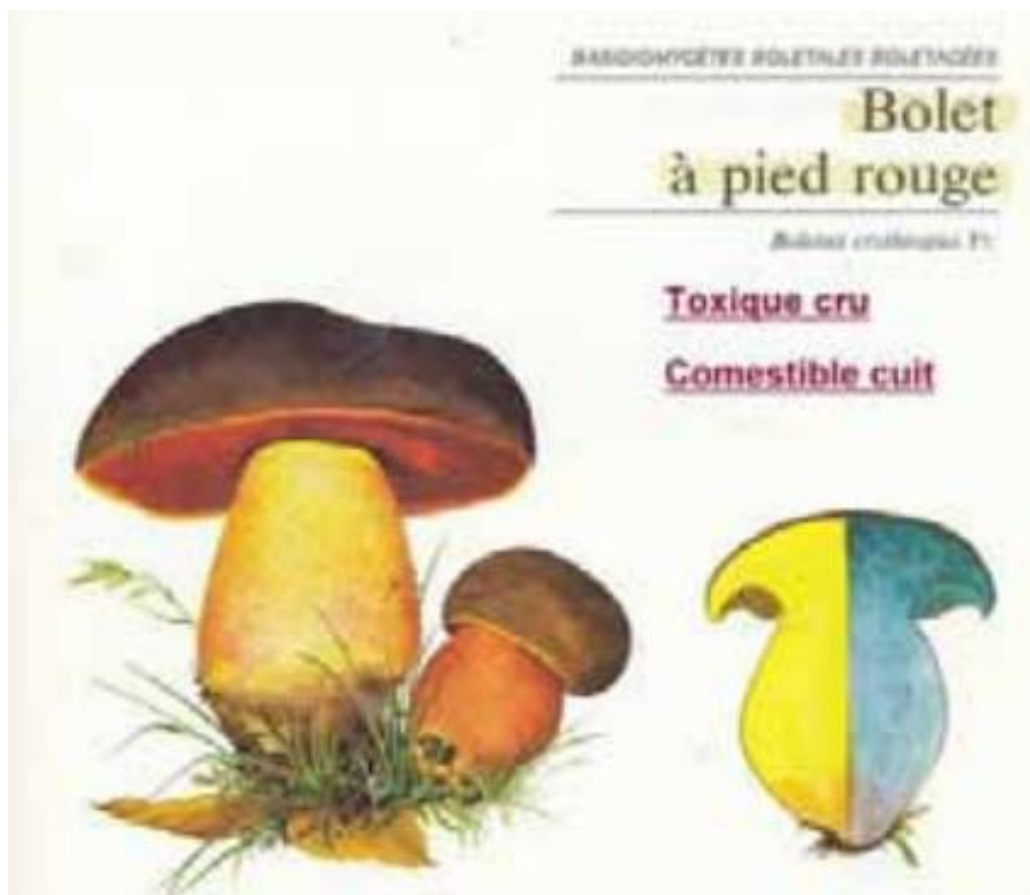
Disponible sur : <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k1442420/f63.item.r=liliac%C3%A9es>. Page consultée le 14 octobre 2024.



Source gallica.bnf.fr / Bibliothèque nationale de France

Annexe 12 : Le bolet à pied rouge

Disponible sur : <https://chauvigne.info/files/mycologie-par-daniel-chauvigne.pdf>. Page consultée le 14 octobre 2024.



Annexe 13 : Le cortinaire couleur de rocou

Disponible sur : <https://www.larousse.fr/encyclopedie/images/Cortinaires/1001024>. Page consultée le 14 octobre 2024.



Annexe 14 : L'amanite phalloïde

Disponible sur : <http://informations-documents.com/environnement.ecole/amanites-.htm>. Page consultée le 14 octobre 2024.



Annexe 15 : La galère marginée

Disponible sur : <https://chauvigne.info/files/mycologie-par-daniel-chauvigne.pdf>. Page consultée le 14 octobre 2024.



Annexe 16 : Le colchique d'automne.

Disponible sur : https://fr.wikipedia.org/wiki/Colchique_d%27automne. Page consultée le 14 octobre 2024.



SERMENT DE GALIEN

Je jure en présence de mes Maîtres de la Faculté et de mes condisciples :

- d'honorer ceux qui m'ont instruit dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur enseignement.

- d'exercer, dans l'intérêt de la santé publique, ma profession avec conscience et de respecter non seulement la législation en vigueur, mais aussi les règles de l'honneur, de la probité et du désintéressement.

- de ne jamais oublier ma responsabilité, mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine, de respecter le secret professionnel.

En aucun cas, je ne consentirai à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser les actes criminels.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères, si j'y manque.

TITRE, RÉSUMÉ ET MOTS CLÉS EN ANGLAIS

TITLE : The dangers of picking your own : Details on food poisoning from plants and mushrooms.

ABSTRACT :

Plants and mushrooms include many species that can be used by humans for food purposes. However, if a certain part of them turns out to be beneficial to it, many species can more or less harm its health.

Despite multiple recommendations, pick-your-own is a fairly widespread practice, which sometimes leads to serious health consequences, linked to food poisoning. Indeed, there is a strong risk of confusion, particularly linked to new developments and social influences, such as recognition applications, encouraging people to consume wild species even though they sorely lack knowledge on the subject.

From time to time, we can observe poisoning which can lead to death, particularly when vital organs, such as the liver, kidneys, or even the nervous system, are affected, via very specific mechanisms of action.

KEY WORDS : ecosystem, mechanism, identification, confusion, trend, toxicovigilance.

AUTEUR : SUAUD Alexandre

TITRE : Les dangers de l'autocueillette : Détails sur les intoxications alimentaires par des plantes et des champignons.

DIRECTEUR DE THÈSE : Professeur Franck SAINT-MARCOUX

DISCIPLINE ADMINISTRATIVE : Pharmacie d'officine

RÉSUMÉ :

Les plantes et les champignons regroupent de très nombreuses espèces pouvant être utilisées par l'Homme à des fins alimentaires. Cependant, si une certaine partie d'entre elles s'avèrent lui être bénéfique, de nombreuses espèces peuvent plus ou moins nuire à sa santé.

Malgré de multiples recommandations, l'autocueillette est une pratique plutôt répandue, qui mène parfois à de graves conséquences sur la santé, liées à des intoxications alimentaires. En effet, il existe un fort risque de confusion, notamment lié à des nouveautés et influences sociales, comme les applications de reconnaissances, incitant des personnes à consommer des espèces sauvages alors qu'ils manquent cruellement de connaissances sur le sujet.

De temps à autres, on peut constater des intoxications pouvant aller jusqu'au décès, notamment lorsque des organes vitaux, tels que le foie, les reins, ou encore le système nerveux, sont touchés, via des mécanismes d'actions bien spécifiques.

MOTS CLÉS : écosystème, mécanisme, identification, confusion, tendance, toxicovigilance.

TITRE, RÉSUMÉ ET MOTS CLÉS EN ANGLAIS : voir dernière page de la thèse.

INTITULÉ ET ADRESSE DE L'UFR OU DU LABORATOIRE :

Faculté de Pharmacie, Université de Limoges

Campus MARCLAND, 2, Rue du docteur Raymond MARCLAND

87025 Limoges

À Limoges, le 4 novembre 2024