



Année : 2023

ROYAUME DU MAROC  
UNIVERSITE MOHAMMED V DE RABAT  
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE RABAT



Thèse N° :03

# INTOXICATION ALIMENTAIRE PAR LES CHAMPIGNONS SUPÉRIEURS

Thèse

Présentée et soutenue publiquement le: // 2023

PAR :

Mlle. MEJRHIROU RAJAE

Pour l'Obtention du Diplôme de

Docteur en Pharmacie

**Mots clés** : intoxication, champignon, syndrome toxique, identification,  
centre antipoison.

## Membres du jury :

**Monsieur MIMOUNI BADRE EDDINE**

**président**

Professeur de parasitologie et mycologie - Hôpital Militaire d'Instruction Mohamed V

**Monsieur BOUCHRIK MOURAD**

**Rapporteur**

Professeur de mycologie- Hôpital Militaire d'Instruction Mohamed V

**Madame IKEN MERYEM**

**Juge**

Professeur agrégé- laboratoire de mycologie et parasitologie H.M.I.M V

**Madame NAOUI KHADIJA**

**Juge**

Professeur agrégé – laboratoire de Parasitologie et mycologie H.M.I.M V

**Madame AZELMAT SOUAD**

**Juge**

Laboratoire de parasitologie et mycologie H.M.I.M.V

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

قالوا سبحانك لا علم لنا إلا  
ما علمتنا إنك أنت العليم الحكيم

سورة البقرة: الآية 31



**DOYENS HONORAIRES :**

**1962 – 1969: Professeur Abdelmalek FARAJ**

**1969 – 1974: Professeur Abdellatif BERBICH**

**1974 – 1981: Professeur Bachir LAZRAK**

**1981 – 1989: Professeur Taieb CHKILI**

**1989 – 1997: Professeur Mohamed Tahar ALAOUI**

**1997 – 2003: Professeur Abdelmajid BELMAHI**

**2003 - 2013: Professeur Najia HAJJAJ – HASSOUNI**

**ORGANISATION DÉCANALE :**

*Doyen*

**Professeur Mohamed ADNAOUI**

*Vice-Doyen chargé des Affaires Académiques et étudiantes*

Professeur Brahim LEKEHAL

*Vice-Doyen chargé de la Recherche et de la Coopération*

Professeur Taoufiq DAKKA

*Vice-Doyen chargé des Affaires Spécifiques à la Pharmacie*

Professeur Younes RAHALI

*Secrétaire Général* : Mr. Mohamed KARRA

**SERVICES ADMINISTRATIFS :**

*Chef du Service des Affaires Administratives*

Mr. Abdellah KHALED

*Chef du Service des Affaires Estudiantines, Statistiques et Suivi des Lauréats*

Mr. Azzeddine BOULAAJOL

*Chef du Service de la Recherche, Coopération, Partenariat et des Stages*

Mr. Najib MOUNIR

*Chef du service des Finances*

Mr. Rachid BENNIS

**1 - ENSEIGNANTS-CHERCHEURS MEDECINS ET PHARMACIENS**

PROFESSEURS DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR :

**Décembre 1984**

Pr. MAAOUNI Abdelaziz

Médecine interne – Clinique Royale

Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajdi

Anesthésie -Réanimation

Pr. SETTAF Abdellatif

Pathologie Chirurgicale

**Décembre 1989**

Pr. ADNAOUI Mohamed  
FMPR

Médecine interne – Doyen de la

### **Janvier et Novembre 1990**

Pr. KHARBACH Aïcha Gynécologie -Obstétrique  
Pr. TAZI Saoud Anas Anesthésie Réanimation

### **Février Avril Juillet et Décembre 1991**

Pr. AZZOUZI Abderrahim Anesthésie Réanimation  
Pr. BAYAHIA Rabéa Néphrologie  
Pr. BELKOUCHI Abdelkader Chirurgie Générale  
Pr. BENSOUDA Yahia Pharmacie galénique  
Pr. BERRAHO Amina Ophtalmologie  
Pr. BEZAD Rachid Gynécologie Obstétrique *Méd. Chef*  
*Mat. Orangers Rabat*  
Pr. CHERRAH Yahia Pharmacologie  
Pr. CHOKAIRI Omar Histologie Embryologie  
Pr. SOULAYMANI Rachida Pharmacologie- *Dir. du Centre*  
*National PV Rabat*

### **Décembre 1992**

Pr. AHALLAT Mohamed Chirurgie Générale *Doyen FMPT*  
Pr. BENSOUDA Adil Anesthésie Réanimation  
Pr. EL OUAHABI Abdessamad Neurochirurgie  
Pr. FELLAT Rokaya Cardiologie  
Pr. JIDDANE Mohamed Anatomie  
Pr. ZOUHDI Mimoun Microbiologie

### **Mars 1994**

Pr. BENJAAFAR Noureddine Radiothérapie  
Pr. BEN RAIS Nozha Biophysique

Pr. CAOUI Malika

Pr. CHRAIBI Abdelmjid  
Métaboliques *Doyen FMPA*

Pr. EL AMRANI Sabah

Pr. ERROUGANI Abdelkader  
*Rabat*

Pr. ESSAKALI Malika

Pr. ETTAYEBI Fouad

Pr. IFRINE Lahssan

Pr. RHRAB Brahim

Pr. SENOUCI Karima

Biophysique

Endocrinologie et Maladies

Gynécologie Obstétrique

Chirurgie Générale– *Dir. du CHIS*

Immunologie

Chirurgie Pédiatrique

Chirurgie Générale

Gynécologie –Obstétrique

Dermatologie

### **Mars 1994**

Pr. ABBAR Mohamed\*

Pr. BENTAHILA Abdelali

Pr. BERRADA Mohamed Saleh

Pr. CHERKAOUI Lalla Ouafae

Pr. LAKHDAR Amina

Pr. MOUANE Nezha

Urologie *Inspecteur du SSM*

Pédiatrie

Traumatologie – Orthopédie

Ophtalmologie

Gynécologie Obstétrique

Pédiatrie

### **Mars 1995**

Pr. ABOUQUAL Redouane

Pr. AMRAOUI Mohamed

Pr. BAIDADA Abdelaziz

Pr. BARGACH Samir

Pr. EL MESNAOUI Abbes

Pr. ESSAKALI HOUSSYNI Leila

Pr. IBEN ATTYA ANDALOUSSI Ahmed

Pr. OUAZZANI CHAHDI Bahia

Réanimation Médicale

Chirurgie Générale

Gynécologie Obstétrique

Gynécologie Obstétrique

Chirurgie Générale

Oto-Rhino-Laryngologie

Urologie

Ophtalmologie

Pr. SEFIANI Abdelaziz

Génétique

Pr. ZEGGWAGH Amine Ali

Réanimation Médicale

### **Décembre 1996**

Pr. BELKACEM Rachid

Chirurgie Pédiatrie

Pr. BOULANOUAR Abdelkrim

Ophtalmologie

Pr. EL ALAMI EL FARICHA EL Hassan

Chirurgie Générale

Pr. GAOUZI Ahmed

Pédiatrie

Pr. OUZEDDOUN Naima

Néphrologie

Pr. ZBIR EL Mehdi\*

Cardiologie [Dir. HMI Mohammed V](#)

[Rabat](#)

### **Novembre 1997**

Pr. ALAMI Mohamed Hassan

Gynécologie-Obstétrique

Pr. BIROUK Nazha

Ne Urologie

Pr. FELLAT Nadia

Cardiologie

Pr. KADDOURI Nouredine

Chirurgie Pédiatrie

Pr. KOUTANI Abdellatif

Urologie

Pr. LAHLOU Mohamed Khalid

Chirurgie Générale

Pr. MAHRAOUI CHAFIQ

Pédiatrie

Pr. TOUFIQ Jallal

Psychiatrie [Dir. Hôp.Ar-razi Salé](#)

Pr. YOUSFI MALKI Mounia

Gynécologie Obstétrique

### **Novembre 1998**

Pr. BENOMAR ALI

Neurologie [Doyen de la FMP](#)

[Abulcassis Rabat](#)

Pr. BOUGTAB Abdesslam

Chirurgie Générale

Pr. ER RIHANI Hassan

Oncologie Médicale

Pr. BENKIRANE Majid\*

Hématologie

### **Janvier 2000**

Pr. ABID Ahmed*	Pneumo-phtisiologie
Pr. AIT OUAMAR Hassan	Pédiatrie
Pr. BENJELLOUN Dakhama Badr Sououd	Pédiatrie
Pr. BOURKADI Jamal-Eddine	Pneumo-phtisiologie
Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Al Montacer	Chirurgie Générale
Pr. ECHARRAB El Mahjoub	Chirurgie Générale
Pr. EL FTOUH Mustapha	Pneumo-phtisiologie
Pr. EL MOSTARCHID Brahim*	Neurochirurgie
Pr. TACHINANTE Rajae	Anesthésie-Réanimation
Pr. TAZI MEZALEK Zoubida	Médecine interne

### **Novembre 2000**

Pr. AIDI Saadia	Neurologie
Pr. AJANA Fatima Zohra	Gastro-Entérologie
Pr. BENAMR Said	Chirurgie Générale
Pr. CHERTI Mohammed	Cardiologie
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Selma	Anesthésie-Réanimation
Pr. EL HASSANI Amine <a href="#"><u>Rabat</u></a>	Pédiatrie - <a href="#"><u>Dir. Hôp. Cheikh Zaid</u></a>
Pr. EL KHADER Khalid	Urologie
Pr. GHARBI Mohamed El Hassan Métaboliques	Endocrinologie et Maladies
Pr. MDAGHRI ALAOUI Asmae	Pédiatrie

### **Décembre 2001**

Pr. BALKHI Hicham*	Anesthésie-Réanimation
--------------------	------------------------

Pr. BENABDELJLIL Maria	Ne Urologie
Pr. BENAMAR Loubna	Néphrologie
Pr. BENAMOR Jouda	Pneumo-phtisiologie
Pr. BENELBARHDADI Imane	Gastro-Entérologie
Pr. BENNANI Rajae	Cardiologie
Pr. BENOUACHANE Thami	Pédiatrie
Pr. BEZZA Ahmed*	Rhumatologie
Pr. BOUCHIKHI IDRISSE Med Larbi	Anatomie
Pr. BOUMDIN El Hassane*	Radiologie
Pr. CHAT Latifa	Radiologie
Pr. EL HIJRI Ahmed	Anesthésie-Réanimation
Pr. EL MAAQILI Moulay Rachid	Neuro-chirurgie
Pr. EL MADHI Tarik <u>Enfants Rabat</u>	Chirurgie-Pédiatrique <u>Dir. Hôp. Des</u>
Pr. EL OUNANI Mohamed	Chirurgie Générale
Pr. ETTAIR Said	Pédiatrie -
Pr. GAZZAZ Miloudi*	Neuro-chirurgie
Pr. HRORA Abdelmalek <u>Sina Rabat</u>	Chirurgie Générale <u>Dir. Hôpital Ibn</u>
Pr. KABIRI EL Hassane*	Chirurgie Thoracique
Pr. LAMRANI Moulay Omar	Traumatologie Orthopédie
Pr. LEKEHAL Brahim <u>D. Aff Acad. Est.</u>	Chirurgie Vasculaire Périphérique <b>V-</b>
Pr. MEDARHRI Jalil	Chirurgie Générale
Pr. MOHSINE Raouf	Chirurgie Générale
Pr. NOUINI Yassine	Urologie
Pr. SABBAAH Farid	Chirurgie Générale
Pr. SEFIANI Yasser	Chirurgie Vasculaire Périphérique
Pr. TAOUFIQ BENCHEKROUN Soumia	Pédiatrie

## **Décembre 2002**

Pr. AMEUR Ahmed*	Urologie
Pr. AMRI Rachida	Cardiologie
Pr. AOURARH Aziz* <i><u>Moulaya Ismail-Meknès</u></i>	Gastro-Entérologie <i><u>Dir. HMI</u></i>
Pr. BAMOU Youssef*	Biochimie-Chimie
Pr. BELMEJDOUB Ghizlene* Métaboliques	Endocrinologie et Maladies
Pr. BENZEKRI Laila	Dermatologie
Pr. BENZZOUBEIR Nadia	Gastro-Entérologie
Pr. BERNOUSSI Zakiya	Anatomie Pathologique
Pr. CHOHO Abdelkrim*	Chirurgie Générale
Pr. CHKIRATE Bouchra	Pédiatrie
Pr. EL ALAMI EL Fellous Sidi Zouhair	Chirurgie Pédiatrique
Pr. FILALI ADIB Abdelhai	Gynécologie Obstétrique
Pr. HAJJI Zakia	Ophtalmologie
Pr. KRIOUILE Yamina	Pédiatrie
Pr. OUJILAL Abdelilah	Oto-Rhino-Laryngologie
Pr. RAISS Mohamed	Chirurgie Générale
Pr. THIMOU Amal	Pédiatrie
Pr. ZENTAR Aziz* <i><u>ERPPLM</u></i>	Chirurgie Générale <i><u>Dir. de l'</u></i>

## **Janvier 2004**

Pr. ABDELLAH El Hassan	Ophtalmologie
Pr. AMRANI Mariam	Anatomie Pathologique
Pr. BENBOUZID Mohammed Anas	Oto-Rhino-Laryngologie
Pr. BENKIRANE Ahmed*	Gastro-Entérologie
Pr. BOULAADAS Malik faciale	Stomatologie et Chirurgie Maxillo-

Pr. BOURAZZA Ahmed\*  
Pr. CHAGAR Belkacem\*  
Pr. CHERRADI Nadia  
Pr. EL FENNI Jamal\*  
Pr. EL HANCHI ZAKI  
Pr. EL KHORASSANI Mohamed  
Pr. HACHI Hafid  
Pr. JABOUIRIK Fatima  
Pr. KHARMAZ Mohamed  
Pr. MOUGHIL Said  
Pr. OUBAAZ Abdelbarre\*  
Pr. TARIB Abdelilah\*  
Pr. TIJAMI Fouad  
Pr. ZARZUR Jamila

Ne Urologie  
Traumatologie Orthopédie  
Anatomie Pathologique  
Radiologie  
Gynécologie Obstétrique  
Pédiatrie  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie  
Traumatologie Orthopédie  
Chirurgie Cardio-Vasculaire  
Ophtalmologie  
Pharmacie Clinique  
Chirurgie Générale  
Cardiologie

### **Janvier 2005**

Pr. ABBASSI Abdellah  
Pr. AL KANDRY Sif Eddine\*  
Pr. ALLALI Fadoua  
Pr. AMAZOUZI Abdellah  
Pr. BAHIRI Rachid  
[Salé](#)  
Pr. BARKAT Amina  
Pr. BENYASS Aatif\*  
Pr. DOUDOUH Abderrahim\*  
Pr. HESSISSEN Leila  
Pr. JIDAL Mohamed\*  
Pr. LAAROUSSI Mohamed  
Pr. LYAGOUBI Mohammed

Chirurgie réparatrice et plastique  
Chirurgie Générale  
Rhumatologie  
Ophtalmologie  
Rhumatologie [Dir. Hôp. Al Ayachi](#)  
Pédiatrie  
Cardiologie  
Biophysique  
Pédiatrie  
Radiologie  
Chirurgie Cardio-vasculaire  
Parasitologie

Pr. SBIHI Souad

Histo-Embryologie Cytogénétique

Pr. ZERAIDI Najia

Gynécologie Obstétrique

**AVRIL 2006**

Pr. ACHEMLAL Lahsen\*

Rhumatologie

Pr. BELMEKKI Abdelkader\*

Hématologie

Pr. BENCHEIKH Razika

O.R.L

Pr. BOUHAFS Mohamed El Amine

Chirurgie - Pédiatrique

Pr. BOULAHYA Abdellatif\*  
Hôp. Ibn Sina Marr.

Chirurgie Cardio – Vasculaire. Dir.

Pr. CHENGUETI ANSARI Anas

Gynécologie Obstétrique

Pr. DOGHMI Nawal

Cardiologie

Pr. FELLAT Ibtissam

Cardiologie

Pr. FAROUDY Mamoun

Anesthésie Réanimation

Pr. HARMOUCHE Hicham

Médecine interne

Pr. IDRIS LAHLOU Amine\*

Microbiologie

Pr. JROUNDI Laila

Radiologie

Pr. KARMOUNI Tariq

Urologie

Pr. KILI Amina

Pédiatrie

Pr. KISRA Hassan

Psychiatrie

Pr. KISRA Mounir

Chirurgie – Pédiatrique

Pr. LAATIRIS Abdelkader\*

Pharmacie Galénique

Pr. LMIMOUNI Badreddine\*

Parasitologie

Pr. MANSOURI Hamid\*

Radiothérapie

Pr. OUANASS Abderrazzak

Psychiatrie

Pr. SAFI Soumaya\*

Endocrinologie

Pr. SOUALHI Mouna

Pneumo – Phtisiologie

Pr. TELLAL Saida\*

Biochimie

Pr. ZAHRAOUI Rachida

Pneumo – Phtisiologie

**Octobre 2007**

Pr. ABIDI Khalid

Réanimation médicale

Pr. ACHACHI Leila

Pneumo phtisiologie

Pr. AMHAJJI Larbi\*

Traumatologie orthopédie

Pr. AOUI Sarra

Parasitologie

Pr. BAITE Abdelouahed\*

Anesthésie réanimation

Pr. BALOUCH Lhousaine\*

Biochimie-Chimie

Pr. BENZIANE Hamid\*

Pharmacie Clinique

Pr. BOUTIMZINE Nourdine

Ophthalmologie

Pr. CHERKAOUI Naoual\*

Pharmacie galénique

Pr. EL BEKKALI Youssef\*

Chirurgie cardio-vasculaire

Pr. EL ABSI Mohamed

Chirurgie Générale

Pr. EL MOUSSAOUI Rachid

Anesthésie réanimation

Pr. EL OMARI Fatima

Psychiatrie

Pr. GHARIB Nouredine

Chirurgie plastique et réparatrice

Pr. HADADI Khalid\*

Radiothérapie

Pr. ICHOU Mohamed\*

Oncologie Médicale

Pr. ISMAILI Nadia

Dermatologie

Pr. KEBDANI Tayeb

Radiothérapie

Pr. LOUZI Lhoussain\*

Microbiologie

Pr. MADANI Naoufel

Réanimation médicale

Pr. MARC Karima

Pneumo phtisiologie

Pr. MASRAR Azlarab

Hématologie biologique

Pr. OUZZIF Ez zohra\*

Biochimie-Chimie

Pr. SEFFAR Myriame

Microbiologie

Pr. SEKHSOKH Yessine\*

Microbiologie

Pr. SIFAT Hassan*	Radiothérapie
Pr. TACHFOUTI Samira	Ophthalmologie
Pr. TAJDINE Mohammed Tariq*	Chirurgie Générale
Pr. TANANE Mansour*	Traumatologie-Orthopédie
Pr. TLIGUI Houssain	Parasitologie
Pr. TOUATI Zakia	Cardiologie

### **Mars 2009**

Pr. ABOUZAHIR Ali*	Médecine interne
Pr. AGADR Aomar*	Pédiatrie
Pr. AIT ALI Abdelmounaim*	Chirurgie Générale
Pr. AKHADDAR Ali*	Neuro-chirurgie
Pr. ALLALI Nazik	Radiologie
Pr. AMINE Bouchra	Rhumatologie
Pr. ARKHA Yassir <u>Rabat</u>	Neuro-chirurgie <u>Dir. Hôp. Spécialités</u>
Pr. BELYAMANI Lahcen*	Anesthésie Réanimation
Pr. BJIJOU Younes	Anatomie
Pr. BOUHSAIN Sanae*	Biochimie-Chimie
Pr. BOUI Mohammed*	Dermatologie
Pr. BOUNAIM Ahmed*	Chirurgie Générale
Pr. BOUSSOUGA Mostapha*	Traumatologie-Orthopédie
Pr. CHTATA Hassan Toufik*	Chirurgie Vasculaire Périphérique
Pr. DOGHMI Kamal*	Hématologie clinique
Pr. EL MALKI Hadj Omar	Chirurgie Générale
Pr. EL OUENNASS Mostapha*	Microbiologie
Pr. ENNIBI Khalid*	Médecine interne
Pr. FATHI Khalid	Gynécologie obstétrique
Pr. HASSIKOU Hasna*	Rhumatologie

Pr. KABBAJ Nawal	Gastro-entérologie
Pr. KABIRI Meryem	Pédiatrie
Pr. KARBOUBI Lamyia	Pédiatrie
Pr. LAMSAOURI Jamal*	Chimie Thérapeutique
Pr. MARMADE Lahcen	Chirurgie Cardio-vasculaire
Pr. MESKINI Toufik	Pédiatrie
Pr. MSSROURI Rahal	Chirurgie Générale
Pr. NASSAR Ittimade	Radiologie
Pr. OUKERRAJ Latifa	Cardiologie
Pr. RHORFI Ismail Abderrahmani*	Pneumo-Phtisiologie

### **Octobre 2010**

Pr. ALILOU Mustapha	Anesthésie réanimation
Pr. AMEZIANE Taoufiq*	Médecine interne
Pr. BELAGUID Abdelaziz	Physiologie
Pr. CHADLI Mariama*	Microbiologie
Pr. CHEMSI Mohamed*	Médecine Aéronautique
Pr. DAMI Abdellah*	Biochimie- Chimie
Pr. DENDANE Mohammed Anouar	Chirurgie Pédiatrique
Pr. EL HAFIDI Naima	Pédiatrie
Pr. EL KHARRAS Abdennasser*	Radiologie
Pr. EL MAZOUZ Samir	Chirurgie Plastique et Réparatrice
Pr. EL SAYEGH Hachem	Urologie
Pr. ERRABIH Ikram	Gastro-Entérologie
Pr. LAMALMI Najat	Anatomie Pathologique
Pr. MOSADIK Ahlam	Anesthésie Réanimation
Pr. MOUJAHID Moutassir*	Chirurgie Générale
Pr. ZOUAIDIA Fouad	Anatomie Pathologique

### **Decembre 2010**

Pr. ZNATI Kaoutar

Anatomie Pathologique

### **Mai 2012**

Pr. AMRANI Abdelouahed

Chirurgie Pédiatrique

Pr. ABOUELALAA Khalil\*

Anesthésie Réanimation

Pr. BENCHEBBA Driss\*

Traumatologie-Orthopédie

Pr. DRISSI Mohamed\*

Anesthésie Réanimation

Pr. EL ALAOUI MHAMDI Mouna

Chirurgie Générale

Pr. EL OUAZZANI Hanane\*

Pneumophtisiologie

Pr. ER-RAJI Mounir Chirurgie

Pédiatrique

Pr. JAHID Ahmed

Anatomie Pathologique

### **Février 2013**

Pr. AHID Samir

Pharmacologie *Doyen FP de*

*L'UM6SS*

Pr. AIT EL CADI Mina

Toxicologie

Pr. AMRANI HANCHI Laila

Gastro-Entérologie

Pr. AMOR Mourad

Anesthésie-Réanimation

Pr. AWAB Almahdi

Anesthésie-Réanimation

Pr. BELAYACHI Jihane

Réanimation Médicale

Pr. BELKHADIR Zakaria Houssain

Anesthésie-Réanimation

Pr. BENCHEKROUN Laila

Biochimie-Chimie

Pr. BENKIRANE Souad

Hématologie

Pr. BENSNGHIR Mustapha\*

Anesthésie Réanimation

Pr. BENYAHIA Mohammed\*

Néphrologie

Pr. BOUATIA Mustapha

Chimie Analytique et Bromatologie

Pr. BOUABID Ahmed Salim\*

Traumatologie orthopédie

Pr BOUTARBOUCH Mahjouba	Anatomie
Pr. CHAIB Ali*	Cardiologie
Pr. DENDANE Tarek	Réanimation Médicale
Pr. DINI Nouzha*	Pédiatrie
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Mohamed Ali	Anesthésie Réanimation
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Najwa	Radiologie
Pr. ELFATEMI NIZARE	Neuro-chirurgie
Pr. EL GUERROUJ Hasnae	Médecine Nucléaire
Pr. EL HARTI Jaouad	Chimie Thérapeutique
Pr. EL JAOUDI Rachid*	Toxicologie
Pr. EL KABABRI Maria	Pédiatrie
Pr. EL KHANNOUSSI Basma	Anatomie Pathologique
Pr. EL KHLOUFI Samir	Anatomie
Pr. EL KORAICHI Alae	Anesthésie Réanimation
Pr. EN-NOUALI Hassane*	Radiologie
Pr. ERRGUIG Laila	Physiologie
Pr. FIKRI Meryem	Radiologie
Pr. GHFIR Imade	Médecine Nucléaire
Pr. IMANE Zineb	Pédiatrie
Pr. IRAQI Hind métaboliques	Endocrinologie et maladies
Pr. KABBAJ Hakima	Microbiologie
Pr. KADIRI Mohamed*	Psychiatrie
Pr. LATIB Rachida	Radiologie
Pr. MAAMAR Mouna Fatima Zahra	Médecine interne
Pr. MEDDAH Bouchra <u>Phar.</u>	Pharmacologie <u>Directrice du Méd.</u>
Pr. MELHAOUI Adyl	Neuro-chirurgie
Pr. MRABTI Hind	Oncologie Médicale

Pr. NEJJARI Rachid	Pharmacognosie
Pr. OUBEJJA Houda	Chirurgie Pédiatrique
Pr. OUKABLI Mohamed*	Anatomie Pathologique
Pr. RAHALI Younes <i>Pharmacie</i>	Pharmacie Galénique <i>Vice-Doyen à la</i>
Pr. RATBI Ilham	Génétique
Pr. RAHMANI Mounia	Ne Urologie
Pr. REDA Karim*	Ophtalmologie
Pr. REGRAGUI Wafa	Ne Urologie
Pr. RKAIN Hanan	Physiologie
Pr. ROSTOM Samira	Rhumatologie
Pr. ROUAS Lamiaa	Anatomie Pathologique
Pr. ROUIBAA Fedoua*	Gastro-Entérologie
Pr SALIHOUN Mouna	Gastro-Entérologie
Pr. SAYAH Rochde	Chirurgie Cardio-Vasculaire
Pr. SEDDIK Hassan*	Gastro-Entérologie
Pr. ZERHOUNI Hicham	Chirurgie Pédiatrique
Pr. ZINE Ali*	Traumatologie Orthopédie

### **AVRIL 2013**

Pr. EL KHATIB MOHAMED KARIM* faciale	Stomatologie et Chirurgie Maxillo- faciale
---	---

### **MAI 2013**

Pr. BOUSLIMAN Yassir*	Toxicologie
-----------------------	-------------

### **MARS 2014**

Pr. ACHIR Abdellah	Chirurgie Thoracique
Pr. BENCHAKROUN Mohammed*	Traumatologie- Orthopédie

Pr. BOUCHIKH Mohammed

Chirurgie Thoracique

Pr. EL KABBAJ Driss\*

Néphrologie

Pr. FILALI Karim\*

Anesthésie-Réanimation *Dir. ERSSM*

Pr. EL MACHTANI IDRISSE Samira\*

Biochimie-Chimie

Pr. HARDIZI Houyam  
Cytogénétique

Histologie- Embryologie-

Pr. HASSANI Amale\*

Pédiatrie

Pr. HERRAK Laila

Pneumologie

Pr. JEAIDI Anass\*

Hématologie Biologique

Pr. KOUACH Jaouad\*

Génycologie-Obstétrique

Pr. MAKRAM Sanaa\*

Pharmacologie

Pr. RHISSASSI Mohamed Jaafar

CCV

Pr. SEKKACH Youssef\*

Médecine interne

Pr. TAZI MOUKHA Zakia

Généologie-Obstétrique

### **DECEMBRE 2014**

Pr. ABILKACEM Rachid\*

Pédiatrie

Pr. AIT BOUGHIMA Fadila

Médecine Légale

Pr. BEKKALI Hicham\*

Anesthésie-Réanimation

Pr. BENAZZOU Salma

Chirurgie Maxillo-Faciale

Pr. BOUABDELLAH Mounya

Biochimie-Chimie

Pr. BOUCHRIK Mourad\*

Parasitologie

Pr. DERRAJI Soufiane\*

Pharmacie Clinique

Pr. EL AYOUBI EL IDRISSE Ali

Anatomie

Pr. EL GHADBANE Abdedaim Hatim\*

Anesthésie-Réanimation

Pr. EL MARJANY Mohammed\*

Radiothérapie

Pr. FEJJAL Nawfal

Chirurgie réparatrice et plastique

Pr. JAHIDI Mohamed\*

O.R.L

Pr. LAKHAL Zouhair\*

Cardiologie

Pr. OUDGHIRI NEZHA

Anesthésie-Réanimation

Pr. RAMI Mohamed

Chirurgie Pédiatrique

Pr. SABIR Maria

Psychiatrie

Pr. SBAI IDRISSE Karim\*  
et Hyg.

Médecine préventive, santé publique

### **AOUT 2015**

Pr. MEZIANE Meryem

Dermatologie

Pr. TAHIRI Latifa

Rhumatologie

### **JANVIER 2016**

Pr. BENKABBOU Amine

Chirurgie Générale

Pr. EL ASRI Fouad\*

Ophtalmologie

Pr. ERRAMI Nouredine\*

O.R.L

### **JUIN 2017**

Pr. ABI Rachid\*

Microbiologie

Pr. ASFALOU Ilyasse\*

Cardiologie

Pr. BOUAITI El Arbi\*  
et Hyg.

Médecine préventive, santé publique

Pr. BOUTAYEB Saber

Oncologie Médicale

Pr. EL GHISSASSI Ibrahim

Oncologie Médicale

Pr. HAFIDI Jawad

Anatomie

Pr. MAJBAR Mohammed Anas

Chirurgie Générale

Pr. OURAINI Saloua\*

O.R.L

Pr. RAZINE Rachid  
et Hyg.

Médecine préventive, santé publique

Pr. SOUADKA Amine

Chirurgie Générale

Pr. ZRARA Abdelhamid\*

Immunologie

## **PROFESSEURS AGREGES :**

### **JANVIER 2005**

Pr. HAJJI Leila

Cardiologie (*mise en disponibilité*)

### **MAI 2018**

Pr. AMMOURI Wafa

Médecine interne

Pr. BENTALHA Aziza

Anesthésie-Réanimation

Pr. EL AHMADI Brahim

Anesthésie-Réanimation

Pr. EL HARRECH Youness\*

Urologie

Pr. EL KACEMI Hanan

Radiothérapie

Pr. EL MAJJAOUI Sanaa

Radiothérapie

Pr. FATIHI Jamal\*

Médecine interne

Pr. GHANNAM Abdel-Ilah

Anesthésie-Réanimation

Pr. JROUNDI Imane  
et Hyg.

Médecine préventive, santé publique

Pr. MOATASSIM BILLAH Nabil

Radiologie

Pr. TADILI Sidi Jawad

Anesthésie-Réanimation

Pr. TANZ Rachid\*

Oncologie Médicale

### **NOVEMBRE 2018**

Pr. AMELLAL Mina

Anatomie

Pr. SOULY Karim

Microbiologie

Pr. TAHRI Rajae  
Cytogénétique

Histologie-Embryologie--

### **NOVEMBRE 2019**

Pr. AATIF Taoufiq\*

Néphrologie

Pr. ACHBOUK Abdelhafid\*

Chirurgie réparatrice et plastique

Pr. ANDALOUSSI SAGHIR Khalid	Radiothérapie
Pr. BABA HABIB Moulay Abdellah*	Génycologie-Obstétrique
Pr. BASSIR Rida Allah	Anatomie
Pr. BOUATTAR Tarik	Néphrologie
Pr. BOUFETTAL Monsef	Anatomie
Pr. BOUCHENTOUF Sidi Mohammed*	Chirurgie-Générale
Pr. BOUZELMAT Hicham*	Cardiologie
Pr. BOUKHRIS Jalal*	Traumatologie-Orthopédie
Pr. CHAFRY Bouchaib*	Traumatologie-Orthopédie
Pr. CHAHDI Hafsa*	Anatomie pathologique
Pr. CHERIF EL ASRI ABAD*	Neuro-chirurgie
Pr. DAMIRI Amal*	Anatomie Pathologique
Pr. DOGHMI Nawfal*	Anesthésie-Réanimation
Pr. ELALAOUI Sidi-Yassir	Pharmacie-Galénique
Pr. EL ANNAZ Hicham*	Virologie
Pr. EL HASSANI Moulay El Mehdi*	Gynécologie-Obstétrique
Pr. EL HJOUJI Abderrahman*	Chirurgie Générale
Pr. EL KAOUI Hakim*	Chirurgie Générale
Pr. EL WALI Abderrahman*	Anesthésie-Réanimation
Pr. EN-NAFAA Issam*	Radiologie
Pr. HAMAMA Jalal* faciale	Stomatologie et Chirurgie Maxillo-
Pr. HEMMAOUI Bouchaib*	O.R.L
Pr. HJIRA Naouafal*	Dermatologie
Pr. JIRA Mohamed*	Médecine interne
Pr. JNIENE Asmaa	Physiologie
Pr. LARAQUI Hicham*	Chirurgie-Générale
Pr. MAHFOUD Tarik*	Oncologie Médicale
Pr. MEZIANE Mohammed*	Anesthésie-Réanimation

Pr. MOUTAKI ALLAH Younes*	Chirurgie Cardio-Vasculaire
Pr. MOUZARI Yassine*	Ophtalmologie
Pr. NAOUI Hafida*	Parasitologie-Mycologie
Pr. OBTEL MAJDOULINE et Hyg.	Médecine préventive, santé publique
Pr. OURRAI ABDELHAKIM*	Pédiatrie
Pr. SAOUAB RACHIDA*	Radiologie
Pr. SBITTI YASSIR*	Oncologie Médicale
Pr. ZADDOUG OMAR*	Traumatologie-Orthopédie
Pr. ZIDOUH SAAD*	Anesthésie-Réanimation

### **SEPTEMBRE 2021**

Pr. ABABOU Karim*	Chirurgie réparatrice et plastique
Pr. ALAOUI SLIMANI Khaoula*	Oncologie Médicale
Pr. ATOUF OUAFA	Immunologie
Pr. BAKALI Youness	Chirurgie Générale
Pr. BAMOUS Mehdi*	CCV
Pr BELBACHIR Siham	Psychiatrie
Pr. BELKOUCH Ahmed* Catastrophes	Médecine des Urgences et des
Pr. BENNIS Azzelarab*	Traumatologie-Orthopédie
Pr. CHAFAI ELALAOUI Siham	Génétique
Pr. DOUMIRI Mouhssine	Anesthésie-Réanimation
Pr. EDDERAI Meryem*	Radiologie
Pr. EL KTAIBI Abderrahim*	Anatomie Pathologique
Pr. EL MAAROUFI Hicham*	Hématologie Clinique
Pr. EL OMRI Noual*	Médecine interne
Pr. ELQATNI Mohamed*	Médecine interne
Pr. FAHRY Aicha*	Pharmacie Galénique

Pr. IBRAHIM RAGAB MOUNTASSER Dina*	Néphrologie
Pr. IKEN Maryem	Parasitologie
Pr. JAAFARI Abdelhamid*	Anesthésie-Réanimation
Pr. KHALFI Lahcen* Faciale	Stomatologie et Chirurgie Maxillo-
Pr. KHEYI Jamal*	Cardiologie
Pr. KHIBRI Hajar	Médecine interne
Pr. LAAMRANI Fatima Zahrae	Radiologie
Pr. LABOUDI Fouad	Psychiatrie
Pr. LAHKIM Mohamed*	Radiologie
Pr. MEKAOUI Nour	Pédiatrie
Pr. MOJEMMI Brahim	Chimie Analytique
Pr. OUDRHIRI Mohammed Yassaad	Neurochirurgie
Pr. SATTE AMAL*	Neurologie
Pr. SOUHI Hicham*	Pneumo-phtisiologie
Pr. TADLAOUI Yasmina*	Pharmacie Clinique
Pr. TAGAJDID Mohamed Rida*	Virologie
Pr. ZAHID Hafid*	Hématologie
Pr. ZAJJARI Yassir*	Néphrologie
Pr. ZAKARYA Imane*	Pharmacognosie

## **2 - ENSEIGNANTS-CHERCHEURS SCIENTIFIQUES**

### **PROFESSEURS DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR :**

Pr. ABOUDRAR Saadia	Physiologie
Pr. ALAMI OUHABI Naima	Biochimie-Chimie
Pr. ALAOUI KATIM	Pharmacologie
Pr. ALAOUI SLIMANI Lalla Naima	Histologie-Embryologie

Pr. ANSAR M'hammed Chimique	Chimie Organique et Pharmacie
Pr. BARKIYOU Malika	Histologie-Embryologie
Pr. BOUHOUCHE Ahmed	Génétique Humaine
Pr. BOUKLOUZE Abdelaziz	Applications Pharmaceutiques
Pr. DAKKA Taoufiq <i>Rech. et de la Coop.</i>	Physiologie <i>Vice-Doyen chargé de la</i>
Pr. FAOUZI Moulay El Abbas	Pharmacologie
Pr. IBRAHIMI Azeddine	Biologie moléculaire/Biotechnologie
Pr. OULAD BOUYAHYA IDRISSE Med	Chimie Organique
Pr. RIDHA Ahlam	Chimie
Pr. TOUATI Driss	Pharmacognosie
Pr. ZAHIDI Ahmed	Pharmacologie

#### **PROFESSEURS HABILITES :**

Pr. AANNIZ Tarik	Microbiologie et Biologie moléculaire
Pr. BENZEID Hanane	Chimie
Pr. CHAHED OUZZANI Lalla Chadia	Biochimie-Chimie
Pr. CHERGUI Abdelhak végétales	Botanique, Biologie et physiologie
Pr. DOUKKALI Anass	Chimie Analytique
Pr. EL BAKKALI Mustapha	Physiologie
Pr. EL JASTIMI Jamila	Chimie
Pr. KHANFRI Jamal Eddine	Histologie-Embryologie
Pr. LAZRAK Fatima	Chimie
Pr. LYAHYAI Jaber	Génétique
Pr. OUADGHIRI Mouna	Microbiologie et Biologie
Pr. RAMLI Youssef	Chimie Organique Pharmaco-Chimie

Pr. SERRAGUI Samira

Pr. TAZI Ahnini

Pr. YAGOUBI Maamar

Pharmacologie

Génétique

Eau, Environnement

*Mise à jour le 21/02/2022*

*KHALED Abdellah*

*Chef du Service des Affaires Administratives*

*FMPR*

# DÉDICACES





**A ma très chère maman**  
**JAGHMOUT khadija**

A ma meilleure, à mon héroïne , à la femme de ma vie ,  
sache que t'es la femme la plus forte et la plus fascinante à mes  
yeux , merci pour ton amour inconditionnel , pour ton support  
et tes encouragements à tous les instants , merci d'avoir égayé  
ma vie , de l'avoir remplie d'amour et d'attention et d'avoir été  
ma source intarissable d'inspiration .

Mes mots ne sauront jamais exprimer l'amour que j'ai  
pour toi , la reconnaissance pour tes interminables abnégations ,  
pour la force dont tu as fait preuve afin de nous éduquer , nous  
instruire et nous inculquer les bonnes principes .

Etre ta fille est ma plus grande fortune, mon plus grand  
don et la chose que je changerai pour rien au monde. Maman  
merci de m'avoir protégée, aimée et soutenue .je te suis  
redevable de la personne que je suis, j'espère que j'ai su te  
rendre fière et je te promets que tu en seras encore davantage.





**A mes chères sœurs  
Amina, fatiha, najwa et fatima zahra**

Vous êtes mes soutiens dans la vie, celles qui ont partagé avec moi tous mon parcours depuis le début, celles qui ont été témoins de tous mes hauts et mes bas sur ma route et ma vie, et qui ont toujours été là pour me remonter le moral et me motiver.



J'ai la chance d'avoir quatre sœurs extraordinaires qui sont toujours derrière moi, je peux toujours compter sur elles.

Merci mes sœurs pour tout l'amour. Votre existence a rendu les choses beaucoup plus faciles.

**A la mémoire de mon père**

Mon père, quoique ton départ fut très tôt, sache que le souvenir de ta personne refuse de sombrer dans l'oubli, que ta bonté, ta clémence et ton affection ne perdront jamais la vivacité de leurs teintes, que nos petits souvenirs resteront à tt jamais gravés en moi. Je n'ai pour souhait que de t'avoir à mes côtés et d'avoir la certitude que je t'ai rendu fier.

Que ton âme repose en paix. rahimaka lah







**A mon mentor**  
**Mr BOUJI chakib**

Merci d'être à mes côtés, de m'avoir soutenue, de m'avoir épaulée afin de traverser les rudes épreuves de la vie. Merci pour la générosité dont vous avez fait preuve durant toutes ces années, pour votre bienveillance et grandeur. Vous étiez mon refuge quand je me sentais désarçonnée, mon conseiller quand le chemin paraissait épineux. Votre mentorat et vos encouragements m'ont appris à être la meilleure de moi-même, de rêver grand et d'aller jusqu'au bout. la grandeur de votre personne n'a jamais cessé de m'inspirer, j'espère dans un futur proche pouvoir suivre vos pas et aspirer tant de respect et d'admiration.

Pour le reste merci de m'avoir choisie, merci de m'avoir considérée ta fille et merci d'être mon mentor , je vous serai éternellement reconnaissante .Personne ne pourra vous échanger.







## **A mes chères amies**

A siham : la personne la plus gentille et la plus encourageante que je connaisse, qui elle ne cesse jamais de m'entourer de sa bonne énergie et de ses motivations, juste comme un papillon joyeux.

A iman : la meilleure colocataire du monde, avec qui j'ai passé un des moments les plus mémorables, elle est juste cette personne amusante et agréable dont on apprécie toujours sa compagnie.



A hajar que j'ai appris à bien connaître au cours des deux dernières années, elle est cette personne réaliste et sincère, aussi amusante qui ajoute beaucoup au groupe avec son discours et ses conseils.

Merci d'avoir été avec moi pendant mon parcours et de l'avoir rendu plus aimable et plus supportable juste par votre existence.



A tous mes autres amies , a toutes ma familles et mes professeurs, à toutes les personnes qui m'ont soutenu, motivé ou aidé durant mon parcours, d'une manière ou d'une autre , un grand merci.



# **REMERCIEMENTS**



**A Mr le président de thèse**  
**Dr.MIMOUNI Badre eddine**  
**Professeur de parasitologie**

Vous m'avez fait l'honneur d'accepter de juger et de présider le jury de cette thèse. J'ai eu la chance de compter parmi vos étudiants et de profiter de l'étendue de votre savoir. Vos remarquables qualités humaines et professionnelles ont toujours suscité ma profonde admiration et font de vous un modèle d'éducateur.

Veillez trouver dans ce travail l'expression de mon grand respect de mes vifs remerciements.








**A mon Maitre et rapporteur de  
thèse**

**DR .BOUCHRIK Mourad**

Vous m'avez fait un grand honneur en acceptant de diriger cette thèse avec bienveillance et rigueur. J'ai eu le grand plaisir et le privilège de travailler sous votre direction et j'ai trouvé auprès de vous le guide et le conseiller qui me recevait avec sympathie en toute circonstance. Je suis très reconnaissant pour votre gentillesse et votre disponibilité. J'ai eu le privilège de bénéficier de votre enseignement et d'apprécier votre sens professionnel.

Veillez accepter, chère Maitre, l'assurance de mon estime et mon profond respect







**À Dr. NAOUI khadija**  
**Professeur agrégé**  
**Parasitologie et mycologie**

Je suis profondément touchée par votre gentillesse et la spontanéité de votre accueil je vous remercie pour l'honneur que vous me faites en acceptant de juger cette thèse.

Veillez trouver ici l'expression de mon sincère remerciement.







**À Dr. meryem IKEN**

**Professeur agrégé**

**Laboratoire de parasitologie et mycologie**

Je suis très heureux de l'honneur que vous me faites en acceptant de juger mon travail.

Veillez, trouver dans ce modeste travail l'expression de mon sincère remerciement et de mon haute considération.







**À Dr. AZELMAT Souad**

**Laboratoire de parasitologie et  
mycologie H.M.I.M.V**

Je suis particulièrement reconnaissante pour l'honneur que vous me faites en acceptant de juger mon travail et de siéger parmi mon honorable jury.

Veillez trouver dans ce travail l'expression de mon grand respect de mes vifs remerciements.



# **LISTE DES ILLUSTRATIONS**

## **Liste des abréviations :**

CAP : centre antipoison

CAPM : centre antipoison et pharmacovigilance du Maroc

CK sérique : créatine kinase

CPK : La créatine phosphokinase

ECG : Un électrocardiogramme

ALAT : alanine aminotransférases

ASAT : L'aspartate aminotransférase

DDT : dichlorodiphényltrichloroéthane

SNC : système nerveux central

CS 137 : Le césium 137

GABA : l'acide gamma-aminobutyrique

LSD : Le diéthyllysergamide

OMS : l'Organisation mondiale de la santé

TDM : troubles dépressifs majeur

Cd : cadmium

Pb : plomb

Hg : le mercure

Ag : l'argent

As : l'arsenic

EFSA : Autorité européenne de sécurité des aliments

LOQ : La limite de quantification

CO<sub>2</sub> : dioxydes de carbone

H<sub>2</sub> : dihydrogène

CH<sub>3</sub>COOH : l'acide acétique

FTV : fiches de déclaration des intoxications

DIT : dossiers de l'information toxicologique

CHU : centre hospitalier universitaire

IRM : Imagerie par résonance magnétique

Co : Cobalt

Cu : Cuivre

Mn : Manganèse

Cr : Chrome

Zn : Zinc

## Liste des figures :

Figure 1 la structure des filaments cloisonnés et siphonnés (10).....	9
Figure 2 l'ultrastructure des hyphes des champignons (11).....	10
Figure 3 : les spores internes et externes (9) .....	11
Figure 4: schéma général de la reproduction sexuée et asexuée chez les champignons (9)	13
Figure 5: schéma de la reproduction sexuée chez les ascomycètes (9).....	14
Figure 6 : schéma de la classification des champignons .....	17
Figure 7 Classification des différents syndromes en fonction des symptômes et de leur apparition dans le temps (20) .....	25
Figure 8: La structure de muscarine (25) Figure 9: la structure de l'acétylcholine (26)...	29
Figure 10 : la structure des toxines responsables du syndrome panthérimien (28).....	35
Figure 11:Formule chimique de coprine (37) .....	38
Figure 12:Mécanisme d'inhibition de l'acétaldéhyde déshydrogénase par la coprine (39).	39
Figure 13:Structure chimique de psilocine et psilocybine (28).....	41
Figure 14:Structure chimique de phalotoxine (52).....	52
Figure 15:Structure chimique de virotoxine (52).....	53
Figure 16:Structure chimique de l'amatoxine (52) .....	54
Figure 17 La structure chimique L'orellanine (5).....	65
Figure 18 : La structure chimique de l'acide acromélique (66) .....	69
Figure 19:photo de <i>Tricholoma equestre</i> (70).....	74
Figure 20:Toxicité du césium 137 à forte et faible dose chez l'animal et l'homme. (82) ..	83
Figure 21 : La structure du tréhalose (85) .....	86

Figure 22 : Répartition des intoxiqués en fonction de l'âge (87).....	93
Figure 23 : Répartition des intoxiqués en fonction de la saison (87).....	94
Figure 24 : Répartition des intoxiqués en fonction de la saison et du milieu (87).....	95

# **SOMMAIRE**

<b>INTRODUCTION GÉNÉRALE :</b> .....	<b>1</b>
<b>PARTIE I : ÉTUDE BIBLIOGRAPHIQUE</b> .....	<b>4</b>
<b>I. Intoxication mondiale des champignons : fréquence et chiffre</b> .....	<b>5</b>
<b>II. Généralité :</b> .....	<b>8</b>
1. Généralité sur les champignons : .....	8
1.1. Définition des champignons : .....	8
1.2. L'ultra structure des champignons : .....	9
1.3. Reproduction et cycle de vie : .....	11
1.4. Mode de vie des champignons : .....	15
2. La toxicité des champignons supérieurs : .....	20
2.1 La toxicité acquise conditionnelle : .....	20
2.2 La toxicité spécifique : .....	21
2.3 Confusion entre les champignons comestibles et toxiques: .....	22
<b>III. L'intoxication par les champignons supérieurs :</b> .....	<b>24</b>
1. La toxicité spécifique : .....	24
1.1. Introduction : .....	24
1.2. Les syndromes de latence courte (<6h) : .....	26
(i) Syndrome gastro-intestinales ou résinoïdien : .....	26
(ii) Syndrome muscarinien ou cholinergique : .....	28
(iii) Syndrome panthérinien : .....	33
(iv) Syndrome coprinien : .....	38

(v)	Syndrome narcotinique, psilocybie :	41
(vi)	Syndrome paxillien :	46
1.3.	Les syndromes à long durée d'incubation (>6h) :	48
i.	Le syndrome phalloïdien :	48
ii.	Syndrome gyromitrien :	58
iii.	Syndrome orellanien :	62
iv.	Syndrome acromélgien ou érythémalgique :	67
v.	Syndrome proximien :	70
vi.	Le Syndrome du rhabdomyolyse :	72
vii.	Le syndrome neurologique :	75
2.	La toxicité acquise conditionnelles :	78
2.1	.Les conditions liées à l'environnement :	78
2.2	.Les conditions liées au consommateur :	84
2.3	. Conditions lié aux champignons :	88

## **PARTIE II : INTOXICATION PAR LES CHAMPIGNONS AU MAROC .91**

1.	Etude du centre antipoison et pharmacovigilance au Maroc :	92
1.1.	Matériel et méthodes :	92
1.2.	Résultats :	93
2.	Cas cliniques documentés et déclarés par le CAPM :	96
2.1	Matériels et méthodes :	96

2.2	Résultats :.....	96
a.	Cas clinique 1 :.....	96
b.	Cas clinique 2 :.....	99
c.	Cas clinique 3 :.....	100
3.	Discussion générale :.....	102
4.	Prévention des intoxications par les champignons :.....	104
	<b>Conclusion : .....</b>	<b>107</b>
	<b>Résumé : .....</b>	<b>108</b>
	<b>Bibliographie.....</b>	<b>112</b>

# **INTRODUCTION GÉNÉRALE :**

Les champignons appelés aussi des mycètes sont des organismes eucaryotes sans chlorophylle pluri ou unicellulaires formé d'un réseau des filaments plus ou moins ramifié. Pour plusieurs années les champignons étaient considérés comme des plante, C'est dans les années 1970 que le monde scientifique s'est mis d'accord sur le fait de considérer le règne fongique comme indépendant du règne végétal, et ce, sur base de critères stricts de natures biochimique, cellulaire et écologique .décident de les classer dans un règne à part connu sous le nom de « Fungi » , si les champignons ressemblent aux plante , leur mode nutrition ,leur structure cellulaire, leur réserve énergétique et leur système de reproduction différent grandement.( 1).

Ils représentent l'un des plus variables et diversifiés groupes d'organismes sur terre ; le règne fongique est considéré comme l'un des plus importants d'êtres vivants après les insectes, et joue un rôle vital dans le fonctionnement des écosystèmes. Leur nombre est estimé à **1,5 million espèces** à la surface de la terre. Et une méta-analyse des données sur la diversité des principaux groupes taxinomiques des macrochampignons seules a compilé 21 679 noms en provenance des principales régions géographiques du monde. Les contributeurs de l'étude ont également signalé un total de **35 000** espèces encore inconnues pour les régions étudiées, ce qui porterait le nombre global de macrochampignons à une fourchette estimée de **53 000 à 110 000** espèces. (2).

Depuis des millénaires, les champignons font partie de l'alimentation de l'homme, ils sont considérés comme des aliments hypocaloriques riches en diverses protéines végétales, minéraux et vitamines, En outre, les champignons ont été largement utilisés à des fins médicales thérapeutiques et cosmétologiques :

Les champignons jouent un rôle positif dans des aliments tels que la bière, le pain et le fromage bleu, ainsi que dans des antibiotiques comme la pénicilline (issue du *Penicillium*), l'immunosuppresseur cyclosporine (issu du *Tolypocladium*), qui réduit le rejet d'organes après une transplantation, et l'ergométrine, extraite de l'ergots de seigle et utilisée dans la gestion du troisième stade du travail et le traitement des hémorragies après

l'accouchement. (3) . Ils aident également à débarrasser la terre d'énormes quantités de restes de plantes et d'animaux en recyclant les nutriments présents dans les matières mortes et favorisent la pousse des plantes à grâce aux relations mycorhiziennes. (3)

L'intoxication est l'effet nocif qui intervient lorsqu'on avale ou inhale une substance toxique soit de façon accidentelle ou bien volontaire, ils constituent généralement un problème majeur de santé publique, aussi bien dans les pays développés que dans les pays en développement. Au Maroc Depuis 2009, une augmentation significative et constante des notifications des cas d'intoxications générales a été notée, l'incidence des cas est passée de 23,1 pour 100 000 habitants en 2010 à 28,8 pour 100 000 habitants en 2019 (4).

Malheureusement la consommation des champignons est une activité accompagnée par un risque d'intoxication car non seulement tous les champignons ne sont pas comestibles mais encore certains sont très toxiques et parfois mortels. dans ce travail en se basant sur Le système de Toxicovigilance mis en place par le centre antipoison et pharmacovigilance du Maroc (CAPM) et une étude qui a été réalisé sur ce sujet , on va essayer de représenter le profil épidémiologique d'intoxication par des champignons au Maroc, de déterminer le taux et la fréquence de ces intoxication et comment contribuent-ils aux chiffres décrites ci-dessus . et de Détaillé également les différents symptômes et signes cliniques qui peut être manifesté par ces aliment, les espèces les plus incriminés et les conduite à tenir en cas d'ingestion des champignons toxiques .à la fin des moyens de prévention afin d'éviter de s'empoisonner, et, tout ça pour mieux comprendre ce type d'intoxication et les risques qui peuvent produire sur la santé des personnes.

**PARTIE I : ÉTUDE**  
**BIBLIOGRAPHIQUE**

## **I. Intoxication mondiale des champignons : fréquence et chiffre**

L'intoxication est un important problème de santé publique mondial. Il est récemment devenu la première cause de décès par blessure pour la première fois depuis au moins 1980. Selon un rapport des Centers for Disease Control and Prevention (CDC), plus de **41 000** personnes sont décédées en 2008 à la suite d'un empoisonnement involontaire, tandis que l'Organisation mondiale de la santé (OMS) a signalé **0,346 million** de décès depuis 2004 dans le monde entier. Une part de ces chiffres mondiaux est attribuable à l'intoxication par les champignons. De nombreux cas d'intoxication par les champignons sont recensés chaque année dans différents pays. (5)

En France 10 625 cas d'intoxication alimentaire par les champignons sont été enregistrés par les centres antipoison entre le 1er janvier 2010 et le 31 décembre 2017, et sont du même ordre de grandeur que les intoxications par des plantes (3,1%). les centres antipoison européens sont trouvés qu'en 2017 en Suisse, 1,8% des cas d'intoxication étaient dus à des champignons et 2,5% des cas en Suède . En Belgique en 2017, 5,1% des intoxications étaient associées à des plantes et/ou des champignons; au Royaume-Uni, 2,8% des demandes d'investigations toxicologiques de 2016-2017 étaient liées à une exposition à des plantes et/ou champignons. (6)

L'ingestion des champignons Toxiques peut provoquer divers signes et symptômes, comme une gastro-entérite dans la plupart des cas, des troubles du SNC et une insuffisance hépatique ou rénale, selon la ou les toxines du champignon. Si la gastro-entérite et les troubles du SNC sont généralement transitoires, l'insuffisance hépatique et rénale peut être irréversible et fatale sans transplantation d'organe.

- **La mortalité liée aux champignons :**

Le problème d'intoxication par les champignons est un peu sérieux dans certains pays asiatiques, le taux de mortalité le plus élevé a été signalé à la Chine avec le plus grand nombre de décès se produisant dans les provinces du Yunnan et du Guizhou. Au Népal, la mortalité annuelle due à l'ingestion de champignons toxiques est de 15 à 20 personnes. De même, des taux de mortalité importants ont été signalés en Turquie, en Thaïlande et en Iran. (7)

Au Japon, entre 1959 et 1988, 2096 incidents ont été enregistrés, au cours desquels 10 924 patients ont été empoisonnés, et 72 d'entre eux sont décédés. Ainsi, en moyenne, il y avait 70 cas d'intoxication avec 364 victimes (5,2 patients par cas), le taux de mortalité était de 2,4 personnes/an, avec une diminution progressive du nombre de victimes d'année en année. Le plus souvent, les intoxications se produisent dans la partie nord-est du Japon, leur pic tombe en septembre et octobre. Les espèces responsables du plus grand nombre d'empoisonnements sont le rose des bois *Rhodophyllus rhodopolius* et le tricholome brûlé *Tricholoma ustale*. (7)

En Amérique du Nord, c'est au Mexique que l'on trouve les taux les plus élevés de mortalité due aux champignons. Les décès aux États-Unis et au Canada sont rares, ce qui est, dans une certaine mesure, dû à de meilleurs soins médicaux. Par exemple, au Chiapas, un État éloigné du sud du Mexique, les taux de mortalité dus à la consommation de *Amanita phalloide* et d'*Amanita virosa* sont bien supérieurs à 50 %. En revanche, aux États-Unis et au Canada, les personnes intoxiquées par des champignons qui recherchent rapidement un traitement médical ont plus de 90 % de chances de conserver leur vie (7).

En Australie, la mortalité induite par les champignons est également rare. Par exemple, entre 1999 et 2012, les hôpitaux publics de Canberra et de Sydney ont enregistré 4 décès. (7)

L'intoxication par les champignons se produit également sur d'autres continents et la mortalité a été documentée en Afrique et en Amérique du Sud; cependant, les données quantitatives rapportées sur ces continents ne sont pas suffisantes.

Il est difficile de déterminer un taux moyen fiable de morbidité et de mortalité annuelle à l'échelle mondiale. Souvent, des informations incohérentes pour un même pays sont rapportées par différentes sources. Par exemple, les estimations de la mortalité annuelle due à l'intoxication par les champignons pour les États-Unis varient de 20 personnes à 100-200. (7)

**Au Maroc** La consommation de champignons ne fait pas partie de nos habitudes, mais elle s'installe avec le changement des pratiques culinaires, Les tableaux cliniques en rapport avec ces intoxications sont mal connue par les cliniciens. Mais il existe toujours des cas d'empoisonnement déclaré et archivé par le centre antipoison du Maroc qu'en va essayer de les présenter et détaillé dans ce travail.

## II. Généralité :

### 1. Généralité sur les champignons :

#### 1.1. Définition des champignons :

Les champignons sont des organismes eucaryotes unicellulaires ou pluricellulaires, dépourvues de chlorophylle à mode de reproduction sexuée ou asexuée.

En fonction de leur mode de vie, les champignons peuvent être circonscrits par un ensemble des caractéristiques permet de les distingués des végétaux et justifient leur appartenance à un règne propre à eux, le règne des Fungi .étant des organismes non photosynthétiques les champignons ont un mode de nutrition **hétérotrophe** ,Contrairement aux animaux qui se nourrissent généralement par l'ingestion, Ils tirent les substances organiques carbonées de leur milieu et Pour faire ça, ils sécrètent des enzymes digestives dans le substrat sur lequel ils vivent (arbre mort, sol, peau d'animal, feuille, etc.). Ces enzymes vont digérer et transformer les substances organiques en plus petites molécules assimilables par absorption cellulaire (à travers les parois cellulaires) par le champignon(**Absorbotrophes**). Ils vivent donc « dans leur nourriture, dans leur estomac ».

**Leur paroi cellulaire est constituée de CHITINE** (glucide polymérisé): contrairement aux végétaux dont la paroi est composée de cellulose (un autre glucide polymérisé). les champignons sont une paroi constituée essentiellement de La chitine, similaires à la carapace des arthropodes. Et membrane cellulaire riche en **ergostérol**, C'est une cible antifongique car on ne les retrouve que chez les champignons.

**Ils ne sont pas d'anaérobies obligatoires** : Tous les champignons ont besoin d'eau et d'oxygène.

**Les champignons sont des Colonisateurs** : Les champignons poussent dans presque tous les habitats imaginables, tant qu'il y a un certain type de matière organique présente et que l'environnement n'est pas trop extrême. Ils colonisent le sol ou les débris végétaux et jouent un rôle essentiel dans la minéralisation du carbone.

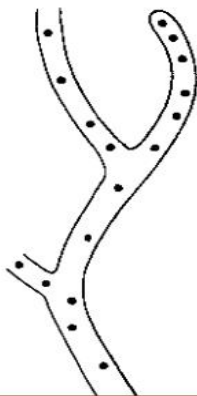
## 1.2. L'ultra structure des champignons :

La grande majorité des champignons se présentent sous une forme filamenteuse, caractérisée par une structure tubulaire, ramifiée et plurinucléé que l'on appelle **les hyphes** organisé en réseau appelé **le mycélium** et constitués par des cellules mises bout à bout, avec ou sans cloison cellulaire transversale (8).ce qui donne deux types différents de microfilaments :

- **Non cloisonnée** (mycélium siphonné ou coenocytique): sous forme de cellules allongées simples où les Noyaux cohabitent dans le cytoplasme commun : chez les champignons inférieurs = zygomycètes
- **Cloisonnée** (mycélium septé) par des cloisons (septa) : Le filament est articulé (divisé en articles) : chez les champignons supérieurs = asco et basidiomycètes (9)

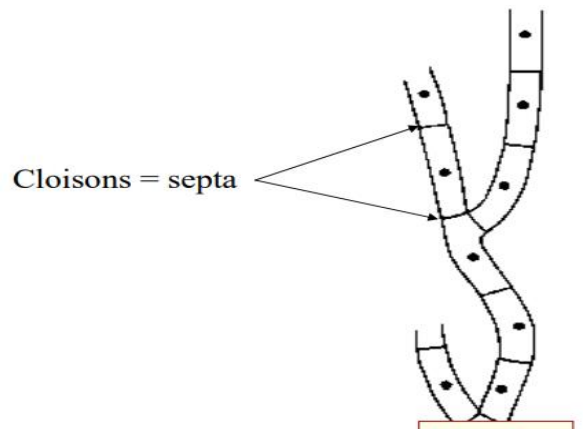
Ces hyphes peuvent se réunir pour former des structures plus complexes : le chapeau et le pied, par exemple. Mais pour les formes unicellulaires comme les levures le thalle se réduit à une seule cellule.

### Filaments non cloisonnés



**Siphon** (ou Coenocyte)

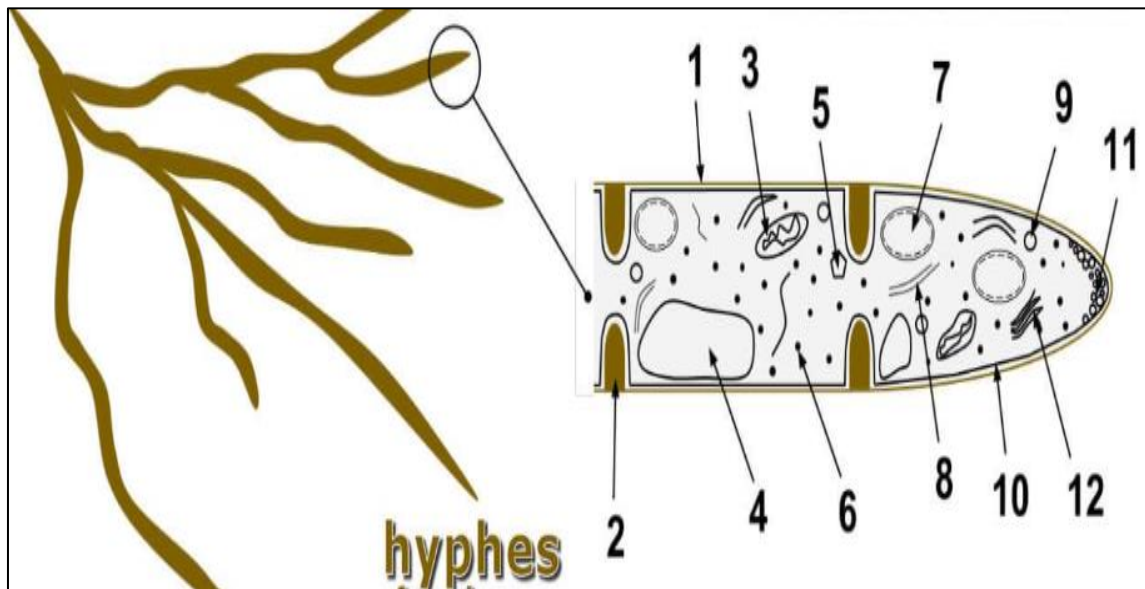
### Filaments cloisonnés



Active Windows

Figure 1 la structure des filaments cloisonnés et siphonnés (10)

Les champignons sont des organismes eucaryotes où les cellules sont composées de plusieurs organites : noyau, membrane nucléaire, chromosome, nucléole et appareil nucléaire.



**Figure 2 l'ultrastructure des hyphes des champignons (11)**

- 1- paroi d'hyphes, 2- septum, 3- mitochondrie, 4- vacuole, 5- ergostérol cristallin, 6- ribosome, 7- noyau, 8- réticulum endoplasmique, 9- corps lipidique, 10- membrane plasmatique, 11- vésicules de croissance, 12- appareil de Golgi.**

Selon les groupes de champignons le nombre de noyaux par segments varie de un à plus d'une centaine, et est généralement plus élevé dans les segments apicaux où le champignon est en phase de croissance active. Ainsi, **les Basidiomycètes** possèdent typiquement un mycélium dicaryotique, avec deux noyaux par segments. **Les levures** unicellulaires possèdent un seul noyau.

Certains champignons sont dimorphiques c.-à-d. se présentent dans l'environnement sous une forme filamenteuse et sous forme de levures dans les tissus.

### 1.3. Reproduction et cycle de vie :

La reproduction des champignons est complexe se fait par des spores mitotiques ou méiotiques, issues d'une reproduction l'opposé asexuée ou sexuée;

#### ➤ La reproduction asexuée :

La reproduction asexuée chez les champignons peut se faire par bourgeonnement, fission binaire, par une simple fragmentation, ou par production des spores directs ; on distingue deux modes de production :

Mode endogène : la production de spore interne (endospores).

Mode exogène : la production de spore externe (conidies).

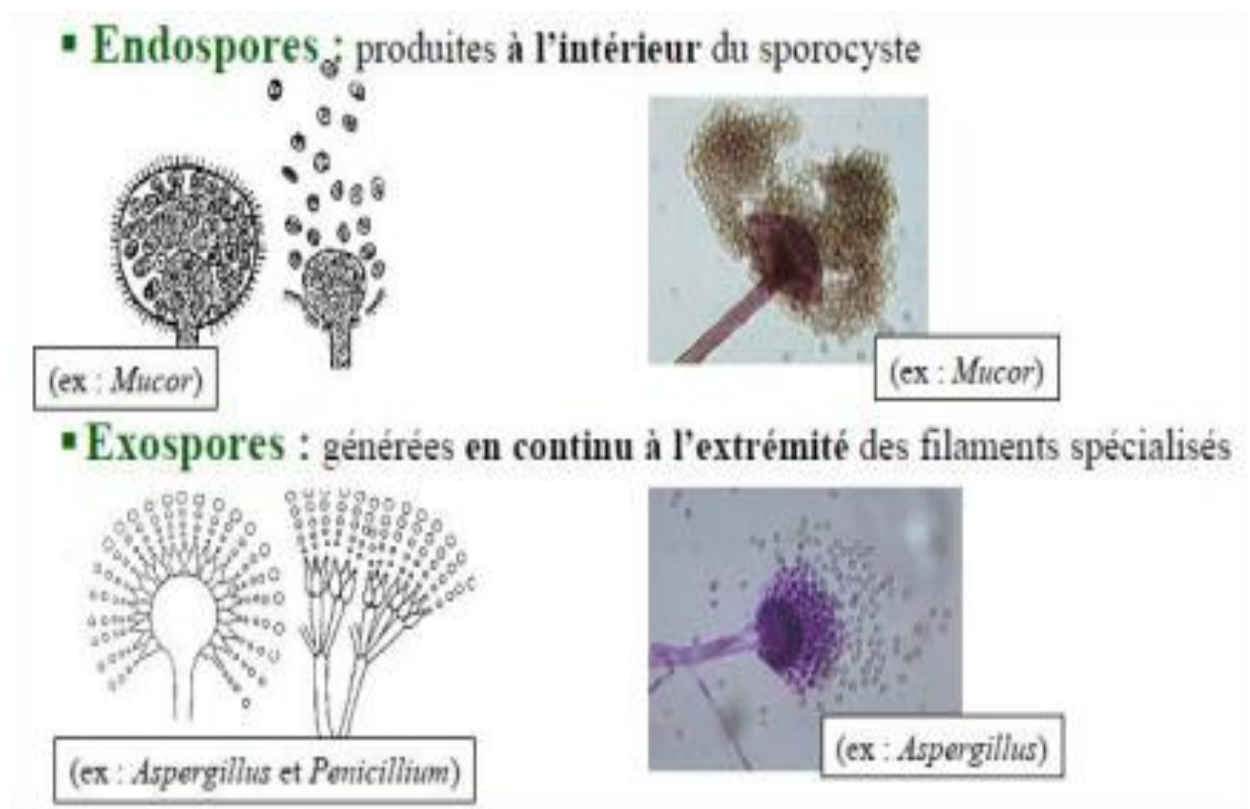


Figure 3 : les spores internes et externes (9)

Le bourgeonnement permet une division inégale du cytoplasme , en donnant deux cellules de tailles différents une cellule parent et une cellule fille. La fission binaire par contre aboutit à deux cellules identiques.

➤ **La reproduction sexuée :**

La reproduction sexuée (ou la téléforme) est moins fréquente que la reproduction asexuée, il implique la rencontre de filaments spécialisés et la fusion de deux cellules haploïdes (plasmogamie), la conjugaison des noyaux (caryogamie) et enfin une réduction chromatique (méiose) suivie d'une ou plusieurs mitoses. Ces événements sont suivis par la formation de spores (les ascospores, les basidiospores, les zygosporés), dont le processus varie en fonction des différentes classes de champignons. (9)

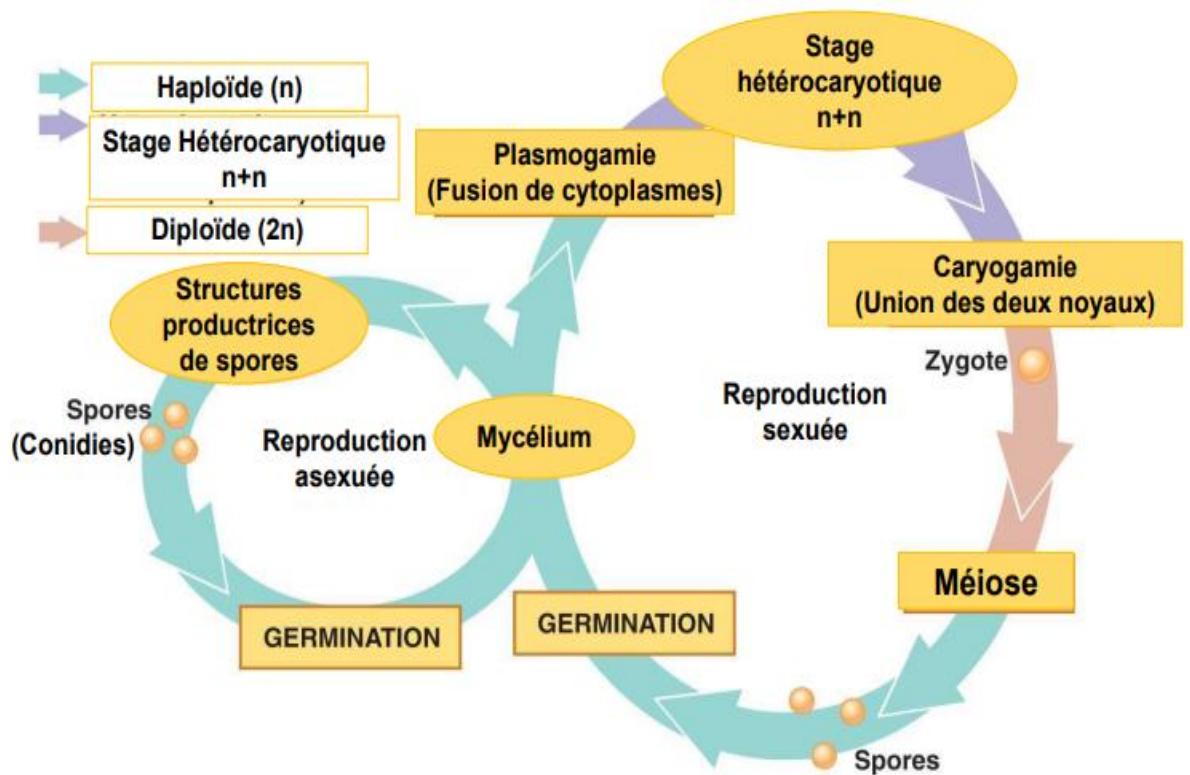


Figure 4: schéma général de la reproduction sexuée et asexuée chez les champignons (9)

Chez les **Ascomycètes par exemple**, les corps fructifères produisent des spores sexuelles (c'est-à-dire le résultat de la fusion nucléaire et de la méiose), qui sont appelées **ascospores** et sont contenues dans des cellules globuleuses appelées **asques** (12). Dès que les conditions du milieu sont propices (température et humidité essentiellement), la libération des ascospores se fait par ouverture de la partie supérieure des asques. De ce fait, elles sont qualifiées de spores « internes exogènes » ; les noyaux « négatifs ou mâles » pénètrent alors dans l'ascogone et s'apparient sans fusionner aux noyaux « positifs ou femelles », c'est ce qu'on appelle la **plasmogamie**. Elle aboutit à la formation d'un **hétérocaryon**: cellule fongique qui contient 2 noyaux, l'un provenant de la cellule mâle, l'autre de la cellule femelle. Les 2 noyaux vont enfin fusionner (= Caryogamie) et elle aboutit à un état **diploïde**.

Puis dans chaque asque le noyau subit à une Réduction chromatique = Méiose. Elle entraîne un retour à l'état haploïde. A la méiose peuvent succéder 1 ou plusieurs mitoses, pour donner huit spores, ou ascospores, avec  $n$  chromosomes.

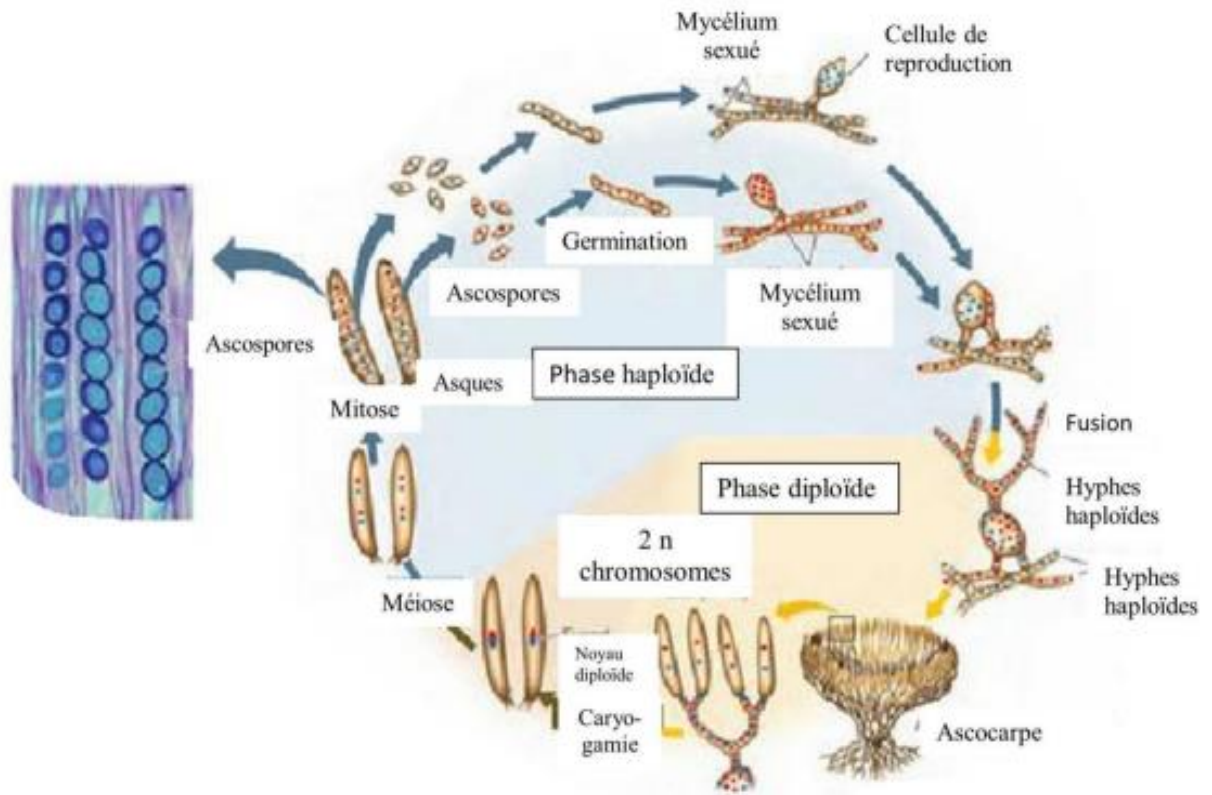


Figure 5: schéma de la reproduction sexuée chez les ascomycètes (9)

La plupart des champignons peuvent se reproduire par ces deux types de reproduction (sexuée et asexuée). Certains champignons ne se reproduisent que de manière asexuée via les conidies (spore asexuée = métamorphose) ou par simple fragmentation du mycélium. Ces champignons qui ne présentent jamais la forme de reproduction sexuée (stade téléomorphe inconnu) ont été regroupés dans un ensemble artificiel appelé **Deutéromycètes** ou champignons imparfaits. Ex : *Fusarium*, *Aspergillus*.

## **1.4. Mode de vie des champignons :**

Les champignons ont développé au cours de leur évolution trois grands modes de vie c'est à-dire trois manières de prendre dans leur milieu les éléments indispensables à leur subsistance, où ils vivent surtout en association avec d'autre organisme :

### **1.4.1. Symbiose :**

On dit qu'un champignon mycorhizogène vivent en symbiose c'est-à-dire en association avec un végétal (le plus souvent un arbre). Ce champignon se nourrit de glucose (= sucre) fabriqué par la plante et en échange, il favorise la croissance de son hôte en lui offrant surtout des sels minéraux ainsi qu'une protection antiparasitaire. (13)

**Les ectomycorhizes** concernent 80 % des champignons supérieurs ou Macromycètes, comme les Amanites, Bolets, Chanterelles, Cortinaires, Hébelomes, Hygrophores, Inocybes, Lactaires, Russuies, Tricholomes .... Le mycélium du champignon grandit autour des racines de la plante de telle sorte qu'il les enveloppe d'une gaine de filaments mycéliens, en majeure partie des arbres. En faisant ça Ces ectomycorhizes augmentent la capacité germinative de nombreuses graines. (13)

**Les endomycorhizes** concernent essentiellement des champignons microscopiques. Avec ce type de mycorhize, le mycélium du champignon pénètre à l'intérieur de la partie extérieure des cellules de la racine. Les plantes à endomycorhizes sont principalement les orchidées, les bruyères, les myrtilles et les phanérogames. En fait, peu d'arbres européens sont concernés sauf l'if, les érables ou encore le robinier. (13)

En prend l'exemple d'orchidées, Les graines de celles-ci ont besoin d'un champignon du genre Rhizoctonia pour germer, car elles sont dépourvues de certaines substances (albumen) nécessaires à la germination.

### **1.4.2. Saprotrophie :**

Les champignons saprotrophes jouent un rôle vital dans l'écologie des sols forestiers. Ce sont des décomposeurs, absorbotrophes. En recyclant la matière organique végétale et

accessoirement animale, ils participent à l'élaboration de l'humus, jouant ainsi un rôle important et primordial dans la nature. Ce sont les principaux acteurs de la dégradation des arbres. Ils décomposent la cellulose à l'aide de bactéries et d'insectes ou d'invertébrés du sol, mais ils sont les seuls capables de dégrader la lignine, une macromolécule très complexe. (13)

Imaginons un instant que les champignons saprotrophes n'existent pas. La forêt s'étouffe alors avec l'accumulation de ses propres déchets organiques, comme le bois mort et surtout les feuilles mortes qui tombent chaque automne.

### **1.4.3. Biotrophie ou parasitisme :**

Les champignons biotrophes ou parasites se nourrissent aux dépens d'un organisme vivant. Ils s'attaquent donc aux êtres vivants, parfois à la faveur d'une blessure, entraînant leur dépérissement souvent suivi de leur mort. De ce fait ils participent à l'équilibre des écosystèmes surtout végétaux, limitant naturellement les espèces envahissantes et évitant le surpeuplement. (13)

## **1.5. Classification des champignons :**

La classification des champignons est fondée sur l'étude des caractéristiques morphologiques combinées avec les mécanismes de reproduction et la phylogénie.

On distingue généralement :

Les champignons vrais ou les eumycètes

- Chytridiomycète
- Ascomycète
- Basidiomycète
- Zygomycète

➤ Deuteromycota : (champignons imparfaits) groupe qui n'existe plus actuellement.

Oomycètes ou champignons-algue sont été récemment séparé des champignons vrais.

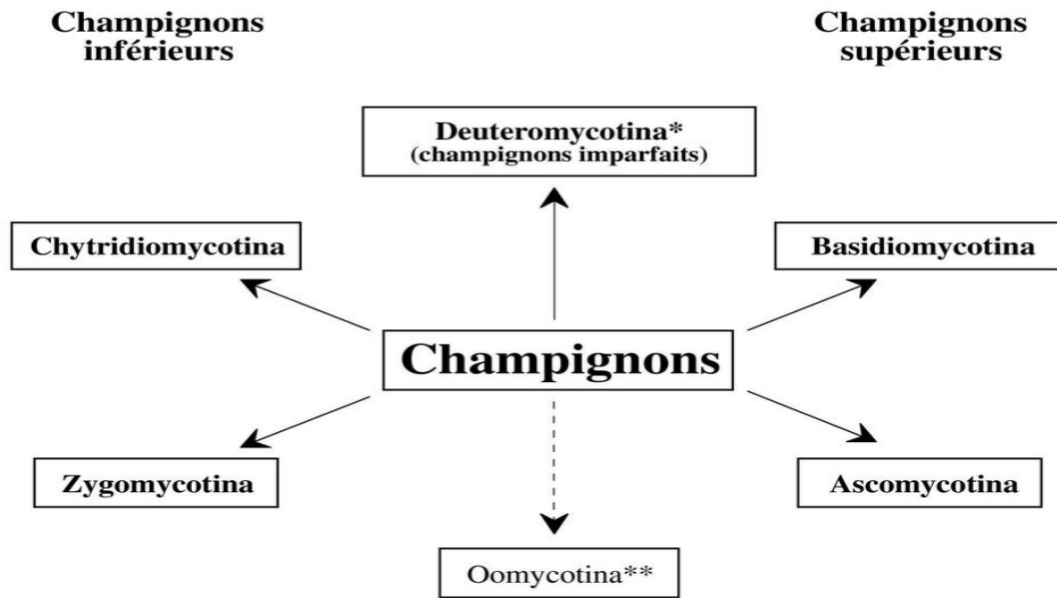


Figure 6 : schéma de la classification des champignons

### Les champignons supérieurs :

#### Les Ascomycètes :

C'est le plus grand et diversifié groupe du règne des champignons avec plus de 150 000 espèces. Dans ce groupe des champignons supérieurs les spores (ascospores) se forment à l'intérieur de sortes de sacs allongés : asques.

Leur classification se base essentiellement sur l'organisation de leurs fructifications ou leur ascocarpe. Les ascocarpe sont, pour les Ascomycètes, ce que sont les sporophores ou carpophores (chapeaux) pour les Basidiomycètes. Mais il y a des exceptions des truffes dont l'hyménium est à l'intérieur de l'ascocarpe.

Cette classe des ascomycètes comporte trois groupes principaux :

Taphrinomycotina : Il comprend des champignons hyphaux (Neoelecta, Taphrina, Archeorhizomyces), des levures à fission (Schizosaccharomyces) et le parasite pulmonaire des mammifères, Pneumocystis. Aucun ne possède des ascocarpes donnant naissance aux asques.

Saccharomycotina : groupe comprennent la plupart des "vraies" levures, telles que la levure de boulangerie *Saccharomyces cerevisiae* et *Candida* qui sont des champignons unicellulaires se reproduisant de manière végétative par bourgeonnement. La plupart de ces espèces étaient auparavant classées dans un taxon appelé Hémiascomycètes. ,

Pezizomycotina : inclus 90% des ascomycètes connus qui produisent des ascocarpes sexuelle, Le Pezizomycotina comprend la plupart des "ascos" macroscopiques tels que les **truffes**, **l'ergot de seigle**, les ascolichens, les champignons à cupules (discomycètes), les pyrénomycètes, la Gyromitre, et les **champignons à chenilles**. [7] Il contient également des champignons microscopiques tels que les **oïdiums**, les champignons dermatophytes, et les Laboulbeniales .



**Photo du *Taphrina deformans* sur une feuille (14)**



Photo de l'Ergot de seigle (15)



Photo du Champignons à chenille (16)

## **Les Basidiomycètes**

Comptent 25 000 espèces. C'est le groupe de champignons le plus connu et le plus convoité. Les spores se développent par bourgeonnement à l'extrémité de cellules spécialisées les basides sur des sporophores ou carpophores (chapeaux) et sont dispersées par le vent à maturité : bolets, agarics, amanites...

Les Homobasidiomycètes représentent les champignons les plus évolués. Ils forment la majorité de ce qu'on appelle les « gros champignons » en raison de leur sporophore de grande taille. (17)

Les Phragmobasidiomycètes représentent environ 500 espèces dont les basides sont encore cloisonnées. Cette classe regroupe deux ordres (Tremellales, famille des Tremellaceae : basides cloisonnées longitudinalement ; Auriculariales, famille des Auriculariaceae : basides cloisonnées transversalement). (17)

Les Téliomycètes : sont des parasites des végétaux. Cette classe regroupe deux ordres (Urédinales, agents des rouilles ; Ustilaginales, agents des caries et des charbons. (17)

## **2. La toxicité des champignons supérieurs :**

Dans cette grande multitude des champignons supérieurs se cachent des meilleurs comestibles qui sont utilisés à des fins alimentaires pour leurs valeurs nutritives et qualités gustatives, comme les bolets et les cèpes. Mais En plus de leurs propriétés comestibles les champignons ont aussi effrayés par leur toxicité.

### **2.1 La toxicité acquise conditionnelle :**

Dans les cas d'intoxications liés aux champignons réputés comestibles, les explications sont souvent recherchées auprès de l'environnement entourant le champignon ou du consommateur qui l'a mangé. C'est ce qu'on appelle une toxicité acquise conditionnelle

Certaines de ces conditions sont en relation avec le champignon, c'est le cas lorsque l'âge du champignon est remis en question, ou sa contamination par des micro-organismes, et même des intoxications surviennent plus ou moins souvent selon l'endroit ou la saison où il pousse.

D'autres conditions sont le fait de l'être humain: un problème de conservation, un mode de préparation inadapté, une association malheureuse avec l'alcool ou un trop grand appétit.

Et parfois lié au consommateur lui-même, certaines personnes particulièrement sensibles peuvent avoir des difficultés lors de la consommation les champignons. . Il s'agit là de conditions propres à un individu, et l'on peut citer : des réactions de panique, des réactions d'intolérance, et des allergies véritables.

## **2.2 La toxicité spécifique :**

Cette intoxication est indépendante de l'environnement des champignons ou de la personne qui les consomme, elle est due à des toxines synthétisés dans leur chair.

Le nombre des espèces recensées n'est pas définitif, car, au fur et à mesure que progressent nos connaissances en mycologie et que se produisent des accidents, la liste des espèces toxiques s'allonge. Chaque espèce de champignons toxiques contient une ou plusieurs toxines avec des différences marquées dans la toxicité qu'elles produisent. Les toxines peuvent être classés sur la base des effets physiologiques et cliniques du champignon chez l'homme, de la toxicité de l'organe cible et du moment de l'apparition des symptômes. Le spectre clinique et la toxicité diffèrent en fonction des facteurs suivants (Horowitz, 2015) : 1) l'espèce consommée ; 2) la quantité consommée ; 3) la saison ; 4) l'emplacement géographique ; 5) la méthode de préparation ; et 6) la réponse individuelle aux toxines. (7)

La situation des intoxications diffère selon les pays elle varie géographiquement selon le climat, la présence de champignons toxiques, le mode de vie et les traditions locales , de façon corrélée au taux de consommation. Ils ont lieu principalement au mois

d'octobre, lorsque les conditions météorologiques associant précipitations, humidité et fraîcheur favorisent la pousse des champignons et leur cueillette.

Dans la plus part des cas ces intoxication ont une évolution favorable mais parfois ses conséquences sur la santé peuvent être sévères et conduire à une hospitalisation : troubles digestifs sévères, complications rénales, atteintes du foie pouvant nécessiter une greffe. Certaines peuvent entraîner le décès.

### **2.3 Confusion entre les champignons comestibles et toxiques:**

Les intoxications par les champignons supérieurs se fait en général involontairement et dues à deux facteurs principales :

1. une confusion entre les espèces toxiques et les espèces comestibles,
2. la méconnaissance ou l'ignorance des caractères botaniques spécifiques à chaque espèces qui permettent de l'identifier. Soit l'amateur connaît (pas suffisamment) l'espèce mais se trompe puisque plusieurs espèces se ressemblent. Ou bien il ne connaît pas mais il prend des risques ! mais Quel que soit le cas de figure en la matière, il vaut mieux prévenir que guérir : c'est le rôle du mycologue. (18)

Il n'existe pas de moyen simple de faire la distinction entre les champignons toxiques et ceux qui sont comestibles. Il existe de nombreux mythes concernant la comestibilité des champignons qui, au fil des ans, ont pris le statut de règles, mais il convient d'y mettre un terme. Parmi les mythes les plus courants :

Les champignons que l'on peut peler sont comestibles ; les champignons qui poussent au printemps ou à la fin de l'automne sont comestibles.

Les champignons qui poussent sur des arbres vivants sont comestibles, tandis que ceux qui poussent sur des arbres morts sont toxiques ; les champignons consommés par les escargots ou d'autres petits animaux, ou qui ne sont pas toxiques pour des animaux comme les écureuils, sont comestibles ; les champignons violets et visqueux sont toxique ; les champignons qui exsudent du latex sont toxiques ; les champignons qui sentent la farine sont comestibles ; les champignons qui décolorent une cuillère en argent mise dans la

casserole pendant la cuisson sont vénéneux, alors que ceux qui ne le sont pas sont comestibles ; les champignons toxiques font coaguler le lait ou le blanc d'œuf, alors que ceux qui ne le font pas sont comestibles ; les champignons à grains bruns sont comestibles, mais les champignons à grains blancs sont toxiques ; les champignons perdent leur poison s'ils sont bouillis dans de l'eau avec ou sans sel ou vinaigre ; les champignons perdent leur poison en séchant ; et ceux qui ont bon goût peuvent être consommés sans danger. Aucune de ces affirmations n'est vraie ! La seule façon de savoir si un champignon peut être consommé sans danger est d'être sûr de ce que l'on mange et d'avoir accès à des conseils fiables sur sa comestibilité.

Malheureusement, de nombreux champignons se ressemblent – en particulier ceux qui poussent sur votre pelouse à la maison, dans les bois voisins ou sur des branches tombées. Le champignon comestible commun : l'agaric champêtre *Agaricus campestris* peut être confondu avec de nombreuses espèces à grains bruns poussant dans l'herbe, y compris des espèces toxiques de **Panaeolus** et **Psilocybe** et des espèces toxiques d'*Agaricus*. Au stade de bouton, le même champignon, et surtout son grand cousin le champignon de Paris *Agaricus arvensis*, peut ressembler à certaines espèces d'Amanites toxiques au stade de bouton, notamment l'amanite tue-mouches *Amanita muscaria* et l'amanite panthère *Amanita pantherina*. Ces dernières sont blanches, et les écailles des capuchons sont parfois difficilement discernables. En outre, les fructifications au stade du bouton peuvent créer une confusion entre le cèpe de bordeaux *Boletus edulis*, d'autres bolets comestibles et le stade du bouton des espèces toxiques d'Amanites. (3)

Ces accidents résultent presque toujours de la confusion entre une espèce comestible et une espèce toxique ou à une méconnaissance des risques (récolte négligente) mais peut être liée aussi à :

- Stockage à long terme de champignons collectés sans traitement culinaire.
- une cuisson inadéquate.
- la contamination des champignons par des parasites, en particulier les mouches à pieds plats (Platypezidae)

- Ingestion intentionnelle de champignons psychotropes(les psilocybes).
- Ingestion accidentelle par des enfants.
- Ingestion suicidaire (rare).

**Pour éviter de s’empoisonner, il faut apprendre à connaître les champignons dangereux ou se limiter à la récolte des espèces comestibles que l’on connaît parfaitement.**

### **III. L’intoxication par les champignons supérieurs :**

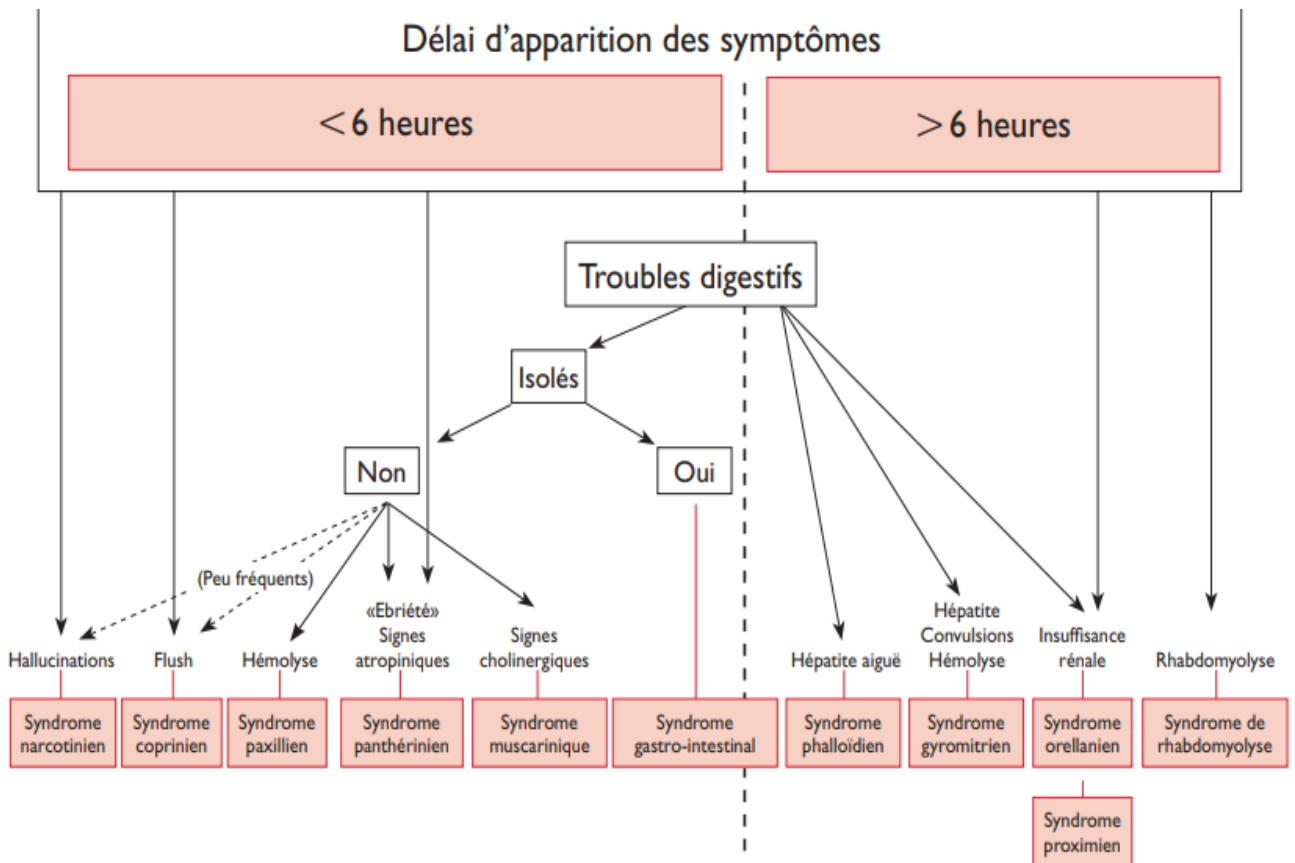
#### **1. La toxicité spécifique :**

##### **1.1. Introduction :**

Classiquement, les intoxications par les champignons sont regroupées en plusieurs syndromes, cette classification se fait selon la toxine responsable des signes et symptômes du patient.

La durée d’incubation entre l’ingestion des champignons et l’apparition des premiers troubles a une valeur pronostique importante et permet de distinguer deux grandes catégories d’intoxications :

- celles à durée d’incubation longue (supérieure à 6 heures) potentiellement graves et nécessitant une prise en charge en milieu de réanimation.
- celles à durée d’incubation courte (inférieur à 6 heures), de pronostic généralement favorable et des symptômes bénignes. De très rares cas d’intoxications graves, parfois mortelles ont été rapportés surtout liés au terrain du patient. (19)



**Figure 7 Classification des différents syndromes en fonction des symptômes et de leur apparition dans le temps (20)**

Cette limite de six heures rend la prise en charge des patients plus facile puisque les intoxications dont les symptômes apparaissent dans les six heures étant en général bénignes. Néanmoins, cette règle peut être prise en défaut dans deux situations : lors de la consommation de champignons à plusieurs repas successifs, ou lors de la consommation d'un mélange de plusieurs espèces donc possiblement plusieurs toxines (une espèce à « délai court » pouvant masquer l'espèce à « délai long »), Ceci peut compliquer la prise en charge et le diagnostic. (19)

## 1.2. Les syndromes de latence courte (<6h) :

Ces syndromes surviennent dans les six heures qui suivent l'ingestion de champignons. Ils entraînent principalement des signes digestifs rapidement résolutifs et sont généralement banalisés.

### (i) Syndrome gastro-intestinales ou résinoïdien :

#### a. Toxines et espèces incriminés :

Il s'agit du syndrome le plus fréquent et se présentant généralement sous forme de symptômes gastro-intestinaux isolés. Il impliquant un nombre important de champignons, Parmi les espèces incriminées, on peut citer la clavaire dorée (*Ramaria aurea*) la russule émétique *Russula emetica*, l'hypholome en touffe *Hypholoma fasciculare*, l'agaric jaunissant *Agaricus xanthoderma*. (20)



Photo de Clavaire dorée *Ramaria aurea* (21)



**Photo de l'hypholome en touffe *Hypholoma fasciculare* (22)**

D'autres espèces comme l'entolome livide *Entoloma lividum*, le clitocybe de l'olivier *Omphalotus olearius*, le tricholome tigré *Tricholoma pardinum* ou le bolet Satan (*Boletus satanas*) peuvent également produire des manifestations gastro-intestinal plus sévère, et l'apparition des symptômes peut prendre une durée jusqu'à huit heures après la consommation. (20)

La plupart des toxines ne sont pas connues. Des symptômes gastro-intestinaux peuvent également être dus à :

- la consommation en grande quantité d'un champignon a priori comestible,
- ingestion de champignons comestibles crus démasquant l'action de toxines thermolabiles (morilles)
- une contamination par un microorganisme (bactéries après macération des champignons dans un sac plastique),
- un déficit enzymatique : certains individus ne sécrètent pas de tréhalase (jeunes rosés des prés) enzyme nécessaire à la digestion de certains disaccharides présents dans les champignons

### **b. les symptômes :**

Les symptômes commencent à apparaître dans une durée de 15 minutes à deux heures après le repas et régresse en 12 à 48h. Le début se fait de façon brutal, avec une diarrhée ; des douleurs abdominales, nausées et des vomissements conséquents. Dans les formes les plus sévères en peut avoir des crampes musculaires et un collapsus (malaise, baisse de la tension artérielle, sueurs...), peut aller parfois vers une déshydratation importante et voir comme conséquence un risque de coma et d'insuffisance rénal (23)

Les intoxications par bolet Satan sont considérés sévères, ils donnent comme symptômes des diarrhées profuses, de la fièvre et parfois une hypertension artérielle transitoire. Les intoxications par entolome livide peuvent induire une cytolysse hépatique modérée. La consommation de paxille enroulée (*Paxillus involutus*) crue ou mal cuite est responsable d'un syndrome gastro-intestinal banal, mais parfois une anémie hémolytique aiguë peut survenue. (24)

### **c. Le traitement et l'évolution :**

Le traitement est essentiellement symptomatique avec :

Une réhydratation et correction des troubles électrolytiques comme compensation des perde électrolytiques.

Puis l'administration des traitements antispasmodiques et antiémétiques.

L'hospitalisation est parfois nécessaire, notamment si l'intoxication survient chez une personne fragile (enfant, personne âgée ou femme enceinte). (20)

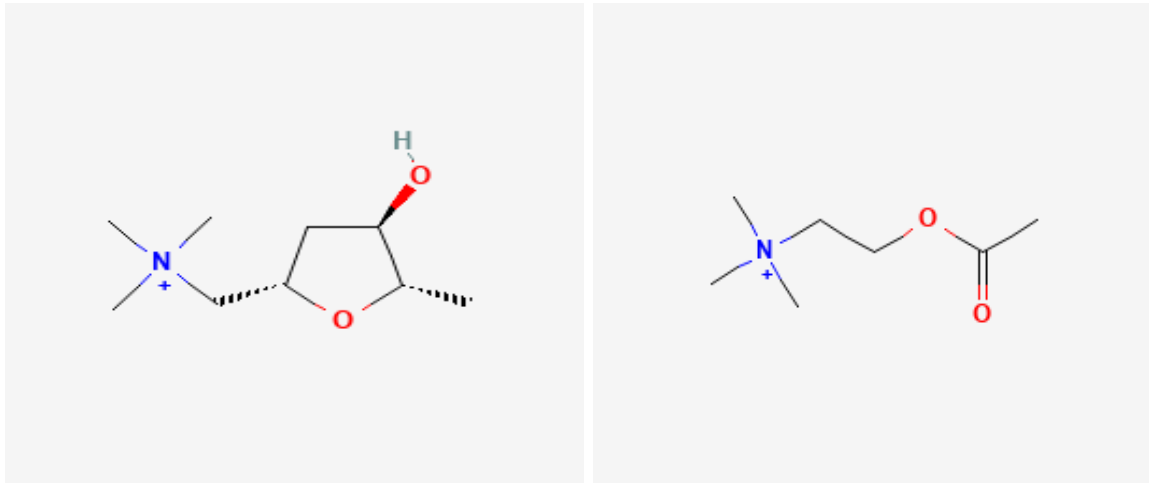
#### **(ii) Syndrome muscarinien ou cholinergique :**

Le syndrome muscarinique est le second syndrome d'intoxication en fréquence. La symptomatologie est spontanément résolutive et son évolution habituellement favorable en

quelques heures. En revanche, lorsque les quantités ingérées sont importantes ou le terrain « fragilisé », l'évolution peut être fatale.

#### a. Toxine et les espèces incriminées :

Le syndrome muscarinien ou sudorien est la conséquence de l'action de la muscarine.



**Figure 8: La structure de muscarine (25) Figure 9: la structure de l'acétylcholine (26)**

La muscarine C'est un alcaloïde toxique d'ammonium quaternaire contenant du tétrahydrofurane. Pour son action, il agit comme un agoniste non sélectif des récepteurs de l'acétylcholine et stimule par la suite le système nerveux parasympathique, la muscarine a été considéré comme la première substance parasympathomimétique étudiée qui provoque une activation parasympathique profonde qui peut induire des convulsions et parfois la mort. La dose létale de muscarine chez l'homme est estimée entre 40 mg et 450 mg. (27)

La muscarine ait été découverte et isolé pour la 1ere fois a partir l'amanite tue-mouches (*Amanita muscaria*) en 1869, ce champignon ne provoque pas de syndrome muscarinien, la muscarine n'y étant présente qu'en très faible quantité. Alors qu'il se trouve en forte concentration dans des espèces Inocybe et Clitocybe (28) :

Clitocybes : **Clitocybe blanchi (ou blanc d'ivoir)** *Clitocybe dealbata*

**Clitocybe du bord de route** : *Clitocybe rivulosa*

**Clitocybe cérusé** : *Clitocybe cerussata*

**Clitocybe des feuilles** : *Clitocybe phyllophila*

Les inocybes : **Inocybe à odeur de poire** : *Inocybe fraudans*

**Inocybe à lames terreuse** : *Inocybe geophylla*

**Inocybe de Patouillard** : *Inocybe patouillardii*

**Inocybe fastigié** : *inocybe fastigiata*

Des mycènes charnues de couleur rose ou violette ont aussi été jugées responsables de ce syndrome: **Mycène pure** : *Mycena pura*

**Mycène rose** : *Mycena rosea*



**Photo de *Clitocybe dealbata* (29)**



Photo de *Inocybe fraudans* (30)



Photo de *Clitocybe phyllophila* (31)



*Photo de l'inocybe fastigiata (32)*

**b. Les symptômes :**

Les symptômes apparaissent dans les quinze minutes à deux heures après l'ingestion et associent un ou plusieurs des signes cliniques suivants :

- Des signes digestifs : nausée, vomissement, diarrhée et douleur abdominale.
- Une vasodilatation et des troubles cardiovasculaires (ralentissement de la fréquence cardiaque, hypotension) d'où un maux de tête, bouffé de chaleur et rougeur de visage.
- sécrétions glandulaires au maximum : larmoiements, hypersécrétions salivaires, des sueurs profuses et hypersécrétions bronchique d'où suffocation. (23)

**c. Evolution et traitement :**

La symptomatologie est généralement spontanément résolutive en quelques heures,  
Le traitement repose sur la correction des pertes hydro-électrolytiques dues aux fortes diarrhées et à la transpiration importante ; et un remplissage vasculaire pour l'Hypotension.

L'administration de charbon active dans les premières heures prévient l'absorption et neutralise les effets toxiques.

Parfois nécessite une administration d'atropine (Traitement spécifique) :5mg en IV toutes les 15 min jusqu'à sécheresse de la bouche (effet anticholinergique) et une surveillance en milieu de soins intensifs en cas d'instabilité hémodynamique (intoxication sévère). (23)

### (iii) Syndrome panthérinien :

#### a) Les espèces incriminées :

Deux champignons provoquent cette intoxication : amanite tue mouche *l'amanita muscaria* et l'amanite panthère *amanita pantherina*



Photo de l'Amanite tue mouche (33)



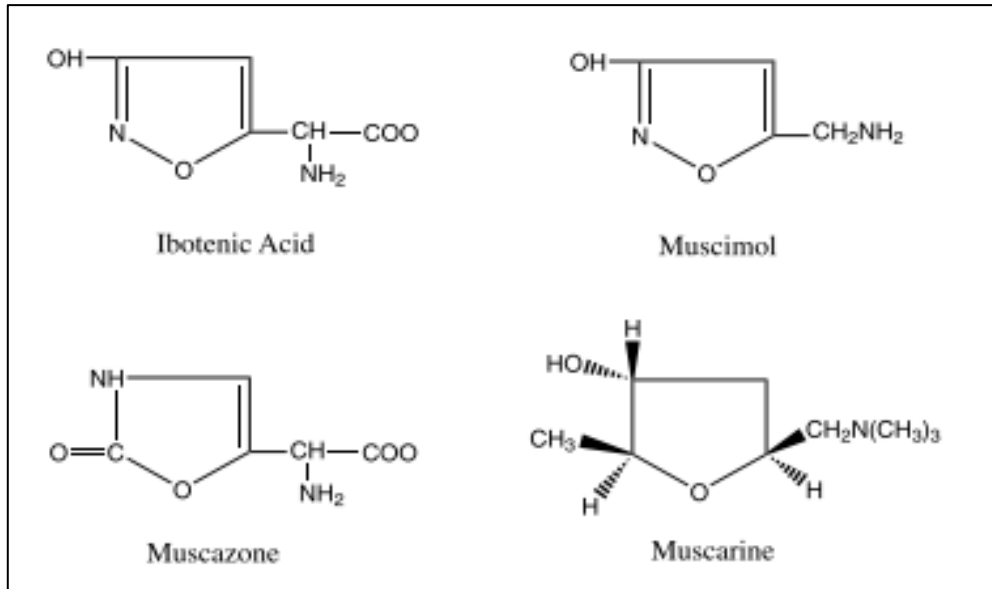
**Photo de l'Amanite panthère (34)**

**b) Les toxines :**

Les toxines en cause sont nombreuses et se trouvent principalement au niveau de la cuticule. Malgré de nombreuses études sur les substances présentes dans l'amanite, la corrélation entre les propriétés physicochimiques des composants actifs et le mode de consommation n'est toujours pas claire.

**L'acide iboténique** et **le muscimol**, sont les principales substances actives responsables de syndromes anticholinergiques, ce sont des isoxasoles, ils agissent comme des neurotransmetteurs qui interviennent dans le contrôle de l'activité des neurones spinaux dans le système nerveux central,

D'autres substances sont trouvées dans ces amanites mais en très faibles concentrations : choline, acétylcholine, muscazone, muscarine ; aussi des petites quantités en tropane alcaloïdes: atropine, hyoscyamine, scopolamine et bufoténine. (35)



**Figure 10 : la structure des toxines responsables du syndrome panthérinien (28)**

**Le muscimol :**

Le muscimol est un agoniste du neurorécepteurs GABAA qui produit des effets dans la gamme des faibles micromolaires, il est formé par une décarboxylation de l'acide iboténique. Il a été démontré que le muscimol est actif dans plusieurs parties du cerveau, notamment le cortex cérébral, l'hippocampe et le cervelet (35)

**Acide iboténique :**

L'acide iboténique est structurellement apparenté au glutamate, le principal neurotransmetteur excitateur, et il active les récepteurs NMDA (N-méthyl D-aspartate). (35) Il est également un puissant agoniste des récepteurs métabotropiques du glutamate (mGluRs) des groupes I et II. (28)

Comme le glutamate, l'acide iboténique stimule la production d'inositol triphosphates par un mécanisme médié par la protéine G. Il stimule la phosphorylation des substrats de la protéine kinase C et accroît l'activité de la phospholipase D. (28)

Bien que ces deux substances se diffèrent apparemment dans leurs mécanismes d'action, l'acide iboténique et le muscimol produisent un état subjectif et comportemental qualitativement similaire. Cependant, le muscimol a une activité presque 5 fois plus puissante que l'acide iboténique, il est présent en 0,3-1 mg/kg de matière non séchée. Le muscimol est très probablement formé par dégradation de l'acide iboténique. (28)

### **Muscazone :**

La muscazone est aussi produite par la dégradation possible de l'acide iboténique, il est peu active avec une teneur faible.

### **c) La pharmacocinétique :**

L'ingestion d'un à quatre champignons est nécessaire pour l'intoxication, et le début des effets se produit environ 15 minutes à 1 heure après l'ingestion.

On sait peu de choses sur l'absorption et la distribution de ces substances chimiques. Mais le muscimol et l'acide iboténique semblent passer la barrière hémato-encéphalique causant des troubles cérébraux en contrefaisant un neurotransmetteur endogène. (36)

Les constituants actifs de l'amanite, et peut-être aussi les métabolites actifs, sont excrétés dans l'urine. Comme les champignons peuvent être très chers, de nombreux membres de tribus sibériennes boivent leur urine pour prolonger l'intoxication. L'acide iboténique et le muscimol sont tous deux détectés dans l'urine. Jusqu'à 27 % du muscimol injecté à des souris a été récupéré dans l'urine. (28)

### **d) Les symptômes :**

Les symptômes d'intoxication se manifestent par :

- Des troubles digestifs modérés : nausée et vomissements
- Troubles neurologique : agitation, confusion, délire, hallucinations et anxiété, chez l'enfant des convulsions sont décrites.
- Une vasoconstriction, d'où pâleur, une tachycardie et hypertension,

- Mydriase et dessèchement de la muqueuse,

Ces symptômes régressent en 8 à 12h. la sévérité de la réaction est proportionnel à la quantité des champignons ingérés. (24)

#### **e) Description clinique :**

Les premières manifestations apparaissent 30 min à 2 h après la consommation du champignon. On observe d'abord des vertiges, des difficultés d'équilibre et de coordination des mouvements ainsi qu'une fatigue qui évolue parfois vers le sommeil. Elles sont suivies d'une excitation psychomotrice avec d'euphorie, ou de dépression et d'anxiété, d'illusions et d'hallucinations visuelles et auditives (35).

Les phases de fatigue et d'excitation peuvent alterner plusieurs fois. Il y a une augmentation de la température corporelle, la peau et les muqueuses sont sèches, le visage est rouge et Les pupilles sont dilatées. Les nausées, les vomissements et la diarrhée sont assez fréquents. En cas d'empoisonnement grave, on aura des tremblements ou des crises tonico-cloniques avec perte de conscience, Suivies d'un coma. (35)

#### **f) Traitement et évolution :**

Des tests réalisés sur des souris ont montré pendant ces intoxications une baisse à l'activité d'acétylcholine estérase, glycogène de foie et l'urée sanguine avec une augmentation au taux de glucose sanguin. Les valeurs retournes aux normales pendant 6 h. (35)

Le traitement est symptomatique en cas d'agitation importante par des psychotropes sédatifs (benzodiazépines), halopéridol pour les délires. Réhydratation en cas de perte électrolytique lié au diarrhée et vomissement. Et l'administration d'atropine est contre indiquée (aggravation du tableau). (24)

L'évolution est généralement spontanément favorable en 12 à 24 heures.

#### (iv) Syndrome coprinien :

##### a) Les Toxines :

La coprine n'est pas un poison en soi mais il interfère avec le processus de désintoxication de l'alcool en inhibant l'une des enzymes (l'aldéhyde déshydrogénase).

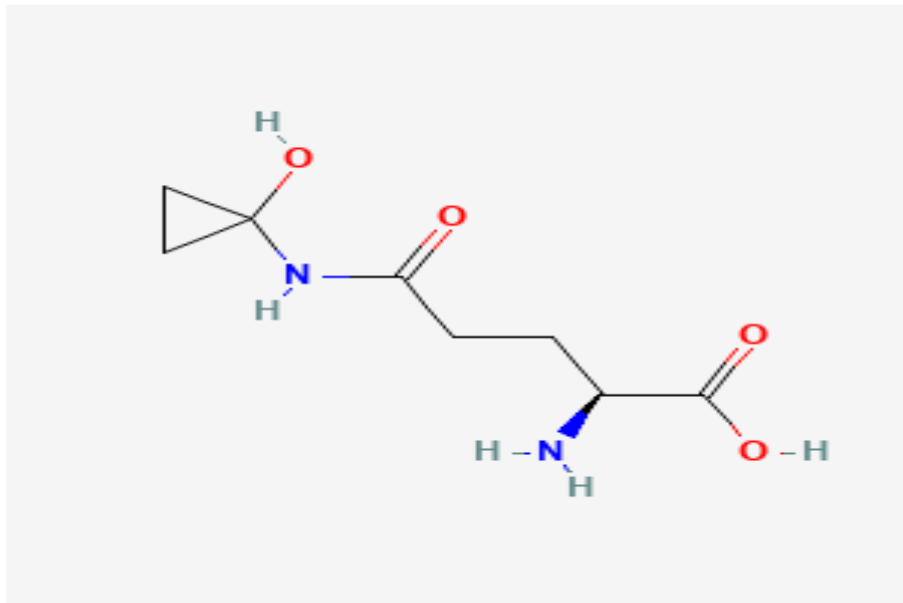
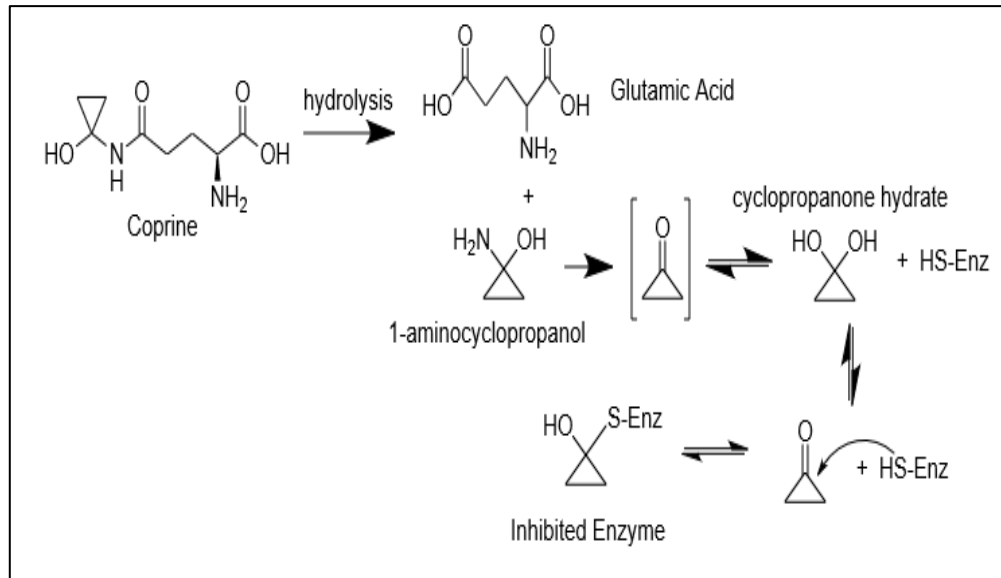


Figure 11: Formule chimique de coprine (37)

C'est un dérivé de l'acide  $\alpha$  cyclopropylglutamique soluble dans l'alcool, que l'organisme transforme en acide glutamique et aminocyclopropanol, ce dernier bloque la transformation de l'éthanol au stade intermédiaire d'acétaldéhyde par inhibition de l'aldéhyde déshydrogénase. (38)

Cette inhibition provoque par la suite une accumulation d'acétaldéhyde dans le sang. L'acétaldéhyde étant toxique et ne pouvant plus être métabolisé en acide acétique,

moins toxique, les symptômes caractéristiques de l'empoisonnement à la coprine apparaissent. (38)



**Figure 12: Mécanisme d'inhibition de l'acétaldéhyde déshydrogénase par la coprine (39)**

**b) Les espèces incriminées :**

Cette intoxication spectaculaire et peu grave est due principalement au Coprin noir d'encre *Coprinus atramentarius*, ramassé à la place ou avec le Coprin chevelu (espèce comestible).



**Photo du Coprin noir d'encre (40)**

**c) Symptômes :**

Tant que l'on ne boit pas de boissons alcoolisées, même faiblement, il ne se passe rien ; sinon dans la demi-heure qui suit l'absorption de boisson alcoolisée il se produit un syndrome d'où le nom antabuse like , caractérisé par les symptômes suivants:

- Un Bouffé de chaleur, impression de malaise, vertiges et céphalée.
- Une vasodilatation périphérique prédominant au niveau de la face, tachycardie et hypotension.
- Rarement : troubles digestifs, troubles du rythme, précordialgies, collapsus. (20)

Tout rentre au bout d'une à deux heures, mais peut réapparaître, à chaque absorption d'alcool, jusqu'à une semaine après le repas. En fait, si l'on s'abstient d'alcool, le Coprin noir d'encre peut être considéré comme comestible. (41)

**d) Prise en charge et l'évolution :**

L'évolution est dans la majorité des cas spontanément favorable en quelque heurs.

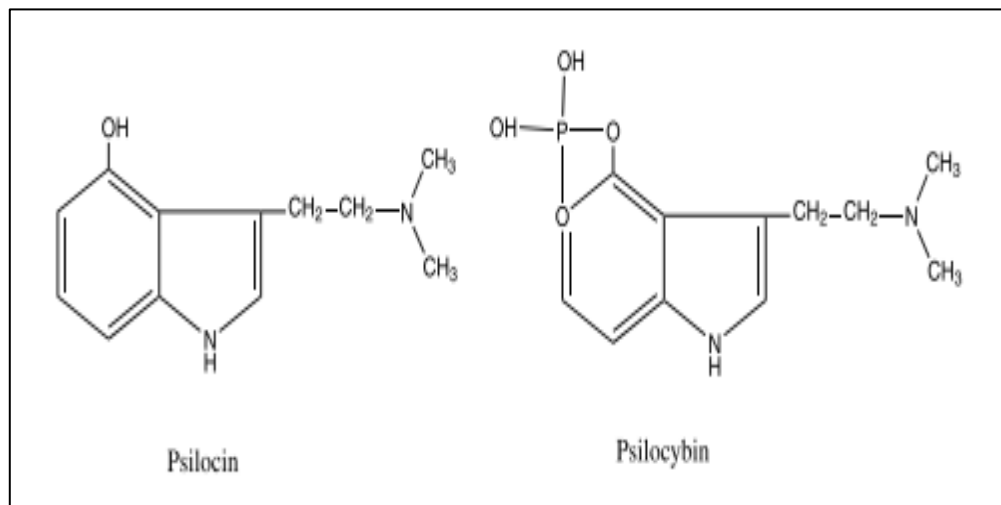
En cas des signes cliniques marqués : éthanolémie > 0,5 g/L un remplissage est nécessaire, Aussi un Vasopresseurs comme la noradrénaline pour l'hypotension et une surveillance en milieu de réanimation. (42)

## (v) Syndrome narcotinique, psilocybien :

### a. Les toxines :

Les deux principaux constituants hallucinogènes des champignons psilocybes (et des genres apparentés) sont la psilocybine et la psilocine .Elles sont très similaires, ayant une structure de diméthyltryptamine et ne différant que par une molécule d'acide phosphorique. La psilocybine peut être appelée 4-phosphoryl-DMT et la psilocine peut être appelée 4-hydroxy DMT. (28)

Elles sont toutes deux environ 1/200 fois plus puissantes que le LSD.



**Figure 13:Structure chimique de psilocine et psilocybine (28)**

- Mécanismes d'action :

On pense que la psilocybine et la psilocine agissent par des mécanismes similaires à ceux du LSD Diéthyl lysergamide et d'autres hallucinogènes indoliques. Comme pour le LSD, la psilocybine prise de façon chronique agit par agonisme sur les récepteurs de la

sérotonine. Avec une affinité particulière pour le récepteur 2A (5-HT<sub>2A</sub>), ce qui correspond au développement d'une tolérance comportementale. (28)

**b. Les espèces incriminées :**

Plus de 120 espèces de champignons hallucinogènes sont décrits. il s'agit le plus souvent de psilocybes à partir duquel la psilocybine et la psilocine ont été isolées pour la première fois , plus rarement de panéoles , (24)

Ils sont généralement consommés de manière volontaire et récréative, plus rarement de façon accidentelle par des jeunes enfants.

Parmi ces espèces responsable de syndromes narcotiniens on peut citer ci-dessous :

**Des psilocybes**      *Psilocybe mexicana*

*Psilocybe aztecorum*

*Psilocybe hoogshagenii*

*Psilocybe bohemica*

**Des phanéoles :**      *Panaeolus subbalteatus*



Photo de *Psilocybe mexicana* (43)



Photo de *Psilocybe aztecorum* (44)



Photo de *Psilocybe hoogshagenii* (45)



Photo de *Panaeolus subbalteatus* (46)

Les résultats de récentes études cliniques rigoureuses suggèrent que la psilocybine, associée à une psychothérapie de soutien, pourrait être une alternative viable aux thérapies

existantes pour les patients souffrant de TDM (troubles dépressifs majeur). Il a été démontré que la psilocybine est aussi efficace que les ISRS (inhibiteurs sélectifs de la recapture de sérotonine), le traitement de première intention actuel de la dépression, pour ce qui est de symptômes dépressifs, avec l'avantage supplémentaire d'agir plus rapidement et de ne nécessiter que quelques séances de traitement. Et d'avoir un profil de sécurité favorable avec peu d'effets secondaires. Cela représente une étape importante pour répondre à l'énorme besoin des patients et des cliniciens.

Mais, en grande partie à cause d'une combinaison de barrières politiques, sociales et culturelles. Elle n'a pas été étudiée pour le traitement de la dépression dans un contexte clinique moderne jusqu'à la dernière décennie.

### **c. Symptômes :**

Les symptômes apparaissent dans les 30 minutes à une heure qui suivent l'ingestion et peut durer de 2 à 4 heures, puis rétrocedent en 12 à 48 heures.

Ils se caractérisent par :

Des Signes neuropsychiques : euphorie, confusion, hyperesthésie sensorielle, hallucinations principalement visuelles, désorientation, panique, voir le passage vers un acte violent. Des Signes atropiniques fréquents : mydriase et tachycardie aussi des signes généraux : nausée , asthénie et vertige . Rarement : hypertension, convulsions, coma et infarctus, sont toujours liées à une ingestion massive. (42)

En général, l'hospitalisation n'est pas nécessaire et l'infarctus du myocarde chez les adultes après une intoxication par des champignons contenant de la psilocybine est rare. Le coma, l'hyperthermie et les convulsions peuvent survenir chez les enfants..

### **d. Traitement :**

En cas des signes cliniques modérés : mise le patient au calme et la régression se fait de manière spontanée en quelques heures en générale. (42)

Si signes cliniques marqués : hospitalisation, administration des benzodiazépine en cas d'agitation et/ou d'hallucinations, 5-10 milligrammes intraveineuse initialement (enfants : 0.1-0.2 mg/kg) et à répéter si nécessaire, butyrophénone associée en cas de persistance. (42)

## (vi) Syndrome paxillien :

### a. Toxines et espèces incriminés :

Le syndrome paxillien est propre au Paxille enroulé (*Paxillus involutus*).il a été considéré comme comestible pour longtemps, quoique bien médiocre. Cependant, ces dernières années, on lui attribue des cas d'intoxications mortelles. Il a commencé à être défini comme toxique avec le décès du mycologue allemand **Julius Schäffer** en octobre 1944.



**Photo du Paxille enroulé (47)**

Le mécanisme n'est pas encore clairement élucidé. Il semblerait que ce syndrome soit en lien avec un phénomène d'accumulation de toxines ou de sensibilisation individuelle progressive, se produisant après plusieurs repas successifs, Puisque il y a des

personnes intoxiquées avaient déjà consommé ce champignon sans aucun problème et à plusieurs reprises. (23). Ainsi le problème des champignons insuffisamment cuits, et de ne pas rejeter la première eau de cuisson (le Paxille cru est mortel). (41)

Les toxines thermolabiles peuvent provoquer aussi une gastro-entérite intense si *paxillus involutus* est ingéré sans cuisson adéquate.

#### **b. Les symptômes :**

L'intoxication est rapide, une à deux heures après le repas, se manifeste par des troubles digestifs : nausées, vomissements, diarrhées, douleurs abdominales avec des coliques et une hypotension associés parfois par des syndromes hémolytiques : une hémolyse (destruction des globules rouges).

Cette hémolyse s'apparaître sous forme d'un ictère (jaunisse), blocage des reins par les hématies massivement détruites puis une oxygénation insuffisante du rein, la chose qui peut être fatale. Complications possibles : collapsus, CIVD, insuffisance rénale aiguë (41)

#### **c. La prise en charge :**

Le traitement, qui est essentiellement symptomatique, vise à contre balancer le collapsus et l'insuffisance rénale. Il permet une Surveillance du bilan d'hémolyse, du bilan rénal et des paramètres hémodynamiques :

Signes cliniques marqués : remplissage, épuration extrarénale ;

Signes cliniques sévères : exsanguino-transfusion

(19)

### 1.3. Les syndromes à long durée d'incubation (>6h) :

Ces intoxications sont potentiellement graves souvent nécessitent une hospitalisation et peuvent être mortelles.

#### **i. Le syndrome phalloïdien :**

##### **a. Les espèces incriminées :**

Ce syndrome, responsable d'une intoxication mortelle en l'absence de traitement, est provoqué par certaines amanites, des lépiotes et des galères.

Parmi les espèces incriminées on peut citer :

Des amanites : Amanite phalloïde *Amanita phalloïde*

Amanite vireuse : *Amanita virosa*

Amanite printanière *Amanita verna* .

Les lépiotes : Lépiote brun rose : *Lepiota brunneo incarnata*

Lépiote féline : *Lepiota felina*

Lépiote presque rose : *Lepiota subincarnata*

Lépiote châtain : *Lepiota castanea*

Les galères : Galère marginée : *Galerina marginata*



Photo de l'*Amanite phalloïde* (48)



Photo d'*Amanita virosa* (3)



*Photo d'Amanita verna (49)*



*Photo de Lepiota brunneo incarnata (50)*



*Photo Lepiota subincarnata (51)*

Entre ces espèces L'amanite phalloïde est responsable à elle seule de 90 % des intoxications mortelles dues aux champignons. . Il existe un grand nombre de données sur le taux de mortalité (10-40%) dû à l'empoisonnement par l'Amanite phalloïde (amanite tueuse). Toutefois, des études plus récentes font état de taux de mortalité d'environ 10 %. (52).

#### **b. Les toxines :**

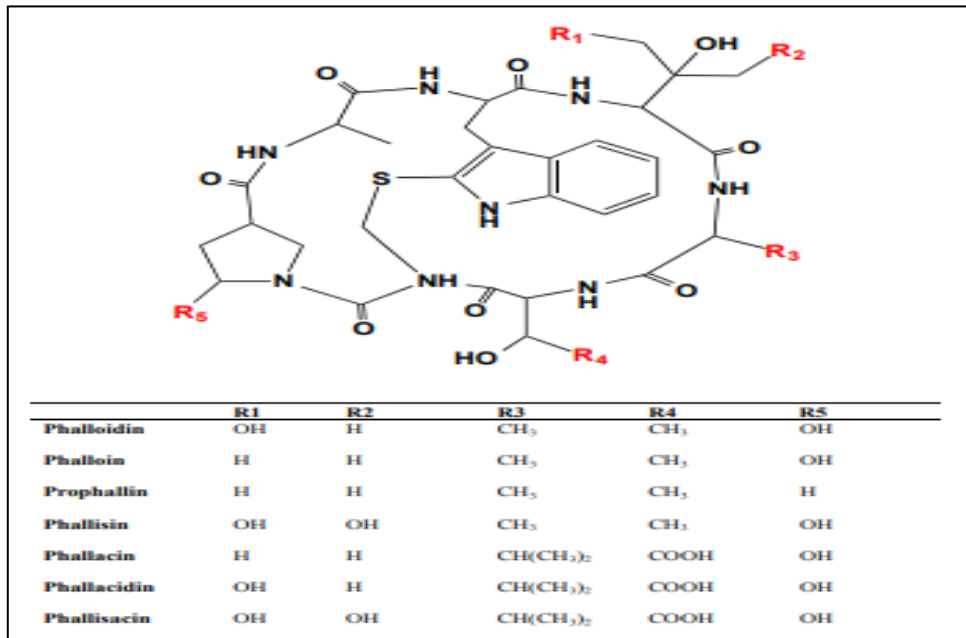
Ces champignons contiennent des toxines qui sont considérées comme les plus fatales, trois classes de cyclopeptides toxiques, qui peuvent être groupées en : **amatoxines**, **phallotoxines**, and **virottoxines**. (52)

Les champignons contenant des cyclopeptides sont les espèces les plus toxiques au monde, étant responsables de 90 à 95 % des décès humains.

Les amatoxines sont les principaux agents responsables des effets toxiques chez l'homme, ils sont présents dans trois genres : Amanita (principalement *Amanita*

*phalloides*, *Amanita virosa* et *Amanita verna*) ; *Lepiota* (le plus fréquemment signalé est *Lepiota brunneoincarnata*) et *Galerina* (le plus commun étant *Galerina marginata*). (52)

- **Phallotoxine:**



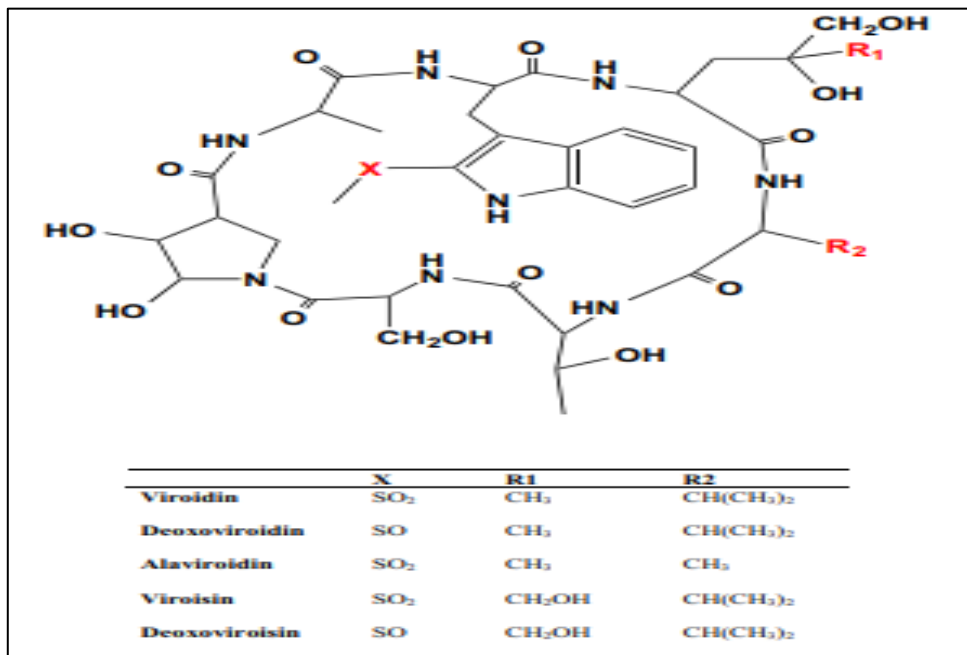
**Figure 14:Structure chimique de phalotoxine (52)**

Les phallotoxines sont des heptapeptides bicycliques, isolés pour la première fois de *A. phalloides* et formés d’au moins de sept composés différents : phalloïdine, phalloïne, prophalline, phallisine, phallacine, phallacidine et phallisacine. (52).

Les phallotoxines se lient à la F-actine, ce qui stabilise les filaments d’actine et empêche la dépolymérisation des microfilaments, perturbant ainsi le bon fonctionnement du cytosquelette .Elles ne sont toxiques pour les mammifères que si elles sont administrées par voie parentérale, car les phallotoxines ne sont pas absorbées par le tractus gastro-intestinal. (52).

Il n'existe à ce jour aucune donnée toxicologique significative sur les phallotoxines neutres et acides, de sorte qu'aucune conclusion définitive ne peut être tirée quant à leurs différences toxicologiques présumées.

- **Virotoxines :**



**Figure 15: Structure chimique de virotoxine (52)**

Extraites de champignons identifiés comme « *Amanita.virosa* », Chimiquement, La structure et l'activité biologique des virotoxines sont similaires à celles des phallotoxines, suggérant ainsi que les virotoxines sont biosynthétiquement dérivées des phallotoxines ou partagent une voie précurseur commune. Et elles lient et stabilisent également la F-actine. (52)

La dose létale intra péritonéale des virotoxines chez la souris varie de 1,0 à 5,1 mg/kg et leur principale caractéristique toxicologique est une nécrose hépatique hémorragique causée par une interaction des virotoxines avec la surface externe de l'hépatocyte par des mécanismes inconnus. À l'heure actuelle, le rôle des virotoxines dans

la toxicité humaine n'est toujours pas clair, bien qu'en raison de sa faible absorption orale, peu d'importance clinique soit accordée à cette classe de toxines. (52)

- **Amatoxines:**

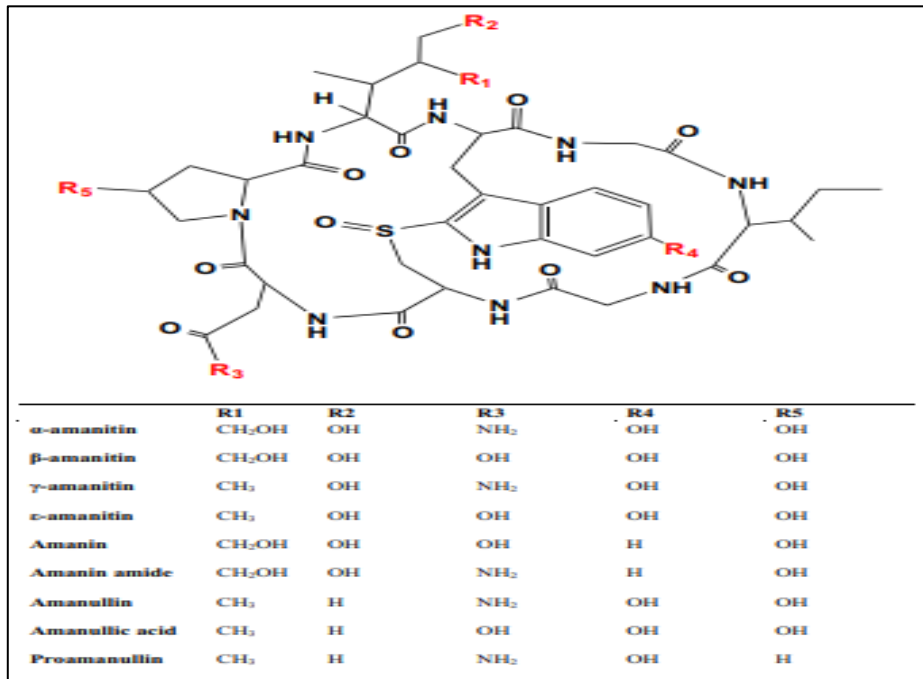


Figure 16: Structure chimique de l'amattoxine (52)

Il s'agit d'un octapeptide bicyclique thermostable, les plus toxiques pour le foie. Neuf amatoxines ont été identifiées et l' $\alpha$ -amanitine est la plus active. (52)

Ces toxines ont une grande stabilité à la chaleur et cette propriété combinée à leur solubilité dans l'eau les rend exceptionnellement toxiques car elles ne sont pas détruites par la cuisson ou le séchage. En outre, les amatoxines sont résistantes à la dégradation par les enzymes et les acides, et par conséquent, lorsqu'elles sont ingérées, elles ne seront pas inactivées dans le tractus gastro-intestinal. La dose létale d'amatoxines chez l'homme a été

estimée (à partir d'intoxications accidentelles) à environ 0,1 mg/kg de poids corporel, voire moins, et cette quantité peut être présente dans un seul champignon. (52)

Plusieurs mécanismes de toxicité ont été attribués aux amatoxines. Le principal mécanisme semble être leur capacité connue à se lier de manière non covalente et inhiber l'activité de l'ARN polymérase II (ANP II) dans le noyau, la diminution des niveaux d'ARNm entraîne une réduction de la synthèse protéique and en fin du compte les cellules concernées subissent à la nécrose ou l'apoptose. (5)

### **c. Les symptômes :**

La symptomatologie D'intoxication par l'amatoxine peut aller d'une simple gastroentérite vers la mort.

Classiquement, on décrit quatre phases dans le déroulement de ce type d'intoxication :

**Première Phase de latence :** Un délai de 6 à 24 heures (dix à douze heures en moyenne) est observé entre l'ingestion et le début des symptômes.

**Deuxième phase d'agression digestive :** se manifeste par un gastroentérite sévère, à une durée de 12 à 24 heures avec les symptômes suivant :

- Des Diarrhées abondantes (occasionnellement sanglante), vomissements fréquents mais peu abondants
- Sudation
- Déshydratation aiguë et hypovolémie.

(19)

### **Troisième phase de rémission clinique :**

Qui dure de 12 à 24 heures : L'état clinique du patient s'améliore transitoirement entre la trente-sixième et la quarante-huitième heure. Biologiquement des lésions

hépatiques sont signalées par l'augmentation des transaminases : aspartate aminotransférase (ASAT), alanine aminotransférase (ALAT). (52)

#### **Quatrième phase d'hépatite clinique :**

Cette Phase d'atteinte hépatique débute généralement vers la 36<sup>e</sup> heure après le repas et atteint son paroxysme le cinquième jour avec élévation des transaminases pouvant dépasser 10 000 UI/l. L'intoxication est sévère quand les alanines aminotransférases (ALAT) dépassent 1 000 UI/l.

La marque pathologique de l'intoxication à l'amatoxine est le développement d'une nécrose du foie, qui caractérise la phase hépatorénale. Les patients perdent progressivement leurs fonctions rénales et hépatiques et peuvent développer une jaunisse, une hypoglycémie, une oligurie, un délire et une confusion. Dans les cas les plus graves Cette phase culmine avec une détérioration rapide du système nerveux central, des manifestations hémorragiques sévères, une insuffisance rénale et hépatique, ce qui correspond à un mauvais pronostic qui aboutissent au décès du patient entre le 6<sup>ème</sup> et le 10<sup>ème</sup> jour en l'absence de traitement. Environ 20 à 79% des patients intoxiqués développent une maladie chronique du foie. (52)

Le pronostic est lié à la gravité de l'hépatite (10 % de mortalité environ). Il n'est pas corrélé à la valeur des transaminases, mais à la présence de facteurs péjoratifs qui sont le jeune âge (mortalité 2 à 3 fois plus élevée chez l'enfant), des taux de facteur V et de prothrombine inférieurs à 10 %, l'insuffisance rénale et l'encéphalopathie.

#### **d. Traitement et La prise en charge :**

##### **Traitement symptomatique :**

- Compensation des pertes hydro-électrolytiques : éviter la survenue de l'insuffisance rénale : sérum physiologique ou polyionique : 2 à 3 litres par 24h chez l'adulte.
- Normalisation de la pression artérielle par la perfusion de solutés de remplissage (si nécessaire).

- Mesures de soutien générales : corrections de l'hypoglycémie, de la balance électrolytique, de l'acidose, des facteurs de coagulation.

+/- antiémétique type métopimazine ou métoclopramine mais pas d'anti-diarrhéique.

(19)

#### Traitement épurateur :

- En cas d'absence de vomissement : administration de charbon activé (25g toutes les 4 heures)
- Maintien des diarrhées ++ pour l'élimination du toxique. (19)

#### Traitement spécifique :

Sur la base de résultats précliniques, plusieurs traitements ont été appliqués lors d'intoxications par des amatoxines, à savoir **des hormones** (insuline, hormone de croissance, glucagon), **des stéroïdes**, de **la vitamine C**, de **la vitamine E**, de **la cimétidine**, de **l'acide  $\alpha$ -lipoïque**, **des antibiotiques** (benzylpénicilline, ceftazidime), de la N-acétylcystéine et de la silybine. Parmi ceux-ci, seuls la benzylpénicilline, la ceftazidime, la N-acétylcystéine et la silybine se sont avérés avoir un certain degré d'efficacité thérapeutique, bien que le taux de mortalité reste extrêmement élevé.

**Silymarine**, *Silybum marianum* ("chardon marie") est actuellement la plante la plus étudiée pour le traitement des maladies du foie. Les constituants actifs du chardon marie sont des flavonolignanes, dont la silybine, la silydianine et la silychristine, connus collectivement sous le nom de silymarine. La silybine est le composant ayant la plus forte activité antioxydante. En raison de son activité antioxydante, la silybine a été utilisée dans la gestion de l'empoisonnement à l'amatoxine et des preuves de l'efficacité de la silybine chez les patients empoisonnés ont été rapportées. Quarante-six cas d'empoisonnement à l'amatoxine traités par la silybine en monothérapie ont montré que tous les patients ont survécu. Ces résultats indiquent que la silybine présente une certaine efficacité dans la gestion de l'empoisonnement à l'amatoxine, avec un faible taux de mortalité. (52)

- Silibinine = Silymarine = Legalon Sil® (ATU nominative) : 5mg/kg en perfusion IV de 2h toutes les 6h jusqu'à amélioration des symptômes (en général traitement de 3 jours après l'ingestion).

**Les  $\beta$ -Lactamines**, Le médicament le plus largement utilisé dans la prise en charge des intoxications à l'amatoxine, en monothérapie ou en association avec d'autres agents, est la benzylpénicilline ; Malgré l'efficacité rapportée de la benzylpénicilline, cet antidote présente des problèmes de sécurité. L'administration de benzylpénicilline peut entraîner une concentration élevée de sel de sodium dans l'organisme, ce qui peut perturber l'équilibre électrolytique. En outre, elle peut provoquer des réactions allergiques, une granulocytopenie et évoquer des symptômes neurotoxiques chez les patients souffrant de maladies du système nerveux et d'insuffisance rénale. (52)

**L'acétylcystéine** est utilisée en médecine depuis plus de 50 ans comme agent mucolytique. C'est également un traitement bien connu du surdosage en acétaminophène et des lésions hépatiques qui y sont liées. En raison de la similitude clinique entre le surdosage d'acétaminophène et l'empoisonnement aux amatoxines, qui entraînent tous deux une nécrose hépatique et rénale, la N-acétylcystéine a été utilisée dans le traitement de l'empoisonnement aux amatoxines. (52)

- N-acétylcystéine : perfusion IV de 150 mg/kg sur 1 heure puis 50mg/kg sur 4h et 100mg/kg sur 16h. Ensuite : 300 mg/kg/j en perfusion IV continue.

## ii. **Syndrome gyromitrien :**

Ce syndrome est due essentiellement à *Gyromitra esculenta* (Gyromitre comestible). Aussi connu sous le nom de « fausse morille » est bien documenté comme l'un des champignons les plus toxiques. Cette espèce pousse dans le monde entier, principalement dans les forêts de conifères, au début du printemps. Le champignon est de taille moyenne (5 à 16 cm) avec un chapeau irrégulier typique en forme de cerveau. Malheureusement, la

« fausse morille » est facilement confondue avec la *Morchella esculenta* (la morille jaune).  
(53)



Photo de *Gyromitra esculenta* (54)



photo de *Morchella esculenta*(comestible) (55)

D'autres champignons peuvent produire aussi ce type d'intoxication, exemples du Cudonie en cercles *Cudonia circinans* et Spathulaire jaune *Spathularia flavida*.

Le syndrome gyromitrien survient après une consommation des champignons crus ou insuffisamment cuits. Ces intoxications sont inconstantes et ne se produisent parfois qu'après des consommations répétées ou rapprochées. de plus la sensibilité des personnes exposées est variable. Les vapeurs des champignons sont irritantes pour les yeux et les voies respiratoires. et peuvent également provoquer un empoisonnement systémique, cependant ils apparaissent généralement après l'ingestion de morilles mal préparées.

#### a) Toxines:

Il s'agit de la gyromitrine, toxine thermolabile et volatile, peut être éliminé en partie par ébullition ou séchage. C'est la N-méthyl-N-formylhydrazone de l'acétaldéhyde, hydrolysée en monométhylhydrazine, ce dernier est responsable de la toxicité du champignon.

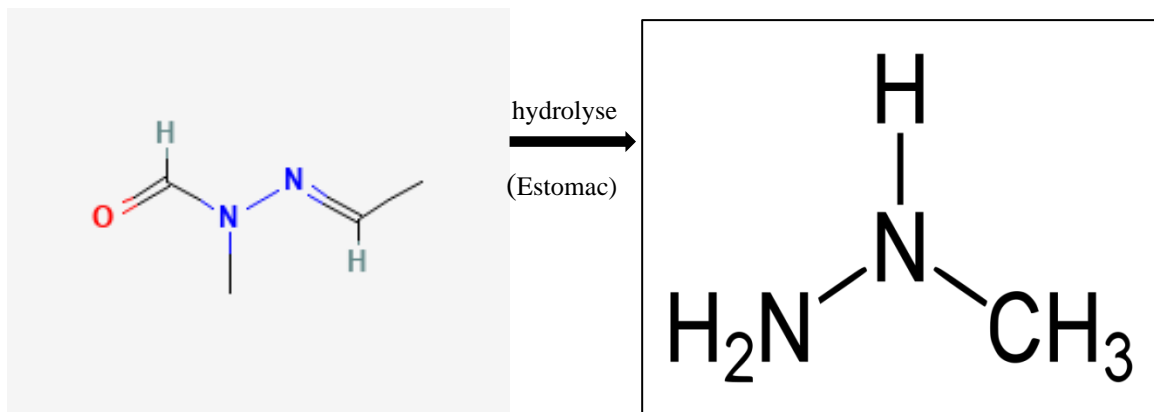


Figure17 : La structure de Gyromitrine (56)

Figure 18: structure de monométhylhydrazine (57)

L'hydrazine réduit la concentration de la pyridoxine au système nerveux central, entraînant une diminution du taux d'acide gamma-aminobutyrique GABA intracérébral (L'administration de pyridoxine facilite le renouvellement du GABA dans l'hippocampe en modulant les enzymes de synthèse et de dégradation du GABA).cette diminution à

l'origine de convulsions, provoquent une déplétion en glutathion dans les globules rouges et peuvent former des radicaux libres d'oxygènes qui se fixe sur les macromolécules hépatiques. (58)

### **b) Symptômes :**

Le syndrome gyromitrien se déroule généralement en 3 phases :

**Première phase de latence** : un délai de 6 à 12 heures après l'ingestion mais parfois ce temps de latence peut être ramené à 2 heures si d'intoxication est sévère.

**Deuxième phase gastro-intestinale** : douleurs abdominales, vomissements, nausées, diarrhées liquidiennes parfois sanglantes, hyperthermie, asthénie, céphalées et vertige. Dans la majorité des cas, l'intoxication se limite à cette phase gastro-intestinale et le patient se rétablit sans séquelle en 2 à 6 jours. (19)

**Troisième phase hépatorénale et neurologique** : une atteinte hépatique varie de 36 à 48 heures après l'ingestion (ictère mixte, hépatomégalie douloureuse, légère splénomégalie).

Signes neurologiques sous forme de confusion, fasciculations musculaires, mydriase, crises convulsives. Une méthémoglobinémie Exceptionnellement. Voir une évolution parfois possible vers le coma, arrêt respiratoire et collapsus. (19)

Les décès documentés sont secondaires à l'atteinte hépatique.

### **c) La prise en charge :**

**Réhydratation hydro électrolytiques** : pour compenser les désordres liés aux pertes digestives et rénales et maintenir une diurèse normale.

**Hémolyse intravasculaire massive** : exsanguino-transfusion.

**Convulsions** : traiter par l'administration de vitamine B6 IV à une dose de 0,5 g par minute jusqu'à arrêt des convulsions sans dépasser 5g au total.

**Crises d'épilepsie** : l'administration des benzodiazépines.

**Méthémoglobinémie symptomatique ou >30%** : bleu de méthylène (administration IV lente de 1 à 2 mg/kg dilué dans 50 ml de G5% à passer en 5 minutes. Deuxième dose de 1 mg/kg si nécessaire 1h après. Ne jamais dépasser 7 mg/kg pour la durée totale du traitement.

(19)

### **iii. Syndrome orellanien :**

Le syndrome orellanien est responsable d'une intoxication mortelle en l'absence de traitement, provoqué par des cortinaires, en particuliers ceux de couleur rouge, orange, jaune, cannelle, fauve.

La gravité de l'intoxication vient du fait que les symptômes qui vont apparaître sont ceux d'une fonction rénale très perturbée ou supprimée, par une destruction du rein, ce qui ne se manifesterà que 5 à 10 jours après le repas en cause.

Pour Les espèce en cause de ce syndrome en cite essentiellement :

Cortinaire des montagnes *Cortinarius orellanus*

Cortinaire très élégant *Cortinarius speciosissimus*

Cortinaire rougeâtre *Cortinarius bolaris*

Cortinaire rouge sang *Cortinarius sanguineus*

Cortinaire citron *Cortinarius limonius*



Photo de *Cortinarius orellanus* (59)



Photo de *Cortinarius speciosissimus* (60)



Photo de *cortinarius bolaris* (61)



Photo de *Cortinarius sanguineus* (62)

a) Les toxines :

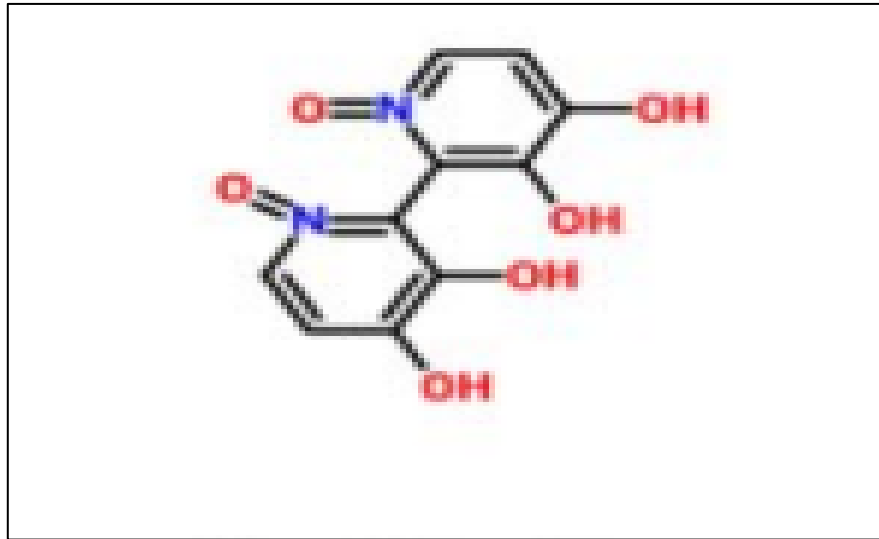


Figure 17 La structure chimique L'orellanine (5)

L'orellanine et ses dérivés ont une structure bipyridyle .l'orellanine reste stable et intacte dans les champignons secs pendant des nombreuses années .le chauffage, la congélation ou le séchage ne réduisent pas la toxicité de ces champignons. (58)

Le mode d'action n'est pas entièrement compris, mais on pense qu'un métabolite d'orellanine inhibe la synthèse des protéines dans les reins .un certain nombre d'autre hypothèses ont été suggérées, notamment des dommages liés aux radicaux libres, des dommages aux cellules peroxydatives, des réactions immunologiques et une diminution de glutathion. (58) On observe des altérations histopathologiques de néphrite interstitielle avec œdème et infiltration des leucocytes, traversé tubulaire, rupture de membrane basale et éventuellement fibrose.

## **b) Les symptômes :**

Le syndrome orellanien a une **période de latence (1er phase)** très longue pouvant aller de 36 heures jusqu'à 14 jours dans les cas où l'exposition est moindre, ce qui explique les difficultés de diagnostic étiologique.

**Phase pré-rénale** (24 à 36 heures après ingestion) : se manifeste par des signes gastro-intestinaux : vomissements, nausées, diarrhées, douleurs abdominales et anorexie. La diarrhée peut être remplacée par la constipation. Cette phase est inconstante et peuvent manquer ou passer inaperçus, alors l'atteinte rénale est le signe inaugural. (19)

**Troisième phase rénale** : la symptomatologie digestive réapparaît et une insuffisance rénale aiguë apparaît entre les 2 à 20 jours qui suivent l'ingestion. Les signes provoqués sont : polydipsie et polyurie, sensation de brûlure de la bouche, soif intense, douleur lombaire. Des signes neuromusculaires sont parfois présents : paresthésie des membres, spasmes, asthénie musculaire et myalgies. (19)

**Quatrième phase de séquelles** : les symptômes évoluent vers une insuffisance rénale chronique nécessitant des hémodialyses chroniques voire parfois une transplantation rénale.

La dernière phase d'insuffisance rénale est rapporté en 10 à 40% des intoxications (58). Le patient peut décéder au moment de la phase rénale ou à la suite de l'insuffisance rénale chronique.

## **c) La prise en charge :**

En raison de l'absence ou de symptômes initiaux très légers les patient sont généralement admis à l'hôpital tardivement et avec une insuffisance rénale déjà présent, le traitement est symptomatique est dépend de délai d'ingestion.

Prise en charge à la phase pré-rénale : cas le plus rare

- Lavage gastrique si le patient est arrivé très tôt aux urgences (dans les 6 heures qui suivent l'ingestion)

- Administration de charbon activé dans les 6 premières heures post-ingestion. (19)

En cas d'atteinte rénale la prise en charge implique une surveillance attentive de la fonction rénale et une épuration extrarénale si une insuffisance rénale aiguë survient. En cas d'évolution vers une insuffisance rénale chronique, une transplantation peut être nécessaire ; celle-ci doit être appliquée tardivement, du fait de la lenteur du rétablissement spontané de la fonction rénale (24)

#### **iv. Syndrome acroméalgien ou érythermalgique :**

Ce syndrome acroméalgien était connu en Extrême-Orient, provoqué par un champignon japonais le *Clitocybe acromelalga* dénommé localement «champignon aux brûlures». Puis en 2001 a été signalé les premières cas d'intoxication en Europe induite par le Clitocybe à bonne odeur *clitocybe amoenolens* qui peut être confondue au champignon comestible : *Lepista inversa* ou le clitocybe inversé. (41)



**Photo de *clitocybe acromelalga* (63)**

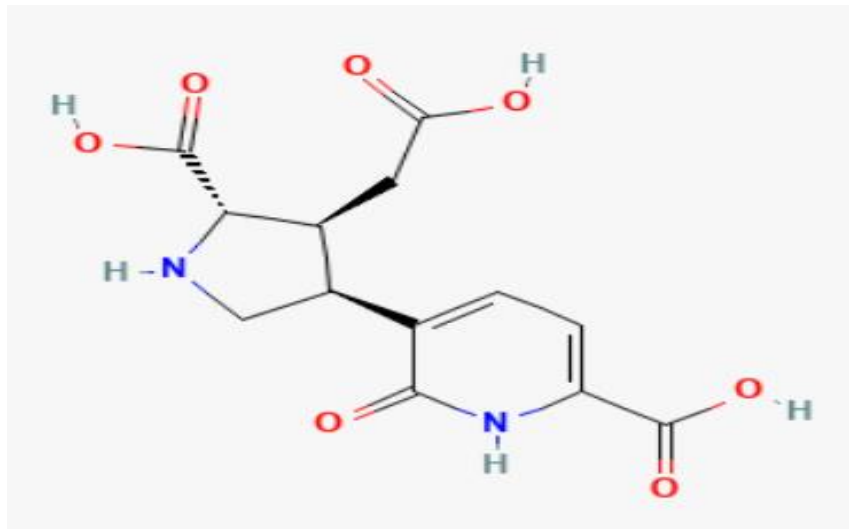


Photo de *clitocybe amoenolens* (toxique) (64)



Photo de *Lepista inversa* (comestible) (65)

**a) La toxine :**



**Figure 18 : La structure chimique de l'acide acromélique (66)**

La toxine responsable est l'acide acromélique est un acide aminé neuroexcitateur agonistes puissants du système du glutamate, provoque des changements de comportements caractéristiques, et induit des dommages sélectifs aux interneurons. (41)

**b) Les symptômes :**

La consommation du Clitocybe permet d'entraîner environ 24 heures après l'ingestion, une acromélagie (acro = extrémité, algie = douleur) ; caractérisé par des crises de douleurs paroxystiques (brûlures, morsures, broiements) nocturnes et insomniantes, touchant les 4 extrémités mais surtout les membres inférieurs. Ces douleurs sont associées par érythème (rougeur), œdème (gonflement) et augmentation de la chaleur locale durant la crise. Ils persistent généralement de quelques jours à quelques semaines et sont difficile à supporter. Ce syndrome n'entraîne ni de signe digestif ni d'atteinte hépatique ou rénale. (41)

S'il y a une évolution non favorable des symptômes, il en aura une persistance de sensations de brûlures après les 6 mois qui suivent l'intoxication, de paresthésies à type de brûlures ainsi qu'une sensibilité au froid (sensation de pieds gelés) une année après l'ingestion, de gêne au port de chaussures serrées après 2 ans voire davantage. Les extrémités des membres inférieurs lésés peuvent conserver, à vie, des cicatrices douloureuses de cette intoxication avec œdème chaud et rouge. (41)

### **c) La prise en charge :**

Ces intoxications ne sont jamais mortelles mais les douleurs paroxystiques des pieds et des mains qu'ils produisent peuvent aller jusqu'à l'impossibilité de dormir. Ces douleurs sont calmées par des Bains d'eau froide, le repos et l'élévation du membre atteint. En cas de douleurs modérées Le traitement d'érythermalgie est entièrement favorable à l'acide acétylsalicylique, aux opioïdes et aux adjuvants analgésiques, aussi une Association morphiniques et antidépresseurs peut être nécessaire en cas de douleurs rebelles. (19)

### **v. Syndrome proximien :**

Ce syndrome est provoqué par l'amanite de Smith *amanita smithiana* trouvée en Amérique et Canada qui peut être confuser avec la fameuse comestible matsutake (*Tricholoma matsutake*) et en Europe causé par une autre espèce : l'amanite à volve rousse *Amanita proxima*



Photo de l'*Amanita proxima* (67)



Photo d'*amanita smithiana* (68)

La toxine responsable est encore non identifiée.

### **a) Symptômes :**

Les symptômes se débutent généralement par des signes digestifs, Commencent à apparaitre dans un Délai de 8 heures (de 2 à 48 heures) et se manifeste par : Des Nausées et vomissements, Douleurs abdominales et Diarrhées.

Puis une hépatonéphrite peut survenue 1 à 4 jours après la consommation du champignon manifesté par l'élévation de transaminase, une polyurie et insuffisance rénale aigue. (19).

Cette atteinte hépatique et rénale évolue en général favorablement, mais il y a des cas qui ont été rapportés avec une insuffisance rénale aigue juste quelque jour après l'ingestion en Europe et en Amérique du fait d'une grande variabilité interindividuelle, c'est pour ça il est recommandé de procéder à un bilan sanguin (créatinine) chez tous les convives ayant consommé ces champignons, même chez ceux qui seraient asymptomatiques. (24)

### **b) Prise en charge :**

Surveillance clinico-biologique

✚ Bilan hépatorénal

Un traitement symptomatique :

✚ Réhydratation pour corriger les pertes hydro électrolytiques

✚ Respect des diarrhées

✚ Epuration extrarénale si Insuffisance rénale sévère (19)

## **vi. Le Syndrome du rhabdomyolyse :**

La rhabdomyolyse est une dégénérescence des muscles striés rouges (ex : muscles des bras et jambes). L'agent toxique présent dans certains champignons détruit les cellules des muscles squelettiques, dont le contenu passe dans le sang. L'élimination difficile de

ces «protéines étrangères» entraîne des complications dans différents organes, dont une insuffisance rénale puis cardiaque et éventuellement la mort.

L'intoxication par des champignons comme cause de rhabdomyolyse a été rarement signalé : le **Tricholome équestre** *Tricholoma equestre* un champignon réputé comestible a été rapporté comme toxique pour la 1ere fois en France en 2001 suite à la consommation en quantité excessive (3 à 6 repas consécutifs), 12 cas ont été signalés dont 3 sont décédé. Et la **Fausse russule noircissante** *Russula subnigricans*, a été rapporté comme comestible pour la 1er fois à la chine en 2015.

Puis Tricholome doré, Bidaou *Tricholoma auratum* : autre champignon signalé comme toxique après qu'il été considéré comme comestible.



**Photo de *Russula subnigricans* (69)**



**Figure 19:**photo de *Tricholoma equestre* (70)

**a) Les toxines :**

les toxine responsables d'intoxication par le tricholome équestre est encore non identifié ,alors que Plusieurs toxines ont été trouvées dans *russula subnigricans*. Six éthers phényliques chlorés, appelés russuphelines A, B, C, D, E et F, ont été isolés.La russupheline A était cytotoxique pour diverses cellules tumorales solides, et les russuphelines B, C et D étaient cytotoxiques pour les cellules de leucémie P388 in vitro. Récemment une nouvelle toxine ont été isolé de *russula subnigricans* asiatique ; l'acide cycloprop-2-ène carboxylique. Ce composé a été associé à une rhabdomyolyse fatale chez la souris. (71)

**b) Symptomes :**

Leurs manifestations cliniques peuvent varies de symptômes gastro-intestinaux vers un rhabdomyolyse .

Les premiers symptômes se manifestent, plusieurs heures (24 à 72 heures) après une consommation excessive, par de la faiblesse, des crampes musculaires (douleurs musculaires prédominant au niveau des hanches et des épaules), d'une asthénie, accompagnés parfois des sueurs profuses sans hyperthermie, des nausées, un érythème du visage et une polygnée avec une coloration foncée des urines sur une période de 3 à 4 jours; ces signes sont associés à une rhabdomyolyse confirmée par une élévation de créatinine phosphokinases (CPK) sans preuve en laboratoire de lésion cardiaque ou hépatique. (72)

Généralement ces symptômes sont caractéristiques des deux champignons, Et dans la plupart des cas d'empoisonnement, les muscles se régénèrent et le patient se rétablit lentement, en quelques semaines. Mais il y a des cas sévères où l'intoxication a abouti à une élévation des taux de CK sérique jusqu'à le maximum et les patients sont développés une hyperthermie jusqu'à 42°C; qui peut conduire à Des arythmies cardiaques avec élargissement du QRS voir un collapsus cardiovasculaire comme des lésions rénales aiguës (élévation de créatinine, urée sanguin et potassium. (72)

#### **c) Prise en charge :**

Surveillance clinico-biologique

- CPK, ionogramme, créatinine
- ECG

Le traitement est symptomatique.

- Réhydratation
- Epuration extrarénale si Insuffisance rénale sévère

#### **vii. Le syndrome neurologique :**

##### **a) Les espèces incriminées :**

Parmi les champignons qui peuvent être incriminés dans ce syndromes on trouve :  
*l'Hapalopilus rutilans* et *Pleurocybella porrigens*.



Photo du *Pleurocybella porrigens* (73)



Photo de l'*Hapalopilus rutilans* (copyright (74))

Les symptômes caractéristiques d'intoxication se diffèrent d'un champignon à autre :

**Le pleurote en oreille : *Pleurocybella porrigens***

Il n'était pas largement consommé jusqu'à ces dernières années. Cependant, en novembre 2004, le Japon a signalé des décès dus à la consommation de ce champignon, avec 46 personnes dont 40 insuffisants rénaux ont eu des atteintes neurologiques deux à trois semaines après l'ingestion de cette espèce.

Les symptômes neurologiques se manifestent par des mouvements incontrôlés, des difficultés d'élocution, une fatigue musculaire, des convulsions et un certain coma. 13 personnes sont décédées, toutes souffrant d'insuffisance rénale et d'encéphalopathie (complication classique des dialysés). C'est une encéphalopathie métabolique causé par l'accumulation de substances habituellement non toxiques, mais le devenant lorsqu'elles ne sont pas éliminées par les reins. On sait que la cause principale de cette affection des dialysés est l'aluminium. On peut donc affirmer, que selon l'endroit où il pousse, ce champignon peut accumuler des substances nocives pour lesquelles l'homme a un seuil de tolérance au-dessus duquel des doses peuvent être mortelles.

***l'Hapalopilus rutilans* :**

Responsable de trois cas d'intoxication en Allemagne. Les patients se sont plaints de troubles digestifs et leur urine est devenue violette. Ils ont été victime d'une atteinte hépato-rénale biologique asymptomatique (élévation de taux des ALAT et de la créatininémie), d'une affection neurologique centrale avec vertiges, somnolence et troubles de la vision. L'électroencéphalogramme réalisé a montré une altération voisine de celui d'un œdème cérébrale. Après 12 heures La rémission est intervenue, et l'évolution est favorable.

Délai d'apparition des premiers signes : 6 à 8 heures

Cette symptomatologie, attribuée à la présence de fortes concentrations d'acide polyporique dans ce champignon, a été partiellement reproduit chez le rat.

## **b) Prise en charge :**

Le traitement est symptomatique. Confirmation diagnostique par IRM qui met en évidence vers le 6ème jour des lésions bilatérales des ganglions de la base du crâne et de la substance blanche sous corticale

## **2. La toxicité acquise conditionnelles :**

Dans certains cas des champignons qui ont habituellement réputés comestibles produisent des intoxications chez les gens. Dans ces cas, les explications sont recherchées dans les conditions qui entourent ce champignon, ou le consommateur qui le consomme. Certaines de ces conditions résident dans la pollution qui environne le champignon, que celle-ci soit chimique, métallique ou radioactive. Parfois c'est lié à le fait de l'être humain : un problème de conservation ou de récolte. Certains conditions sont associé au consommateur lui-même, une sensibilité particuliers vers certains champignons .ou même des conditions liés au champignon en tant qu'individu; c'est le cas notamment ou l'âge du champignon est mis en cause, ou sa contamination par des micro-organismes.

### **2.1.Les conditions liées à l'environnement :**

#### **2.1.1 La contamination chimique liée aux pesticides :**

Les pesticides sont un groupe très diversifié de substances chimiques utilisées pour lutter contre les plantes et les animaux indésirables : herbicides, fongicides, insecticides, acaricides, nématicides et rodenticides principalement. Ces produits phytosanitaires présentent plus ou moins de toxicité pour l'homme.

Les signes ou symptômes les plus souvent rapportés lors d'une intoxication aiguë aux pesticides sont des signes digestifs simples mais L'intoxication massive par un pesticide peut avoir des conséquences graves, parfois mortelles. La sévérité de l'intoxication varie en fonction du niveau de toxicité du pesticide, de la dose absorbée, mais également de la voie d'exposition.

Les cas d'intoxication par les champignons contaminé avec des pesticides sont rares et se manifeste généralement par des signes gastro-intestinales sans gravité.

Une étude sur trois champignons comestibles : *Boletus edulis*, *Imleria badia* et *Cantharellus cibarius* collectés de juillet à novembre dans la région de Warmia et Mazury dans le nord-est de la Pologne a prouvé que ces champignons ont la capacité d'accumuler les hydrocarbures chlorés, puisque les composés ont été trouvés dans tous les échantillons testés. (75)

Compte tenu de ce fait, les champignons peuvent être considérés comme des bio-indicateurs potentiels de la contamination environnementale par les hydrocarbures chlorés. Le contenu de ces composés varie entre les trois espèces. Néanmoins, *C. cibarius* semble être le plus efficace dans l'accumulation des contaminants étudiés, ce qui diminue son attrait comme produit alimentaire parmi les autres espèces étudiées. Dans tous les champignons analysés, plus de 60% du DDT (et même environ 90% dans le cas de *C. cibarius*) n'a pas été métabolisé. Cela peut indiquer que le composé est continuellement lessivé dans l'environnement. (75).

### **2.1.2 Contamination par les métaux lourds:**

Les macrofungi ont la capacité d'absorber divers éléments traces du sol causant l'accumulation des agents toxiques dans leur corps fruitier, par conséquent les champignons sont généralement utilisés pour l'évaluation du niveau de la pollution environnementale. Mais ces effets sont habituellement moins fatales que celles cause par les champignons toxiques, et se produisent après une période prolongé. (7)

Les concentrations de métaux lourds dans les champignons sont considérablement plus élevées que celles trouvées dans les plantes de cultures agricoles, les légumes et les fruits. Cette concentration peut être extrêmement élevée dans les zones fortement polluées telles que les routes à fort trafic, les décharges de boues d'épuration et les zones d'émission comme les mines et les villes. (7)

De nombreux facteurs influencent la bioaccumulation des éléments traces dans les macrochampignons. Les plus importants sont les suivants : facteurs naturels (géochimie de la roche-mère), zones métallifères et pollution environnementale, mode de vie fongique (la

concentration de Hg, Cd, Pb est généralement plus importante chez les saprotrophes terrestres que chez les champignons ectomycorhiziens). La bioaccumulation des éléments métalliques est hautement spécifique à l'espèce, le processus d'accumulation peut être hautement spécifique à l'élément. (76)

Les métaux lourds les plus dangereux pour la santé humaine sont l'arsenic (As), le cadmium (Cd), le mercure (Hg) et le plomb (Pb). D'autres éléments sont moins nocifs : le fer (Fe), le cobalt (Co), le cuivre (Cu), le manganèse (Mn), le chrome (Cr) et le zinc (Zn), Puisque ils sont considérés comme constituant commun du chair de champignons nécessaires à l'état de trace pour les organismes vivants (77)

Mais les autres éléments métalliques et métalloïdes tels que : cadmium (Cd), plomb (Pb), le mercure (Hg), l'argent (Ag), et l'arsenic (As), qui peuvent être bio-concentrés à partir du sol et d'autres substrats par de nombreux champignons collectés dans la nature et dans les fermes sont considérés comme nocifs pour la santé. Cadmium est toxique pour le système cardiovasculaire, les reins et les os. Le plomb et le mercure diminuent les quotients intellectuels (IQ) des enfants en raison des changements pathologiques qu'ils subissent et de dommages au système nerveux central. Arsenic peut affecter la santé humaine, il existe un lien étroit entre l'exposition à l'arsenic et les risques accrus d'effets cancérogènes et systémiques sur la santé. L'exposition à l'arsenic affecte presque tous les systèmes organiques y compris, le système cardiovasculaire, dermatologique, nerveux, hépatocellulaire, rénal, gastro-intestinale et respiratoire. (78)

### **Cadmium :**

Des espèces telles que *Imleria badia* et *Xerocomus subtomentosus* sont caractérisées par une accumulation accrue de cadmium (médianes de 1,20 et 1,83 mg/kg respectivement). Des concentrations élevées ont également été enregistrées pour *Russula emetica*. (76)

Selon les recommandations de l'EFSA (**Autorité européenne de sécurité des aliments**), la consommation hebdomadaire de cadmium ne doit pas dépasser 0,0025 mg/kg de poids corporel. Pour une personne moyenne, la consommation acceptable de cadmium

est de 0,175 mg par semaine. En utilisant des calculs simples, on peut facilement montrer que même 145 g d'*Imleria badia* séchée, ainsi que 96 g de *Xerocomus subtomentosus* (sur la base des médianes), contiennent une dose de cadmium supérieure à la consommation hebdomadaire admissible. (76)

La biodisponibilité du cadmium dans le champignon est faible, environ 10 %. Le cadmium s'accumule dans les reins, le foie et la rate, et il a été montré que sa concentration sanguine pouvait augmenter suite à la consommation de champignons (79).

### **Mercure :**

La teneur en mercure dans les échantillons de champignons varie selon les espèces, mais se situe toujours à un niveau faible. La plus faible affinité pour cet élément a été trouvée chez *Russula emetica* (aucune valeur supérieure à la LOQ n'a été enregistrée). Les plus fortes concentrations de mercure ont été enregistrées pour les échantillons de *Paxillus involutus* (médiane 0,408 mg/kg et valeur maximale 0,655 mg/kg). Pour une personne moyenne (pesant 70 kg), l'apport hebdomadaire maximal de mercure est de 0,091-0,28 mg (selon sa forme). (76)

Les concentrations les plus élevées sont généralement trouvées dans des régions polluées par des usines utilisant le mercure, que celles-ci soient anciennes ou encore en activité, mais aussi et plus étonnamment dans des régions non polluées.

### **Plomb :**

Le plomb ne semble pas être particulièrement concentré, ce n'est donc un problème que dans les zones fortement contaminées. Ces zones sont généralement bien connues (routes très fréquentées, industries etc.) Les espèces renfermant les plus grandes quantités de plomb sont *Macrolepiota rhacodes*, *Lepista nuda* et *Lycoperdon perlatum*, mais toujours à proximité de sites pollués. (80)

## **Arsenic :**

De hautes concentrations d'arsenic (100 mg/kg de matière sèche) ont été trouvées dans *Laccaria amethystina*, comestible et parfois vendu sur les marchés.

Une accumulation modérée (5 mg/kg de matière sèche) a été observée dans le genre *Agaricus*, et dans *Laccaria laccata*, *Lepista nuda* et *Lycoperdon perlatum*. Des valeurs supérieures à 1 mg/kg de matière sèche sont courantes pour la plupart des espèces. Cependant, le principal composé arsénié détecté était l'arsénobétaine, dérivé organique qui semble peu toxique. L'arsenic ne paraît donc pas être un réel problème, mais il convient de garder à l'esprit qu'il n'est pas systématiquement recherché. (75)

### **2.1.3 Contamination radioactive :**

Après 1986, et le traumatisme engendré par l'explosion de la centrale nucléaire de Tchernobyl, la contamination radioactive de l'environnement est devenue un sujet de préoccupation majeur, Les radionucléides engendrés s'accumulent aussi dans les champignons.

L'activité et la concentration des radio-isotopes présents dans les champignons sont affectée par plusieurs facteurs : l'espèce des champignons, contamination des sols, le temps écoulé depuis la catastrophe, l'horizon du sol dans lequel l'espèce prend ses nutriments et son humidité. Plusieurs isotopes naturels et anthropiques peuvent être trouvés dans les champignons :  $^{40}\text{K}$  (**Potassium 40**),  $^{210}\text{Pb}$ (**Plomb 210**),  $^{226}\text{Ra}$ (**Radium 226**), $^{234}\text{U}$ ;  $^{238}\text{U}$  (**Uranium 234 et 238**),  $^{90}\text{Sr}$ (**Strontium90**),  $^{239+240}\text{Pu}$ (**Plutonium 239 et 240**),  $^{241}\text{Am}$  (**Américium 241**),  $^{85}\text{Sr}$  (**Strontium 85**) et  $^{60}\text{Co}$ ( **Cobalt 60**) (81).

L'un des plus importants est le Potassium 40 , Les champignons contiennent entre 1,5 et 117 g de potassium par kg de matière sèche. La concentration de cet élément est la plus élevée dans le chapeau, plus faible dans les stipes que dans les lamelles. (81). Le Cs-137 (radiocésium) aussi considéré parmi les isotopes anthropogènes les plus dangereux, son taux d'accumulation le plus élevé a été constaté dans les champignons. La consommation de tels champignons contaminés par des radionucléides ne se produit que dans les régions

où des accidents nucléaires se sont produits (Tchernobyl, Fukushima, centrale nucléaire Mayak, etc.). La catastrophe de Tchernobyl a libéré dans l'environnement environ  $3,8 \times 10^{16}$  Bq provenant de la désintégration du Cs-137. Les concentrations d'activité du radiocésium Cs-137 et Cs134 sont réparties de manière inégale dans l'ordre suivant à l'intérieur du corps fructifère : lamelles > chair ou chapeaux > rayures. (76)

Ce  $^{137}\text{Cs}$  présente une radiotoxicité potentielle élevée, compte tenu de ses caractéristiques physicochimiques et ses propriétés biologiques. Les effets toxiques radio-induits à forte dose par le  $^{137}\text{Cs}$  sont bien connus et relativement comparables chez l'animal et chez l'homme (Fig. 20). (82)

FORTE DOSE		FAIBLE DOSE	
Rongeur	Homme	Rongeur	Homme
Insuffisance médullaire	Insuffisance médullaire	Modification du métabolisme du cholestérol et des hormones stéroïdiennes	Déficit immunitaire
Arrêt des fonctions de reproduction	Diminution de la fertilité		Malformations congénitales et fœtales
Effets hépatotoxiques	Effets hépatotoxiques	Diminution du taux de vitamine D3	Cancer du rein
Tumeurs bénignes et malignes	Atteintes du système digestif	Diminution de l'apoptose au niveau de l'épithélium intestinal	Cystites chroniques
	Lésions cérébrales	Perturbation de l'électroencéphalogramme	Désordres neurologiques
	Troubles de la minéralisation osseuse	Hypotension	Troubles de l'ECG et hypertension

**Figure 20: Toxicité du césium 137 à forte et faible dose chez l'animal et l'homme. (82)**

Les accidents de contamination aiguë à forte dose ont été jusqu'ici rares. Néanmoins, en raison de la persistance de ce radionucléide dans l'environnement, les risques sanitaires associés à une contamination chronique à faibles doses, notamment après l'accident de Tchernobyl, sont aujourd'hui encore mal documentés. (82) Cependant, la consommation à long terme de champignons collectés sur les sites d'émission des centrales nucléaires peut

entraîner des dommages pour la santé. Par exemple, il a été démontré que des champignons récoltés sur des terrains proches de la centrale nucléaire de Leningrad en Russie présentaient des niveaux de Cs-137 bien supérieurs aux normes autorisées.

Selon le degré d'accumulation du Cs-137, les champignons comestibles sont divisés en quatre groupes

- 1) **faiblement accumulateurs** (plus sûrs) : pleurote en huître *Pleurotus ostreatus*, champignon d'hiver *Flammulina velutipes*, boule de feu (*Lycoperdon perlatum*), champignon parasol (*Macrolepiota procera*) et champignon miel (*Armillaria mellea*) ; (7)
- 2) **Accumulation modérée** : bolets de bouleau bruns (*Leccinum scabrum*), bolets à tête orange *Boletus edulis*, agaric à tête rouge *Agaricus portentosus*, chanterelles *Cantharellus cibarius*, tiges de gale à tête rouge *Leccinum aurantiacum*, bolets de bouleau orange *Leccinum versipelle* et bolets de bouleau blancs *Leccinum holopus*; (7)
- 3) **Fortement accumulateurs** : lactaire recourbé *Lactarius resimus*, lactaire plombé *Lactarius turpis*, lactaire pubescent *Lactarius pubescens*, Lactaire aux coliques *Lactarius torminosus*, et champignons du genre Russula . (7)
- 4) **les concentrateurs de césium radioactif** (les plus dangereux) : la Bolet bai *Imleria badia*, la Bolet moucheté *Suillus variegatus*, le bolet subtomenteux *Xerocomus subtomentosus*, le lactaire roux *Lactarius rufus*, le Paxille enroulé *Paxillus involutus*, le bolet granulé *Suillus granulatus*, le Bolet jaune *Suillus luteus* et la bolet élégant *Suillus grevillei*. (7)

## 2.2. Les conditions liées au consommateur :

### a. Allergie aux champignons :

Les manifestations d'hypersensibilité alimentaire immédiate avec les champignons comestibles sont rares mais potentiellement graves. Cet aliment est consommé

généralement en mélange avec d'autres aliments (pizza, lasagnes, omelette. . .), ce qui produit difficultés du diagnostic. Les allergènes en cause sont mal caractérisés et peut-être modifiés lors de la cuisson. (83)

Certains genres ou certaines espèces sont cités plus fréquemment que d'autres par rapport aux troubles allergiques, prouvés ou suspectés :

*Agaricus bisporus*(champignons de Paris) : Parmi les espèces de champignons comestibles, *Agaricus bisporus* est le plus cultivé et consommé dans le monde entier, pour cela beaucoup de cas d'allergie lié au champignons sont principalement due au *agaricus bisporus* ,les symptômes peuvent aller de simples urticaire et douleurs abdominales vers une choc anaphylactiques ,concernant l'allergène responsable du réaction dans une étude qui été réalisé en 2002 pour la première fois l'allergène a été isolé et identifié comme étant le mannitol sur la base de la réactivité cutanée en utilisant la chromatographie par échange de cations avec modération d'ions.

Les bolets : différents articles relatent des cas d'allergie à *Boletus edulis* :

- Helbling et al, en 2002 en Suisse ont enregistré un cas d'allergie lié au Cèpe (*Boletus edulis*), qui a entraîné comme symptômes d'angioedème et de Diarrhées (83)
- Fischer et al, en 2017 en Allemagne ont rapporté une réaction allergique chez un patient après l'ingestion du Bolet bai (*Boletus badius*) et donnant comme symptômes : Urticaire, Dysphagie, Dyspnée. (83)

*Lepista nebularis*, *Lepista nuda*, *Lepista personata* et *Lepista panaeolus* : des troubles sont quelquefois observés suite à l'ingestion de ces lépistes. Un mécanisme allergique est suspecté, mais aussi des réactions d'intolérance ou des contaminations. (80)

*Ramaria flava*: un cas d'anaphylaxie suivi de décès est rapporté C'est le seul attribué à une allergie alimentaire aux champignons, en dehors des paxilles. (80)

Une allergénicité croisée semble possible entre la moisissure *Alternaria* et les champignons de la famille des agaricacées. La conduite à tenir repose sur l'éviction de tous les champignons comestibles par principe de précaution.

### b. Intolérance au tréhalose :

Certaines personnes présentent des symptômes abdominaux après avoir mangé des plats contenant des champignons. Ces symptômes ressemblent généralement à ceux d'une intolérance au lactose (expulsion de gaz intestinaux, distension abdominale et diarrhée). Le même mécanisme pourrait être à l'origine des symptômes de ces personnes. (84)

Le tréhalose ( $\alpha$ -D-glucopyranosyl- $\alpha$ -D-glucopyranoside) ou "sucre de champignon" est un disaccharide composé de deux molécules de glucose. On le trouve dans certaines plantes, mais dans l'alimentation humaine, les champignons et la levure de boulanger sont considérés comme les seules sources. Les champignons supérieurs peuvent en contenir de grandes quantités, de l'ordre de quelques pourcentages du poids total dans un carpophore jeune.

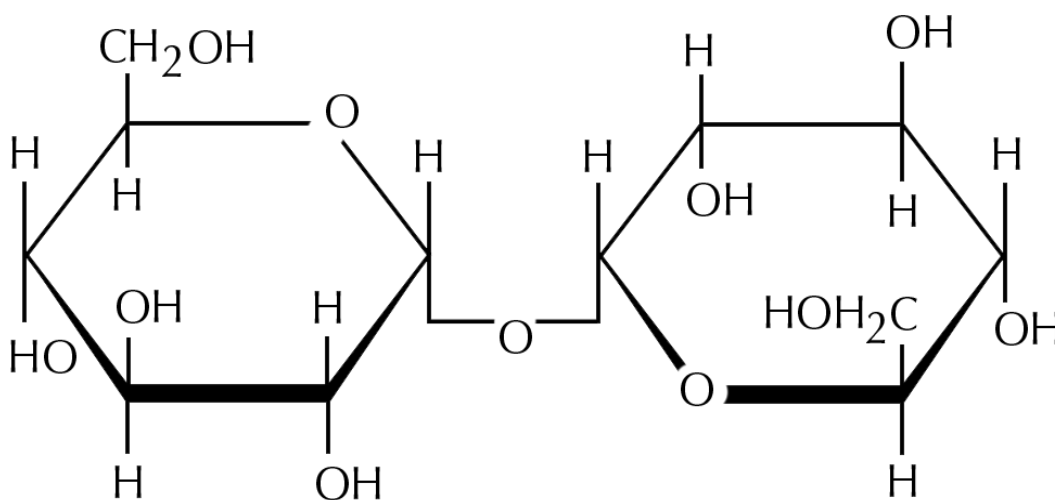


Figure 21 : La structure du tréhalose (85)

La tréhalase divise le tréhalose en deux molécules de glucose dans la bordure en brosse l'intestin grêle par hydrolyse. Si l'activité de la tréhalase est faible, le tréhalose n'est pas absorbé dans le gros intestin et est métabolisé par les bactéries en gaz ( $\text{CO}_2$  et  $\text{H}_2$ ) et en acides gras volatiles, qui provoquent les symptômes susmentionnés. L'hydrogène formé est ensuite métabolisé en méthane ( $\text{CH}_4$ ), de l'acide acétique ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) ou du sulfure d'hydrogène ( $\text{H}_2\text{S}$ ), selon le type de bactéries. La tréhalase a été trouvée dans la bordure en brosse de l'intestin grêle également dans les tubules proximaux des reins et le sérum. Aucune donnée sur la corrélation entre la tréhalase duodénale et sérique ne sont disponibles. (84)

De façon générale un déficit en tréhalase n'entraîne probablement jamais de symptômes en raison de la faible teneur en tréhalose dans notre alimentation, mais sans compter avec la consommation parfois excessive de champignons. En effet, un déficit partiel ou total de la tréhalase intestinale pourrait expliquer l'apparition d'une intoxication. Par conséquent, l'intoxication est considérée d'autant plus forte que la quantité de champignons consommée est grande. (80)

Il a été constaté que la maldigestion du tréhalose peut provoquer des symptômes similaires à ceux de la maldigestion et de l'intolérance au lactose. Trois facteurs contrôlent l'origine des symptômes qui pourraient être expliqués ainsi :

- l'activité de la tréhalase de l'intestin grêle : si elle est faible, le tréhalose est maldigéré, et une plus grande quantité de tréhalose passe dans le côlon.
- le tréhalose mal digéré, qui provoque un flux d'eau osmotique dans le côlon, ce qui entraîne des selles molles et de la diarrhée.
- le plus important, la microflore du côlon, à partir de laquelle des symptômes apparaîtront s'il y a des bactéries capables de produire des gaz ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ) à partir du tréhalose mal digéré. Si les bactéries coliques ne peuvent pas produire de gaz, alors la distension de l'abdomen et l'expulsion des gaz intestinaux sous forme d'éructions et de flatulences ne se produiront pas.

De nombreux champignons sont mis en cause. En fait, tous peuvent développer une intolérance au tréhalose, puisque tous contiennent ce sucre, dès lors qu'ils sont encore jeunes. Mais certaines espèces sont citées plus souvent que d'autres. Comme cas d'exemple : *Agaricus bisporus*, *Agaricus arvensis*, et *Boletus edulis*.

### 2.3. Conditions lié aux champignons :

Parfois un champignon comestible engendre une intoxication en l'absence de toxines ou d'autre contaminants (radioactive, métaux lourds..). Si les conditions de cueillette peuvent être en cause, les conditions de stockage ou de ramassage jouent aussi un rôle important ; l'âge de champignons et de trop grandes quantités de champignons ingérées sont également des causes possibles d'intoxications par une espèce parfaitement comestible.

#### a. âge de champignons :

Certains champignons considérés comme comestibles peuvent devenir toxiques, ou du moins devenir indigestes par le simple fait de vieillir. Et comme cas d'exemple les polypores comestibles (un genre de champignons basidiomycètes de la famille des Polyporaceae jouent un rôle important dans la décomposition du bois mort) dont les fibres deviennent indigestes car trop résistantes au tube digestif.

Chez d'autres espèces la concentration en toxines varie avec l'âge. On peut citer à ce sujet les gyromitres et coprin noir d'ancre *Coprinus atramentarius*, chez qui les spécimens les plus âgés contenaient en moyenne deux fois plus de coprines que les plus jeunes (86). L'âge peut avoir un effet aussi sur la concentration en métaux lourds que le champignon renferme.

#### b. Contamination bactérienne :

Comme d'autres aliments, les champignons peuvent être contaminés par des micro-organismes. L'infection bactérienne est fréquente : elle provoque le ramollissement des

carpophores qui deviennent hygrophanes, visqueux, puis se transforment en bouillie putride. La décomposition est particulièrement rapide dans les sachets en plastique. Elle peut même arriver au réfrigérateur. Incidemment, le gel des champignons sauvages fragilise la chair du fruit, ce qui favorise l'infestation bactérienne. Par conséquent, les champignons congelés sont toujours rejetés.

De nombreuses bactéries sont en cause, certaines plus ou moins spécifiques aux champignons, et d'autres comme le staphylocoque et les salmonelles, connues pour se développer sur des aliments divers et La gastro-entérite qui en résulte est parfois sévère. Il y a également des cas de botulisme qui ont été trouvés (*Clostridium botulinum*) causés par des champignons en conserve à la maison. (80)

### **c. Les conditions de stockage et ramassage des champignons :**

Il existe certaines conditions et règles qui doivent être respectés lors de ramassage ou de stockage des champignons pour éviter un risque d'intoxication.

- **Le Ramassage :**

Lors de ramassage des champignons, il est important de séparer les espèces comestibles de celles qui ne sont pas identifiées. En cas de doute, il est donc conseillé de ne pas ramasser les champignons. À noter que les spores des amanites mortelles sont toxiques et peuvent contaminer une récolte. Il est également recommandé de rejeter les champignons en état de décomposition, voire vieux ou simplement défraîchis, et d'avoir en tête qu'une espèce consommée par les insectes ou des animaux n'est pas obligatoirement comestible pour l'homme.

Lorsque vous ramassez des champignons sauvages, il est préférable de les conserver dans des sacs en papier ou des paniers. Les champignons transpirent à l'intérieur des sacs en plastique et, par la suite se décomposent rapidement. Une petite glacière contenant quelques blocs de congélation enveloppés dans une serviette constitue un bon réfrigérateur temporaire jusqu'à ce que vous puissiez ramener les champignons chez vous.

Il est préférable de ne pas ramasser les champignons en bordure de route ou dans des endroits pollués (proximité d'une décharge, d'une usine d'incinération ou d'un bord de routes) car leur mycélium peut contenir des métaux lourds polluants.

- **Stockage des champignons :**

Il existe de nombreuses façons de les conserver une fois ramassés. Que ce soit le réfrigérateur, le congélateur, le séchage ou la conserve, toutes ces méthodes fonctionnent, mais pas avec toutes les espèces, parfois nécessitent certaines précautions.

Un article paru dans The Observer indiquant que les champignons doivent être conservés dans un sac au réfrigérateur pendant un jour ou deux, afin qu'ils deviennent un peu humides et boisés, est certainement une procédure risquée pour les champignons sauvages et à déconseiller dans de nombreuses régions du monde où les gens ont l'habitude de grimper.

# **PARTIE II : INTOXICATION PAR LES CHAMPIGNONS AU MAROC**

Les intoxications alimentaires dues à l'ingestion de champignons toxiques au Maroc sont généralement occasionnelles et ne représentent pas un motif régulier de consultation dans les structures sanitaires.

Les données archivés et les cas déclarés dans les structures de santé ne sont pas assez nombreux, ce qui rends ce sujet un peu négligeable au Maroc et les études réalisé bien limités et par la suite l'absence des chiffres détaillés sur le taux et la fréquence de ce type d'intoxication au Maroc. Mais il existe toujours des cas d'intoxication manifestés et déclarés, un nombres de ces cas est enregistré et documenté par un système de toxicovigilance mis en place par centre antipoison du Maroc.

## **1. Etude du centre antipoison et pharmacovigilance au Maroc :**

Centre antipoison et pharmacovigilance du Maroc CAPM est un Système National de Toxicovigilance qui existe depuis 1980 permet d'assurer la fonction nationale de Vigilances et d'Alertes Sanitaires capable d'anticiper les risques liés aux intoxications, aux événements indésirables et aux incidents liés aux produits de santé, produits de consommation et contaminants de l'environnement. Le CAPM possède grâce à ce système des bases de données bien gérées et disponibles à tout moment.

Le CAPM a réalisé une étude rétrospective sur une durée de dix-neuf ans de 2000 à 2018 des cas déclarés au Centre Anti Poison du Maroc (CAPM).

L'objectif de cette étude était de recueillir les cas d'intoxication par les champignons durant cette période et les champignons en cause.

### **1.1.Matériel et méthodes :**

Elle a été réalisée à partir de deux types de fiches :

Les fiches de déclaration des intoxications (FTV) provenant par courrier des différentes provinces du Maroc et qui sont remplies au niveau des structures sanitaires du Ministère de la Santé devant tout cas d'intoxication;

Les dossiers de l'information toxicologique (DIT) qui sont remplis par le médecin répondeur du CAPM pour chaque appel téléphonique ;

Les données sont enregistrées sur une base de données nationale et analysées par le logiciel Statistique et Excel.

## 1.2.Résultats :

### ❖ Répartition par âge :

Au cours de cette période de 18 ans un nombre de **81** des cas était collectés dont 37,6 % des enfants, 32,5% sont des adultes (avec un âge moyen de  $20,19 \pm 19$ ) et 13% des adolescents (Figure 22). Les deux sexes sont touchés avec une sex-ratio (M/F) de 0,95. (87)

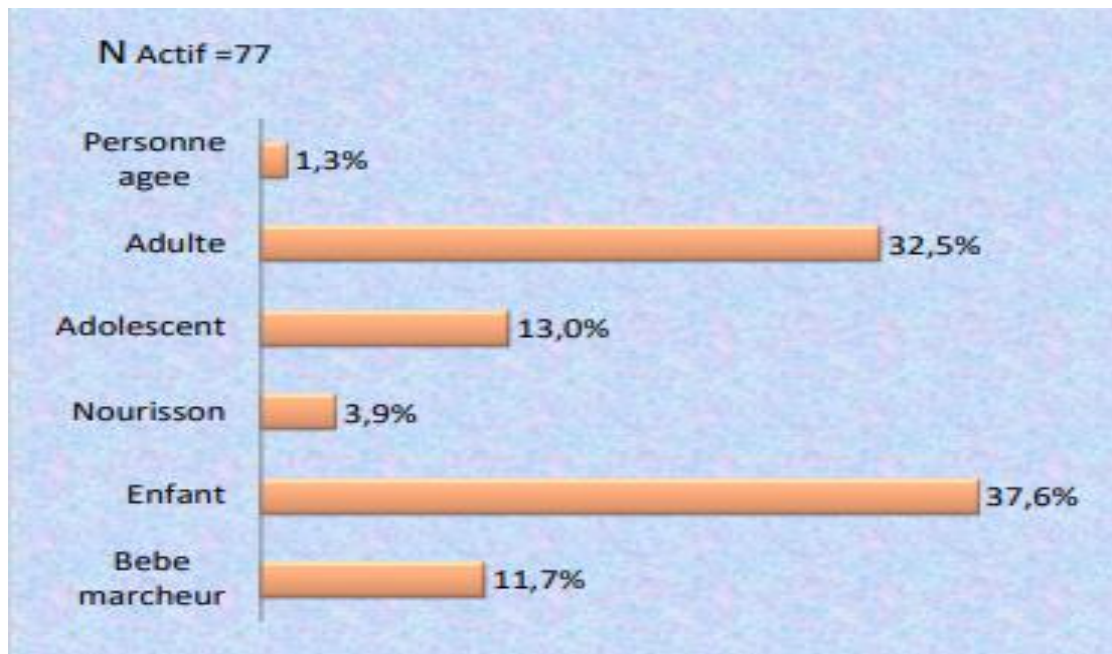


Figure 22 : Répartition des intoxiqués en fonction de l'âge (87)

### ❖ Répartition en fonction de saison et milieu :

Les intoxications sont réparties en fonction de saison par la façon suivante : 73% des cas sont survenues en automne, 17% des cas en hiver et en été 6% des cas (Figure23). 66,7 % des intoxications sont apparaissent en milieu urbain et 33,3% en milieu rural. L'analyse de la combinaison de ces deux paramètres : saison et milieu a montré que en milieu rural 88% des cas sont survenus en Automne et 12% des cas en été alors qu'en milieu urbain 67% des cas sont survenus en Automne , 23% en Hiver et 6% en printemps. (87)

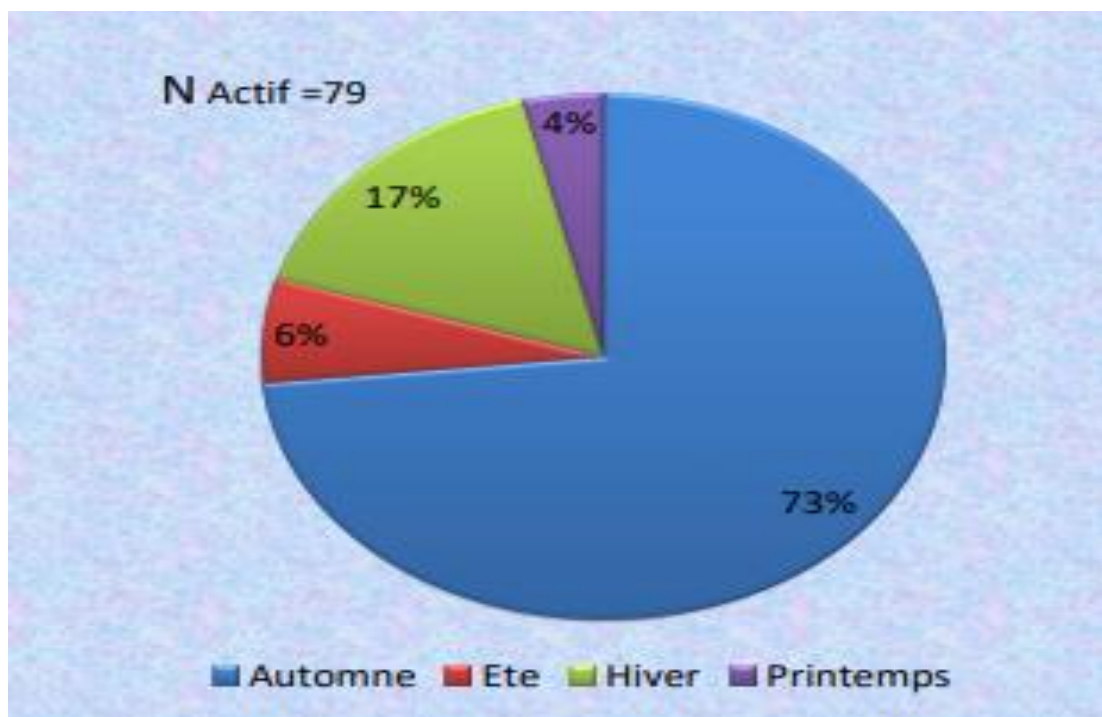


Figure 23 : Répartition des intoxiqués en fonction de la saison (87)

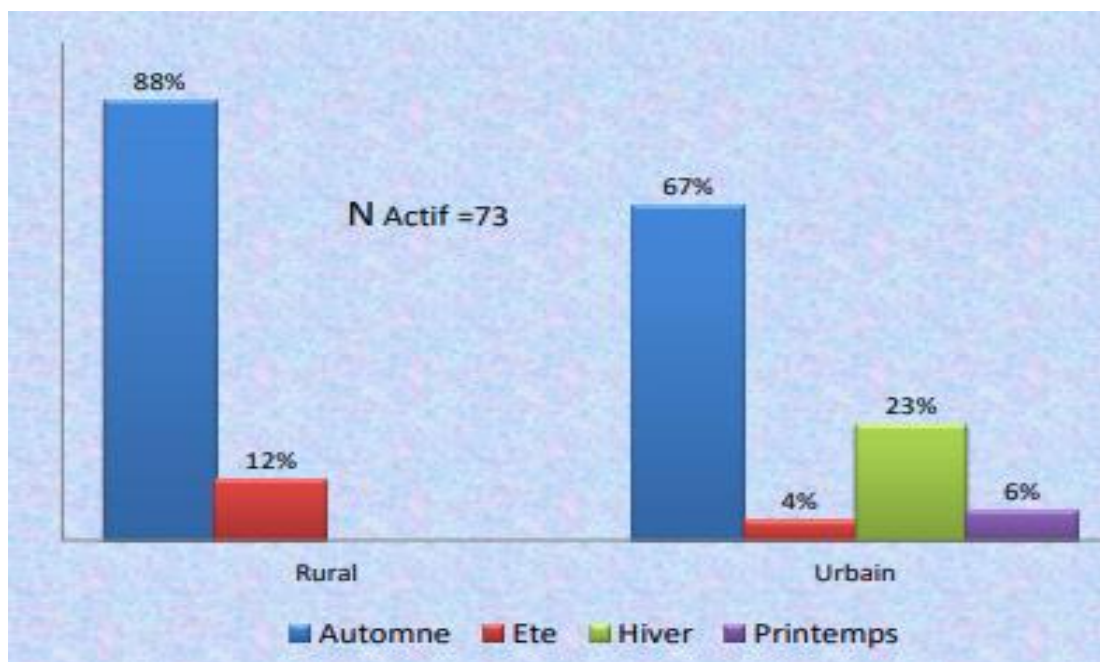


Figure 24 : Répartition des intoxiqués en fonction de la saison et du milieu (87)

#### ❖ Répartition géographique :

Les régions les plus touchées étaient celle de Tanger-Tétouan avec 33,3 % et Rabat-Salé-Kenitra avec 28,4%.

L'étude des caractéristiques cliniques a montré que 77,8% des cas étaient symptomatiques et que 22,2% étaient asymptomatiques. L'évolution était favorable dans 100% des cas. (87)

## **2. Cas cliniques documentés et déclarés par le CAPM :**

Il s'agit des cas d'intoxications reçus au CAPM entre octobre 2015 et janvier 2016.

### **2.1 Matériels et méthodes**

Les cas ont été collectés à partir des dossiers de l'information toxicologique remplis par le médecin répondeur du CAPM pour chaque appel téléphonique.

### **2.2 Résultats :**

Durant les 4 mois de l'étude, le CAPM a reçu 3 cas d'intoxication aux champignons présentés ci-dessous.

#### **a. Cas clinique 1 :**

Il s'agit d'un appel reçu le 27/10/2015, d'une mère à Casablanca (Dar Bouazza), dont l'enfant de 2 ans a accidentellement mangé un champignon qui poussait pour la première fois dans le jardin de leur maison. l'enfant était Cliniquement asymptotique , Le médecin répondeur du CAPM a conseillé la maman par une surveillance des signes digestifs et neurologiques. L'évolution des symptômes était favorable et l'enfant est resté asymptotique. (88)

Bien que difficile, L'identification a été faite se basent sur des photos par un mycologue, car elle nécessite la présence du matériel botanique et se fait selon des critères très précis. Il s'agissait d'*Agaricus xanthodermus*(champignons toxique) confondue avec le champignons comestible *Agaricus arvensis*.

- ***Agaricus junissant (Agaricus xanthodermus) :***



**Photo d'agaricus xanthodermus (89)**

**Chapeau** : de 5 à 15 cm de diamètre, convexe souvent aplati au sommet, d'abord blanc, puis souvent avec des petites écailles brun grisâtre, se teintant instantanément de jaune chrome vif au frottement.

**Lames** : serrées, inégales et libres écartées du pied ,d'abord blanches puis rose pâle et devenant grisâtres à brun noir.

**Pied** : blanc, à anneau blanc à bord épaissi, le faisant paraître double. Ce pied se termine par un bulbe marginé.

**Chair** : blanche, se tâchant de jaune chrome dans la base du pied ; saveur un peu désagréable et odeur faible d'encre ou d'iode. Cette odeur s'accroît à la cuisson et la cuisine sent alors fortement le chien mouillé.

**Habitat** : de mai à novembre dans les prés, les taillis, les lisières et les bois clairs.

- **Agaric des jachères (*Agaricus arvensis*) :**



**Photo Agaricus arvensis(comestible) (90)**

**Chapeau** : Mesurant 5-12 cm de diamètre, un peu fibrilleux, de couleur blanc, Au fur et à mesure que le chapeau s'ouvre, il devient légèrement convexe et blanc crème, avec parfois des taches jaunâtres.

**Lames** : Libres, étroites, blanc rosâtre, puis roses et enfin brunes.

**Chair** : Blanchâtre à jaunissement plus ou moins lent , de Saveur douce

**Le pied** : robuste, parfois légèrement floconneux ,peuvent atteindre 10 cm de haut et 3 cm d'épaisseur ,avec un anneau formé de deux couches fines.

**Habita** : se trouvent couramment dans Prairies, jardins, parcs et forêts de l'été jusqu' à la fin d'automne

Il se distingue des espèces voisines par son odeur anisée assez prononcée

- **Intoxication par *L'agaricus xanthodermus* :**

L'*agaricus xanthodermus* peut donner généralement des troubles gastro-intestinaux isolés sans aucune gravité, l'ensemble de ces troubles fait partie du syndrome résinoidien et se manifestent par les symptômes suivants : nausée, vomissement, diarrhée et douleur abdominales .

L'évolution est généralement favorable et la guérison se fait au bout de 24h à 48 h. le traitement de ce syndrome est symptomatique en utilisant des antiémétiques avec réhydratation comme correction des éventuels pertes électrolytiques.

- **La confusion entre les deux champignons :**

Les deux champignons font partie de la famille des agaricacés et ils ont certaines caractéristiques qui rendent le fait de les différencier difficile et produisent des confusions chez la personne :

Les deux poussent dans la même période, presque de même taille et ils sont des lamelles libres et serrées blanc rosâtres avec un chapeau charnu, généralement lisse et blanc chez les exemplaires jeunes et des jaunissements plus ou moins.

Mais *l'agaricus arvensis* est caractérisé par une forte odeur anisée contrairement à *l'agaricus xanthodermus* qui a une odeur dégagée à l'état cru permettent de déterminer l'espèce à coup sûr.

### **b. Cas clinique 2 :**

Le CAPM a reçu un appel du CHU de Rabat le 11 août 2015 indiquant que deux filles âgées respectivement de 2 et 12 ans de Kenitra avaient été empoisonnées. La famille faisait un pique-nique dans la forêt où ils ont cueilli et consommé des champignons. Mais 1h 30 plus tard, la fille de 12 ans a présenté des céphalées et des vertiges alors que celle âgée de 2 ans a présenté des troubles de conscience et des convulsions à répétition qui ont nécessité une hospitalisation en réanimation. (88)

La conduite à tenir était un traitement symptomatique, une surveillance des manifestations digestives et neurologiques, des bilans biologiques (hépatique et rénal qui se

sont trouvés normaux) et un bilan toxicologique (dans le cadre des analyses réalisées par le laboratoire CAPM) dont les résultats sont révélées négatives. L'évolution a été favorable après 2 jours d'hospitalisation. (88)

Le champignon a été identifié sur des photos comme étant une *Amanita pantherina*, champignon toxique.



Photo d'*Amanita pantherina* (41)

### c. Cas clinique 3 :

CAPM a reçu un appel le 27 janvier 2016 indiquant qu'un patient de 30 ans de Kenitra a développé des vomissements et de la diarrhée 30 minutes après avoir ingéré des truffes blanches. L'état s'est amélioré après un traitement symptomatique



**Photo des truffes blanches (3)**

Le truffe blanche (*Tuber magnatum*) est un espèce des champignons ascomycète de la famille des Tuberaceae présente principalement en Italie, ne sont blanches que lorsqu'elles sont très jeunes. À maturité elles sont généralement de couleur crème à brun clair La taille des truffes varie généralement de celle d'une balle de golf à celle d'une balle de tennis, bien que la plupart des gens ne soient susceptibles de voir que deux ou trois truffes blanches. A maturité, la truffe blanche dégage une forte odeur d'ail, bien distincte de celle de la truffe noire. (3)

Ces truffes sont généralement des excellent comestibles, considérés parmi les plus chère champignons du monde à un prix varie de 2000 et 6000 euros par kilo. Mais en cas de consommation excessive ils peuvent produire certaines signes et manifestations digestifs simples.

### 3. Discussion générale :

Cette étude présente les caractéristiques épidémiologiques d'intoxication par les champignons au Maroc, et on peut approuver facilement que les majorités des cas sont enregistrées en automne (73%) la période de pousse d'une grande variété des champignons durant laquelle ils sont très abondants dans les forêts, les parcs, les prairies et les pelouses. La répartition par âge a montré que les enfants sont les plus intoxiqué avec un taux de 37,6 % qui se fait généralement de façon accidentelle ; suivi par les adultes avec un pourcentage de 32,5 %.

Répartition par région géographique par laquelle on peut conclure que la région avec le grand taux d'intoxication est celle de Tanger-Tétouan suivie directement par Rabat-Salé-Kenitra mais l'évolution des cas était favorables dans 100% des cas.

Les données et les résultats trouvés dans cette étude restent limités car ils ne présentent ni le tableau clinique du patient ou bien les espèces incriminés et ça due essentiellement à un manque de données et d'études réalisées sur ce sujet au Maroc.

Dans une autre étude réalisée par le centre antipoison du Maroc en 2019, il a été déclaré que le nombre des cas d'intoxication totale au Maroc était de 10 933 cas durant cette année, L'incidence des déclarations par les professionnels de santé était de 219,3 pour 1000 professionnels de santé et celle du public était de 28,8 déclarations par million d'habitants. (4). Alors par un simple calcul on peut trouver que les champignons sont responsables d'un taux de **0,041 %** des intoxications générales et totales enregistrés chaque année au Maroc.

Mais si on regarde les chiffres des autre pays : comme la France par exemple on trouve que les champignons représentent 2,0% de l'ensemble des intoxications enregistrés par les CAP. En Suisse, 1,8% des cas d'intoxication étaient dus à des champignons et 2,5% des cas en Suède. En Belgique en 2017 5,1% des intoxications étaient associées à des plantes et/ou des champignons et au Royaume-Uni, 2,8% des demandes

d'investigations toxicologiques de 2016-2017 étaient liées à une exposition à des plantes et/ou champignons.

Alors en comparant tous ces résultats on peut conclure facilement que la fréquence d'intoxication par les champignons au Maroc reste faible par rapport aux pays européenne, et qu'ils ne sont responsable qu'un taux négligeable d'intoxication totale enregistrés chaque année.

Et on analysant les cas cliniques documentés on peut approuver que l'intoxication par les champignons au Maroc ne présente pas un majeur problème de santé puisque La plupart des accidents sont bénignes sans aucune gravité décrite, avec des patients qui présentent une évolution généralement favorable des patients intoxiqués. Les cas qui ont été rapporté sont accidentelles dues soit à une confusion entre les champignons comestibles et toxiques, une méconnaissance de risque toxique ou bien à une contamination des champignons réputés comestibles.

Ces résultats due principalement à le fait que la consommation des champignons ne fait pas partie de nos habitudes culinaires, en outre la récolte et le ramassage de ces aliments n'est pas considérer comme une chose communs ou un loisir chez les marocains, les personnes se limitent à la consommation des espèces comestibles qu'ils connaissent parfaitement.

Mais il y a toujours des cas manifesté et une partie de ces cas peut passer de façon inaperçues sans être documenté ou enregistré due à un manque d'information concernant d'intoxication ou à une ignorance par le patient à le fait que les champignons peuvent provoquer des signes toxique surtout si 'ils étaient juste des symptômes digestifs simples ou bien lié à un problème d'identification de l'espèce incriminés en cas d'absence des experts mycologue.

## 4. Prévention des intoxications par les champignons :

### 4.1 Règles pour la cueillette et la consommation des champignons :

Il existe quelques règles simples à respecter lors de la cueillette de champignons sauvages pour la table. Chacune d'entre elles est mentionnée ici pour une très bonne raison et, si elle est respectée, elle pourrait un jour éviter une expérience désagréable, voire sauver une vie.

**Ne mangez aucun champignon si vous avez des doutes sur son identité ou sa comestibilité**, vérifiez soigneusement tous les champignons que vous allez manger, d'abord sur le terrain, puis de retour à la cuisine. Ne cueillez que les champignons qui ne présentent aucun signe de décomposition : les vers et les larves d'insectes que l'on trouve souvent dans les champignons, ainsi que les bactéries qui les suivent, peuvent eux-mêmes produire des toxines. Coupez les petits champignons en deux verticalement pour voir s'il y a des structures à l'intérieur qui pourraient suggérer qu'il s'agit de sclérodermes ou des stades de bouton d'une espèce d'Amanites par exemple.

**Ne mangez pas de champignons crus**, qui peuvent contenir des toxines qui sont détruites à la cuisson. Soyez absolument certain de l'identité des champignons qui présentent un anneau ou une volve sur le pied, des écailles ou des verrues sur la surface du chapeau, ou des branchies blanches. Les Agarics qui se colore en jaune, Lactarius qui n'a pas de lait rouge ou orange, bolets qui se colorent en bleu lorsqu'ils sont meurtris et/ou qui sont orange ou rouges sur la face inférieure du chapeau, champignons ressemblant à des cerveaux : *Gyromitra esculenta* la fausse morille, champignons chanterelle (exp : *Gomphus clavatus* et *Hygrophoropsis aurantiaca*), champignons non identifiés ressemblant à des coraux exp : *Ramaria stricta* ou les petits champignons bruns.

**Ne jamais consommer de grandes quantités**, de façon rapprochée dans le temps. Mangez une petite quantité d'un champignon la première fois que vous l'essayez, et attendez quarante-huit heures avant d'en consommer d'autres ou une autre espèce, si vous

êtes allergique au champignon, tout poison qui pourrait être présent peut prendre 24 heures pour avoir un effet. Gardez quelques champignons non cuits dans le réfrigérateur au cas où vous feriez une erreur et auriez besoin de soins médicaux.

**Séparer les champignons récoltés, par espèce**, et les déposer dans une caisse en carton **mais jamais dans un sac en plastique** qui accélère leur pourrissement. Examiner les espèces un par un. En effet, la présence d'une seule espèce toxique, égaré dans un panier de comestibles, pourra entraîner une intoxication.

**Bien nettoyer les champignons**: enlever éventuellement la peau du chapeau, couper le bas du pied, rejeter tout le pied s'il est dur ou coriace (lépiote élevée, faux mousseron...)

**Ne mangez pas de champignons provenant de bords de route** où les niveaux de plomb peuvent être élevés ou de zones où le sol peut être riche en éléments tels que le cadmium, le chrome et le mercure. De même, ne cueillez pas de champignons dans des zones qui pourraient avoir été pulvérisées avec des herbicides ou des pesticides. Ne supposez jamais qu'un champignon que vous avez cueilli dans un autre pays est de la même espèce qu'un champignon similaire que vous avez consommé chez vous.

#### **4.2 En cas d'intoxication :**

En cas d'apparition d'un ou de plusieurs symptômes associés à une consommation de champignons de cueillette (tremblements, vertiges, troubles de la vue, nausées, vomissements...), il faut :

Appeler immédiatement le CAPM ou conduire le malade aux urgences de l'hôpital. Il est utile de noter les heures du ou des derniers repas et si possible, récupérer des restes des champignons consommés pour l'identification et surtout ne rien donner à boire, ni eau, ni lait, ni alcool. Les symptômes peuvent apparaître le plus fréquemment dans les 12 heures après la consommation, mais dans certains cas, l'intoxication peut apparaître plus tard.

**Si l'intoxication survient dans un délai supérieur à six heures** après la consommation des champignons, une hospitalisation en urgence est obligatoire dès l'apparition des premiers symptômes, souvent d'ordre digestif. Toutefois, un lavage d'estomac s'avère inefficace et parfois même contre-indiqué car il ne ferait qu'aggraver la forte déshydratation du patient.

**Si la phase d'incubation est de courte durée** (environ une à trois heures après l'ingestion), une hospitalisation est tout de même fortement conseillée afin de pratiquer un lavage d'estomac destiné à éliminer les toxines avant qu'elles ne diffusent dans l'organisme. Même si l'évolution dans la majorité des cas est favorable mais la gravité est également liée à l'état physiologique (âge, grossesse) et aux antécédents pathologiques du patient (diabète, insuffisance hépatique ou rénale, pathologies cardiaques, épilepsie, dénutrition...).

## Conclusion :

En conclusion on peut dire que l'intoxication après l'ingestion des champignons au Maroc ne constituent pas un problème de santé majeur et ne représentent pas un motif régulier de consultation dans les structures sanitaires. La chose qui due principalement à le fait que leur consommation n'entre pas dans nos habitudes culinaires, et il ne fait pas partie de notre culture de ramasser des champignons trouvés au bords des routes ou dans les forêts sans être sûre de leur comestibilité, et par conséquence ça produit des taux d'intoxications très faible au Maroc en comparaison avec d' autres pays surtout en Europe où les champignons constitue une partie importante de leurs tables et repas.

Classiquement, les intoxications par les champignons sont regroupées en différents syndromes, selon la toxine responsable, des signes et symptômes du patient. La plupart des toxines fongiques provoquent une intoxication légère ou modérée, souvent une simple gastro-entérite, les intoxications les plus redoutés sont ceux causés par les champignons cytotoxiques, surtout par les amatoxines de l'amanite phalloïde *Amanita phalloïde* et de l'amanite virose *Amanita virosa*.

Ces intoxication sont liées principalement à une confusion entre les champignons comestibles et toxiques ,ou à une méconnaissance et ignorance des risques qui peut être produisent après l'ingestion des champignons et généralement il n'existe pas de moyen simple pour faire la distinction , Pour éviter de s'empoisonner, il faut se limiter à la récolte des espèces comestibles que l'on connaît parfaitement ou être accompagné de quelqu'un qui sache faire.

# RÉSUMÉS

## Résumé

**Titre :** Intoxication alimentaire par les champignons supérieurs

**Auteur :** MEJRHIROU Rajae

**Encadrant :** Pr. BOUCHRIK Mourad

**Mots clés :** champignons, intoxication, syndromes toxiques, identification, centre antipoison.

La cueillette et la consommation des champignons est un loisir auquel s'adonnent de nombreux amateurs particulièrement en automne, néanmoins cette activité n'est pas sans risques car non seulement tous les champignons ne sont pas comestibles mais certaines sont toxiques et parfois malheureusement mortels. L'intoxication par les champignons constitue un problème sérieux dans plusieurs pays, en particuliers des pays asiatiques et européenne, ces accidents résultent presque toujours de la confusion entre une espèce comestible et une espèce toxique ou à une méconnaissance des risques (récolte négligente).

Classiquement les intoxications sont regroupé en différents syndromes selon les signes provoqués et les toxines produites. Dans la majorité des cas les symptômes sont manifestés comme des gastro entérite, des troubles de système nerveux central et une atteinte rénale et/ou hépatique avec un pronostic souvent favorable. Les troubles gastro-intestinales et du SNC sont généralement transitoire alors que l'atteinte rénale et hépatique peut être parfois fatale et conduite à une insuffisante rénale et hépatique sévère et irréversible, c'est le cas après d'ingestion d'espèces renfermant des amatoxines fortement hépatotoxiques en particulier l'amanite phalloïde, qui est responsable tout seule de 90% des intoxications générale liés aux les champignons. Les symptômes présentés peuvent être aussi en lien avec une sensibilité particulière de l'individu, ou à une contamination du champignon consommé,

Au Maroc une études réalisée dans ce sujet par le centre antipoison entre 2000 et 2018 a montré que durant cette période seulement 81 cas d'intoxiqués qui ont été rapporté avec une évolution favorable de 100% , en outre des cas cliniques déclarés ont été documentés où les patient sont développés des signes cliniques généralement simple sans aucunes gravité décrites, la faible fréquence d'intoxication au Maroc due principalement à le fait que ces aliment ne fait pas partie de nos habitudes culinaires.

## **Abstract :**

**Title:** Food poisoning by superior fungi

**Author:** MEJRHIROU Rajae

**Supervisor:** Pr. BOUCHRIK MOURAD

**Key words:** mushrooms, intoxications, toxic syndromes, identification, poison control centre.

Collecting and eating mushrooms is a hobby that many people enjoy, especially in autumn, this activity is not without risks because not all mushrooms are edible but some are toxic and sometimes fatal. Mushroom poisoning is a serious problem in many countries, especially in Asia and Europe, and these accidents are almost always the result of confusion between an edible species and a poisonous one, or a lack of awareness of the risks (careless harvesting).

Classically, this type of poisoning is grouped into different syndromes according to the signs caused and the toxins produced. In most cases, the symptoms are manifested in the form of gastroenteritis, Central nervous system disorders and renal and/or hepatic impairment with an often favorable prognosis. The gastrointestinal and CNS disorders are usually transient, whereas the renal and hepatic damage can be fatal and lead to severe and irreversible renal and hepatic failure, as in the case of ingestion of species containing highly hepatotoxic amatoxins, in particular the death cap mushroom, which is responsible for 90% of general intoxications related to mushrooms. The symptoms presented can also be related to a particular sensitivity of the individual, or a contamination of the consumed mushroom.

In Morocco a study that was conducted in this subject by the anti-poison center between the year 2000 and 2018 showed that during this period only 81 cases of poisoned that were reported with a favorable evolution of 100%. In addition, reported clinical cases have been documented where patients have developed clinical signs manifested in the form of mild gastroenteritis without any severity described, this low frequency of intoxication in Morocco due mainly to the fact that this food is not part of our culinary habits.

## ملخص

**العنوان:** التسمم الغذائي بالفطريات

**المؤلف:** رجاء مجيرو

**المشرف:** الأستاذ بوشريك مراد

**الكلمات المفتاحية:** فطر، تسمم، متلازمة سامة، تمييز، مركز مراقبة السموم

يعد جمع الفطر وأكله هواية يستمتع بها الكثير من الناس، خاصة في فصل الخريف، ولا يخلو هذا النشاط من المخاطر لأن ليس كل أنواع الفطر صالحًا للأكل، لكن بعضها سام وأحيانًا قاتل. يعتبر تسمم الفطر مشكلة خطيرة في العديد من البلدان، خاصة في آسيا وأوروبا، وتحدث هذه الحوادث دائمًا نتيجة الخلط بين الأنواع الصالحة للأكل والأنواع السامة، أو عدم الوعي بالمخاطر (الحصاد غير المبالي).

كلاسيكيًا، يُصنف هذا النوع من التسمم في متلازمات مختلفة وفقًا للعلامات المسببة والسموم المنتجة. تتجلى الأعراض في معظم الحالات في شكل التهاب المعدة والأمعاء واضطرابات الجهاز العصبي المركزي والاختلال الكلوي و / أو الكبدية مع تشخيص مواتٍ في كثير من الأحيان. عادة ما تكون اضطرابات الجهاز الهضمي والجهاز العصبي المركزي عابرة، في حين أن الضرر الكلوي والكبدية يمكن أن يكون قاتلاً ويؤدي إلى فشل كلوي وكبدية شديد وغير قابل للشفاء، كما في حالة ابتلاع الأنواع التي تحتوي على أماتوكسين عالية السمية الكبدية، ولا سيما فطر قبعة الموت، والتي مسؤول عن 90٪ من حالات التسمم العامة المتعلقة بالفطر كذلك يمكن أن ترتبط الأعراض أيضًا بحساسية معينة للفرد، أو تلوث الفطر المستهلك.

في المغرب، أظهرت دراسة أجراها مركز مكافحة السموم في هذا الموضوع بين عامي 2000 و 2018 أنه خلال هذه الفترة فقط 81 حالة تسمم تم الإبلاغ عنها بتطور إيجابي بنسبة 100٪. بالإضافة إلى ذلك، تم توثيق الحالات السريرية المبلغ عنها حيث ظهرت على المرضى علامات سريرية تتجلى في شكل أعراض بسيطة دون أي شدة موصوفة، وهذا التكرار المنخفض للتسمم في المغرب يرجع أساسًا إلى حقيقة أن هذا الطعام ليس جزءًا من عاداتنا في الطهي

## Bibliographie

1. **després, jean.** *le tour du monde des champignons* . montréal : les presses de l'université de montréal, 2014.
2. *Global diversity and distribution of macrofungi.* **Gregory, M. Mueller, et al., et al.** 2007, *Biodiversity Conserv* , pp. 37–48.
3. **R HALL, IAN, et al., et al.** *EDIBLE AND POISONOUS MUSHROOMS OF THE WORLD.* Cambridge : Timber Press, 2003.
4. **Rhalem, Naima, Chaou, Hananei et Soulaymani Bencheikh, Rachida.** *Toxicovigilance :Rapport général et spécifiques 2019.* Rabat : Société Empreintes Edition, 2019.
5. *Toxicological Profiles of Poisonous, Edible, and medicinal mushrooms.* **Jo, Woo-Sik Park, Hossain, Akil et Seung-Chun.** 19 JUN 2014, *mycobiology*, pp. 215-220.
6. *SURVEILLANCE NATIONALE DES INTOXICATIONS ALIMENTAIRES PAR DES CHAMPIGNONS .* **Sinno-Tellier,Sandra, et al., et al.** 2019, *Bull Epidémiologique Hebdomadaire*, pp. 666-678.
7. *Poisoning associated with the use of mushrooms: A review of the global.* **Govorushkoa, Sergey, et al., et al.** 14 April 2019, *Food and Chemical Toxicology*, pp. 267-279.
8. *La notion d'espèce chez les champignons supérieurs.* **kuhner, robert.** 1976, *BULLETIN DE LA SOCIETE LINNEENNE DE LYON*, pp. 17-48.
9. **GHORRI, Sana.** *microorganismes eucaryotes.*
10. Enseignement de Biologie des Organismes. 1 ère année de Licence STS - BGS. II. Les champignons. Thallophytes Mycophytes. *Docplayer.* [En ligne] 2015. [Citation : 08 decembre 2022.] <https://docplayer.fr/7346583-Enseignement-de-biologie-des-organismes-1-ere-annee-de-licence-sts-bgs-ii-les-champignons-thallophytes-mycophytes.html>.

11. definition Hyphe. *aquaportail*. [En ligne] 22 Septembre 2007.  
<https://www.aquaportail.com/definition-941-hyphe.html>.
12. **Webste, Johnr et Weber, Roland.** *introduction to fungi*. cambridge : Cambridge University Press, 2007.
13. **LAURENT, PATRICK.** *Les champignons : les reconnaître et les trouver*. Bordeaux : Éditions Sud Ouest, 2010.
14. Wikipedia. [En ligne] 07 juin 2022. [Citation : 12 novembre 2022.]  
<https://fr.wikipedia.org/wiki/Taphrina>.
15. **Bernard, Christine.** Radio france. [En ligne] 27 Janvier 2022.  
<https://www.radiofrance.fr/franceculture/podcasts/une-histoire-particuliere-un-recit-documentaire-en-deux-parties/de-l-ergot-dans-le-petrin-3828409>.
16. **ZHAO, Estelle.** TIBET.CN. [En ligne] 18 MAI 2021.  
[http://m.tibet.cn/fr/story/202105/t20210518\\_7005943.html](http://m.tibet.cn/fr/story/202105/t20210518_7005943.html).
17. *La classification des champignons.* **Rapio, Sylvie r et Fons, Françoise.** 2006, Annales de la Société d’Horticulture et d’Histoire Naturelle de l’Hérault, pp. 81-86.
18. *CHAMPIGNONS SUPERIEURS ET INTOXICATIONS.* **Chavant, Louis et Amoureux, Noel.** 2000, Revue Française des Laboratoires, pp. 57-69.
19. **Garon, David, Philippe Rioult, Jean et Roupie.** *prise en charge des intoxications par les champignons en normandie*. caen : s.n., 2016.
20. *Intoxication par les champignons.* **Lionel, Trueb et Pierre-Nicolas, Carron.** 2013, Revue Médicale Suisse, pp. 1465-1472.
21. **pourre, christian.** haute savoie photos. [En ligne] 2016.  
[https://www.hautesavoiephotos.com/champis/photo\\_clavaire.htm](https://www.hautesavoiephotos.com/champis/photo_clavaire.htm).
22. —. Haute savoie photos. [En ligne] 2009. [Citation : 12 novembre 2022.]  
[https://www.hautesavoiephotos.com/champis/photo\\_hypholoma.htm](https://www.hautesavoiephotos.com/champis/photo_hypholoma.htm).

23. *Intoxication après consommation des champignons*. **Berthélémy, stéphane**.  
Septembre 2014, Actualités pharmaceutiques, pp. 39-43.
24. *Intoxications par les champignons: principaux syndromes et traitement*. **F, Flesch et P, Saviuc**. 2004, EMC-Médecine, pp. 70-79.
25. Pubchem. [En ligne] 24 JUIN 2005.  
<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Muscarine>.
26. Pubchem. [En ligne] 16 septembre 2004.  
<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/187#section=2D-Structure>.
27. *Muscarine, imidazole, oxazole and thiazole alkaloids*. **Zhong, Jin**. 31 mai 2016,  
The Royal Society of Chemistry, pp. 1278-1317.
28. **Spinella, Marcello**. *The Psychopharmacology of Herbal Medicine*. London :  
Massachusetts Institute of Technology, 2001.
29. **Ferre, Daniel**. Mycodb. [En ligne] 04 aout 2022 .  
<https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Clitocybe&espece=dealbata>.
30. **Stevens, Fred**. Mycoweb. [En ligne] 2009.  
[https://www.mykoweb.com/CAF/species/Inocybe\\_fraudans.html](https://www.mykoweb.com/CAF/species/Inocybe_fraudans.html).
31. **Margez, Daniel**. Mycodb. [En ligne] 08 mai 2022.  
<https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Clitocybe&espece=phyllophila>.
32. **Moingeon, Jean-Marc**. pharmanatur. [En ligne] 2007.  
<https://www.pharmanatur.com/Mycologie/Inocybe%20rimosa.htm>.
33. Guide des champignons. [En ligne] 2021.  
<https://www.guidedeschampignons.com/produit/lamanite-tue-mouches-amanita-muscaria-champignon-toxique/>.

34. centre antipoison belge. [En ligne] 2022.  
<https://www.centreantipoisons.be/nature/champignons/champignons-toxiques/amanite-panth-re-amanita-pantherina>.
35. *Fly agaric (Amanita muscaria) poisoning, case report and review.* **Leszek, Satora, et al., et al.** 11 Janvier 2005, *Toxicon*, pp. 941-943.
36. *Suspected poisoning of puppies by the mushroom Amanita pantherina.* **T W, Naudéa et W L, Berry.** 1997, *Journal of the South African Veterinary Association*, pp. 154-158.
37. Pubchem. [En ligne] 2005. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Coprine>.
38. *Mechanism of Inhibition of aldehyde Dehydrogenase by Cyclopropanone Hydrate and the Mushroom Toxin Coprine.* **Wiseman, Jeffrey S. et Abeles, Robert H.** 1979, *Inhibition of aldehyde deshydrogenase*, pp. 427-435.
39. Wikipedia . [En ligne] 3 Avril 2022.  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Coprine#cite\\_note-13](https://en.wikipedia.org/wiki/Coprine#cite_note-13).
40. Centre antipoison belge. [En ligne] 2022.  
<https://www.centreantipoisons.be/nature/champignons/champignons-toxiques/coprin-noir-d-encre-coprinus-atramentarius>.
41. *les champignons toxiques.* **Jean-Pierre, Dechaume et Jean, Lagey.** 2006, *Les Champignons en Morvan - Toxicologie - Ecologie*, pp. 8-49.
42. *Les syndromes mycotoxiques.* **LANDREAU, Anne, et al., et al.** octobre 2021, *Actualités pharmaceutiques*, pp. 39-43.
43. Wikipedia. [En ligne] 2022. [Citation : 18 NOVEMBRE 2022.]  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Psilocybe\\_mexicana](https://en.wikipedia.org/wiki/Psilocybe_mexicana).
44. **Cortés-Pérez, Alonso.** *FLICKR*. [En ligne] 05 août 2013.  
<https://www.flickr.com/photos/ehecatfungus/11620013604>.

45. **Jaramillo, Brayon Coral.** *Psilocybe hoogshagenii*. *Wikipedia*. [En ligne] 10 Decembre 2017. [https://en.wikipedia.org/wiki/Psilocybe\\_hoogshagenii#/media/File:2017-12-10\\_Psilocybe\\_hoogshagenii\\_R.\\_Heim\\_824796.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Psilocybe_hoogshagenii#/media/File:2017-12-10_Psilocybe_hoogshagenii_R._Heim_824796.jpg).
46. **Williams, Ian.** *Panaeolus subbalteatus*. *wikimedia*. [En ligne] 04 Mai 2020. [https://species.wikimedia.org/wiki/Panaeolus\\_subbalteatus](https://species.wikimedia.org/wiki/Panaeolus_subbalteatus).
47. **pourre, Christian.** haute savoie photos. [En ligne] 2009. [https://www.hautesavoiephotos.com/champis/photo\\_paxille.htm](https://www.hautesavoiephotos.com/champis/photo_paxille.htm).
48. **Péan, Rémi.** *Mycodb*. [En ligne] 01 Janvier 2006. <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Amanita&espece=phalloides>.
49. —. *Amanita verna*. *Mycodb*. [En ligne] 01 Janvier 2006 . <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Amanita&espece=verna&numphoto=2&source=list&filter=&numfiche=270>.
50. **Péan, Guillaume.** *Lepiota brunneoincarnata*. *mycodb*. [En ligne] 04 decembre 2006 . <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Lepiota&espece=brunneoincarnata>.
51. **Péan, Rémi.** *Mycodb*. [En ligne] 22 Janvier 2007 . <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Lepiota&espece=subincarnata>.
52. *Amanita phalloides poisoning: Mechanisms of toxicity and treatment*. **Garciaa, Juliana, et al., et al.** 12 septembre 2015, *Food and Chemical Toxicology*, pp. 41-55.
53. *Acute liver injury, acute liver failure and acute on chronic liver failure: A clinical spectrum of poisoning due to Gyromitra esculenta*. **Arlukowicz-Grabowska, Magdalena, et al., et al.** 18 avrile 2019, *Annals of Hepatology*, pp. 514-516.
54. **Azkarate, Pablo G.** *Gyromitra esculenta*. *fichas micologica*. [En ligne] 2020. [Citation : 16 Septembre 2022.] [https://www.fichasmicologicas.com/?micos=1&alf=\\* &art=80](https://www.fichasmicologicas.com/?micos=1&alf=* &art=80).

55. **Péan, Rémi.** *Morchella esculenta*. *Mycodb*. [En ligne] 08 Decembre 2006 - Rémi Péan. <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Morchella&espece=esculenta>.

56. Pubchem. [En ligne] 04 Octobre 2006.  
<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Gyromitrin#section=Molecular-Formula>.

57. wikimedia commons. [En ligne] 28 Septembre 2022.  
<https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Monomethylhydrazine>.

58. *Mushrooms*. **Persson, Hans.** 2015, BOTANICAL AND ANIMAL POISONS, pp. 116-119.

59. **Péan, Guillaume.** *Mycodb*. [En ligne] 04 decembre 2006.  
<https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Cortinarius&espece=orellanus&numphoto=4&source=list&filter=&numfiche=1803>.

60. **Mombert, Andgelo.** Flickr. [En ligne] 01 août 2017.  
<https://www.flickr.com/photos/fandebiodiversite/35991777600/in/photolist-qE2Rre-YpGK9v-YpGDvg-5db4zj-5BV7kK-X9SQPw-WBRfHY-X6EjZZ-pFDf4P-4GkYM3-29Ld2Ra-dsbH2F-X1FmiZ-Xmnoxoo-WTRME6-q8gZyP-p2koJn-p2krun-qcDFqn-pefFEq-pS2Xpu-Kd7LxU-WQtgxE-NqHZhc-MAGTGC-29hreU>.

61. **Pauline et Iane.** flicker. [En ligne] 12 septembre 2020.  
<https://www.flickr.com/photos/pmgi-wildlife-images/50333585541/in/photolist-24Chrma-2jFNMon-oH2PaU-xaMPtS-oz48WF-7HLbk9-6UEAWG-2jFKgia-XFr2dv-2nVCfmY-LwxmUe-d8Ug8L-2h1FEYH-YDYLqo-MqxQef-aj7bXr-2bha5nm-2jFNmpz-2jWA7Dx-oHJqHY-XApswG-2hcmxhC-HD2f8i-daePDF-2j>.

62. **victorero, Carlos.** flicker. [En ligne] 20 Novembre 2012.  
<https://www.flickr.com/photos/piallin/8202720737/in/photolist-duR66B-27thZtL-9pBcFC-2hgrAvT-21nEMyw-2hgsuRf-wm5i5C-2k9eJqi-qvkcW-qdVtfy-21Hv1dD-22XrN9x-wmeaVt-HtKoEc-2jqD1y2-pZ5QRs-2mzmrko-3KSzTn-8NHGSa-fH16MD-8VEs71-z17n3d-LFocrE-Y7Cezm-YnLvyH-29hrJUN-a>.

63. **Fungi, Ki-no-ko.** canalblog. *empoisonnement par le Clitocybe acromelalga*. [En ligne] 06 janvier 2020.

<http://enfantdesarbres.canalblog.com/archives/2020/01/06/37917592.html>.

64. **Moingeon, Jean-Marc.** Clitocybe amoenolen. *pharmanatur*. [En ligne] 11 septembre 2011. <https://www.pharmanatur.com/Mycologie/Clitocybe%20amoenolens.htm>.

65. **Rahon.** Lepista inversa. *pharmanatur*. [En ligne] 26 Septembre 2007. <https://www.pharmanatur.com/Lepista%20inversa.htm>.

66. pubchem. [En ligne] 08 Aout 2005. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Acromelic-acid-A>.

67. **Pean, Remi.** Mycobd. *amanita proxima* . [En ligne] 01 Janvier 2006 . [Citation : 12 Octobre 2022.] <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Amanita&espece=proxima&numphoto=2&source=list&filter=&numfiche=249>.

68. **Stevens, Michael Wood & Fred.** mykoweb. *California Fungi—Amanita smithiana*. [En ligne] 2008. [Citation : 12 Octobre 2022.] [https://www.mykoweb.com/CAF/species/Amanita\\_smithiana.html](https://www.mykoweb.com/CAF/species/Amanita_smithiana.html).

69. **Wood, Michael et Stevens, Fred.** Mycoweb. [En ligne] 2014. [https://www.mykoweb.com/CAF/species/Russula\\_cantharellicola.html](https://www.mykoweb.com/CAF/species/Russula_cantharellicola.html).

70. **Péan, Rémi.** Tricholome equestre . *Mycodb*. [En ligne] 06 Juillet 2006 . <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Tricholoma&espece=equestre>.

71. *Russula subnigricans Poisoning: From Gastrointestinal Symptoms to Rhabdomyolysis*. **Shide Lin, MD, et al., et al.** 2015, WILDERNESS & ENVIRONMENTAL MEDICINE, pp. 380-383.

72. *Nephrotoxic Mushroom Poisoning: Global Epidemiology, Clinical Manifestations, and Management*. **Diaz, James H., et al., et al.** 2021, WILDERNESS & ENVIRONMENTAL MEDICINE, pp. 537-544.

73. **Péan, Rémi.** Mycobd. [En ligne] 01 Mai 2007 .  
<https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Pleurocybella&espece=porrigens&numphoto=4&source=list&filter=&numfiche=6104>.
74. **Moingeon, Jean-Marc.** phrmanature. [En ligne] 2006.  
<https://www.pharmanatur.com/hapalop.htm>.
75. *Pesticide contaminants in selected species of edible wild mushrooms from the north-eastern prt of poland.* **Galgowska, Michalina et Pietrzak-Fiećko, Renata.** 25 Janvier 2017, Journal of Environmental Science and Health, Part B, pp. 214-217.
76. *Accumulation of radioisotopes and heavy metals in selected species .* **Ronda, Oskar, et al., et al.** 2021, Food Chemistry , pp. 367-377.
77. *Poisoning associated with the use of mushrooms: A review of the global pattern and main characteristics.* **Sergey, Govorushkoa, et al., et al.** 2019, Food and Chemical Toxicology, pp. 267-279.
78. *Contamination level, distribution and health risk assessment of heavy and toxic metallic and metalloid elements in a cultivated mushroom Pleurotus florida.* **Khani, Rouhollah, Moud, Maryam et Khojeh, Vahid.** 15 decembre 2016, Environ Sci Pollut Res.
79. *A review of trace element concentrations in edible mushroom.* **KALAC, P et SVOBODA, L.** 2000, Food Chem, pp. 273-281 .
80. **Roux, Aurélie.** *Intoxications par les champignons réputés comestibles.* GRENOBLE : s.n., 2008. Thèse de doctorat.
81. *hyperaccumulation of silver by Amanita strobiliformis and related species of the section Lepidella.* **Borovicka, J, et al., et al.** 2007, Mycological Research, pp. 1339–1344.
82. *Césium 137 : propriétés et effets biologiques après contamination intern.* **p.Lestaevel, R. Racine, H. Bensoussan, C. Rouas, Y. Gueguen, I. DublineauJ.-M.**

**Bertho, P. Gourmelon, J.-R. Jourdain, M. Souidi.** 2010, *medecine nucléaire* , pp. 108-118.

83. *Allergie alimentaire aux champignons de Paris cuits : à propos d'un cas rare.*

**Herry, J., et al., et al.** 2022, *Revue française d'allergologie*, pp. 435–438.

84. *Low Trehalase Activity Is Associated with Abdominal Symptoms Caused by edible mushrooms.* **Arola, H., et al., et al.** 17 Avriile 1999, *Scand J Gastroenterol* , pp. 898-903.

85. **MacLeman, Elle.** the derm review. [En ligne] 18 sebtembre 2020.  
<https://thederreview.com/trehalose/>.

86. *Poisoning by Coprinus atramentarius.* **MICHELOT, D.** 1992, *Nat. Toxins*, pp. 73-80.

87. **Aoued, L, et al., et al.** *intoxication par les champignons :experience du centre antiposon et pharmacovigilnce du Maroc.* RABAT : s.n., 2019.

88. **Naima, Rhalem, et al., et al.** *Les intoxications par les champignons.* RABAT : Société Empreintes Edition, 2016.

89. **Péan, Guillaume.** mycodb. *Agaricus xanthodermus.* [En ligne] 04 Decembre 2006. <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Agaricus&espece=xanthodermus>.

90. **Pean, Remi.** *Agaricus arvensis.* Mycodb. [En ligne] 30 Janvier 2007 .  
<https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Agaricus&espece=arvensis&numphoto=2&source=list&filter=&numfiche=34>.

91. **Walton, Jonathan.** *The Cyclic Peptide Toxins of Amanita and Other Poisonous Mushrooms.* Michigan State : Springer International Publishing AG, 2018.

92. *Radioactivity in mushrooms: a health hazard.* **Guillen, J et Baeza, A.** 2014, *Food Chem*, pp. 14-25.



## Serment de Galien

**Je jure en présence des maîtres de cette faculté :**

**D'honorer ceux qui m'ont instruite dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur enseignement.**

**D'exercer ma profession avec conscience, dans l'intérêt de la santé publique, sans jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine.**

**D'être fidèle dans l'exercice de la pharmacie à la législation en vigueur, aux règles de l'honneur, de la probité et du désintéressement.**

**De ne dévoiler à personne les secrets qui m'auraient été confiés ou dont j'aurais eu connaissance dans l'exercice de ma profession, de ne jamais consentir 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 méprisée de mes confrères si je manquais à mes engagements**



## قسم الصيدلي

بسم الله الرحمن الرحيم

أقسم بالله العظيم

أن أراقب الله في مهنتي

أن أبجل أساتذتي الذين تعلمت على أيديهم مبادئ مهنتي وأعترف لهم  
بالجميل وأبقى دوما وفيا لتعاليمهم

أن أزاول مهنتي بوازع من ضميري لما فيه صالح الصحة العمومية، .  
وأن لا أقصر أبدا في مسؤوليتي وواجباتي تجاه المريض وكرامته الإنسانية

أن ألتزم أثناء ممارستي للصيدلة بالقوانين المعمول بها وبأدب السلوك  
والشرف، وكذا بالاستقامة والترفع

أن لا أفشي الأسرار التي قد تعهد إلى أو التي قد أطلع عليها أثناء القيام  
بمهامي، وأن لا أوافق على استعمال معلوماتي لإفساد الأخلاق أو تشجيع الأعمال  
الإجرامية

لأحضى بتقدير الناس إن أنا تقيدت بعهودي، أو أحتقر من طرف زملائي  
إن أنا لم أف بالتزاماتي

و الله على ما أقوله شهيد

السنة: 2023

أطروحة رقم: 03

# التسمم الغذائي بالفطريات

أطروحة

قدمت و نوقشت يوم: .....

من طرف:

الآنسة رجاء مجيرو

لنيل شهادة:

الدكتوراه في الصيدلة

الكلمات المفتاحية : فطر، تسمم، متلازمة سامة، تمييز ، مركز مراقبة السموم

أعضاء لجنة التحكيم:

الرئيس

السيد ميموني بدر الدين

استاذ في علم الطفيليات والفطريات- المستشفى العسكري الدراسي محمد الخامس

المشرف

السيد بوشريك مراد

استاذ في علم الطفيليات والفطريات- المستشفى العسكري الدراسي محمد الخامس

السيدة اكين مريم

أستاذة مشاركة - مختبر علم الفطريات والطفيليات- المستشفى العسكري الدراسي محمد الخامس

أعضاء

السيدة نعوي خديجة

أستاذة مشاركة - مختبر علم الفطريات والطفيليات- المستشفى العسكري الدراسي محمد الخامس -

السيدة ازلمات سعاد

مختبر علم الفطريات والطفيليات- المستشفى العسكري الدراسي محمد الخامس