

2024-2025

Thèse

pour le

Diplôme d'État de Docteur en Pharmacie

**ETUDE RETROSPECTIVE DES CAS
D'INTOXICATION APRES
INGESTION DE CHAMPIGNONS
DU GENRE *SCLERODERMA***

Arnaud Emilie

Né le 15 janvier 1998 à Toulouse (31)

Sous la direction de Mme Landreau Anne
Et la co-direction de Mr Lecot Jérémy

Membres du jury

Pr Papon Nicolas | Président

Pr Landreau Anne | Directeur

Mr Lecot Jérémy, PH | Co-Directeur

Mme Montmaneix-Engels Faustine, pharmacienne | Membre

Soutenue publiquement le :
12 septembre 2025



**FACULTÉ
DE SANTÉ**

UNIVERSITÉ D'ANGERS

ENGAGEMENT DE NON PLAGIAT

Je, soussigné(e) ARNAUD Emilie
déclare être pleinement conscient(e) que le plagiat de documents ou d'une
partie d'un document publiée sur toutes formes de support, y compris l'internet,
constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée.
En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées
pour écrire ce rapport ou mémoire.

signé par l'étudiant(e) le **16 / 06 / 2025**

**L'auteur du présent document vous
autorise à le partager, reproduire,
distribuer et communiquer selon
les conditions suivantes :**



- Vous devez le citer en l'attribuant de la manière indiquée par l'auteur (mais pas d'une manière qui suggérerait qu'il approuve votre utilisation de l'œuvre).
- Vous n'avez pas le droit d'utiliser ce document à des fins commerciales.
- Vous n'avez pas le droit de le modifier, de le transformer ou de l'adapter.

Consulter la licence creative commons complète en français :
<http://creativecommons.org/licences/by-nc-nd/2.0/fr/>

**Cet engagement de non plagiat doit être signé et joint
à tous les rapports, dossiers, mémoires.**



Présidence de l'université
40 rue de rennes – BP 73532
49035 Angers cedex
Tél. 02 41 96 23 23 | Fax 02 41 96 23 00

LISTE DES ENSEIGNANTS DE LA FACULTÉ DE SANTÉ D'ANGERS

Doyen de la Faculté : Pr Cédric ANNWEILER

Vice-Doyen de la Faculté et directeur du département de pharmacie : Pr Sébastien FAURE

Directeur du département de médecine : Pr Vincent DUBEE

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS

ABRAHAM Pierre	PHYSIOLOGIE	Médecine
ANGOULVANT Cécile	MEDECINE GENERALE	Médecine
ANNWEILER Cédric	GERIATRIE ET BIOLOGIE DU VIEILLISSEMENT	Médecine
ASFAR Pierre	REANIMATION	Médecine
AUBE Christophe	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE	Médecine
AUGUSTO Jean-François	NEPHROLOGIE	Médecine
BAUFRETON Christophe	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE	Médecine
BELLANGER William	MEDECINE GENERALE	Médecine
BELONCLE François	REANIMATION	Médecine
BIERE Loïc	CARDIOLOGIE	Médecine
BIGOT Pierre	UROLOGIE	Médecine
BONNEAU Dominique	GENETIQUE	Médecine
BOUCHARA Jean-Philippe	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE	Médecine
BOUET Pierre-Emmanuel	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE	Médecine
BOURSIER Jérôme	GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE	Médecine
BOUVARD Béatrice	RHUMATOLOGIE	Médecine
BRIET Marie	PHARMACOLOGIE	Médecine
CAMPONE Mario	CANCEROLOGIE ; RADIOTHERAPIE	Médecine
CAROLI-BOSC François-Xavier	GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE	Médecine
CASSEREAU Julien	NEUROLOGIE	Médecine
CLERE Nicolas	PHARMACOLOGIE / PHYSIOLOGIE	Pharmacie
COLIN Estelle	GENETIQUE	Médecine
CONNAN Laurent	MEDECINE GENERALE	Médecine
COPIN Marie-Christine	ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES	Médecine
COUTANT Régis	PEDIATRIE	Médecine
CUSTAUD Marc-Antoine	PHYSIOLOGIE	Médecine
CRAUSTE-MANCIET Sylvie	PHARMACOTECHNIQUE HOSPITALIERE	Pharmacie
DE CASABIANCA Catherine	MEDECINE GENERALE	Médecine
DERBRE Séverine	PHARMACOGNOSIE	Pharmacie
DESCAMPS Philippe	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE	Médecine
D'ESCATHA Alexis	MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL	Médecine
DINOMAS Mickaël	MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION	Médecine
DUBEE Vincent	MALADIES INFECTIEUSES ET TROPICALES	Médecine
DUCANCELLE Alexandra	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE	Médecine
DUVERGER Philippe	PEDOPSYCHIATRIE	Médecine
EVEILLARD Matthieu	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE	Pharmacie
FAURE Sébastien	PHARMACOLOGIE PHYSIOLOGIE	Pharmacie
FOURNIER Henri-Dominique	ANATOMIE	Médecine
FOUQUET Olivier	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE	Médecine
FURBER Alain	CARDIOLOGIE	Médecine
GAGNADOUX Frédéric	PNEUMOLOGIE	Médecine
GOHIER Bénédicte	PSYCHIATRIE D'ADULTES	Médecine
GUARDIOLA Philippe	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
GUILLET David	CHIMIE ANALYTIQUE	Pharmacie
HUNAUT-BERGER Mathilde	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine



FACULTÉ DE SANTÉ

UNIVERSITÉ D'ANGERS

JEANNIN Pascale	IMMUNOLOGIE	Médecine
KAZOUR François	PSYCHIATRIE	Médecine
KEMPF Marie	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE	Médecine
KUN-DARBOIS Daniel	CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE ET STOMATOLOGIE	Médecine
LACOEUILLE FRANCK	RADIOPHARMACIE	Pharmacie
LACCOURREYE Laurent	OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE	Médecine
LAGARCE Frédéric	BIOPHARMACIE	Pharmacie
LANDREAU Anne	BOTANIQUE/ MYCOLOGIE	Pharmacie
LASOCKI Sigismond	ANESTHESIOLOGIE-REANIMATION	Médecine
LEBDAI Souhil	UROLOGIE	Médecine
LEGENDRE Guillaume	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE	Médecine
LEGRAND Erick	RHUMATOLOGIE	Médecine
LEMEE Jean-Michel	NEUROCHIRURGIE	Médecine
LERMITE Emilie	CHIRURGIE GENERALE	Médecine
LEROLLE Nicolas	REANIMATION	Médecine
LIBOUBAN Hélène	HISTOLOGIE	Médecine
LUQUE PAZ Damien	HEMATOLOGIE BIOLOGIQUE	Médecine
MARCHAIS Véronique	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE	Pharmacie
MARTIN Ludovic	DERMATO-VERERELOGIE	Médecine
MAY-PANLOUP Pascale	BIOLOGIE ET MEDECINE DU DEVELOPPEMENT ET DE LA REPRODUCTION	Médecine
MENEI Philippe	NEUROCHIRURGIE	Médecine
MERCAT Alain	REANIMATION	Médecine
ORVAIN Corentin	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
PAISANT Anita	RADIOLOGIE	Médecine
PAPON Nicolas	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE MEDICALE	Pharmacie
PASSIRANI Catherine	CHIMIE GENERALE	Pharmacie
PELLIER Isabelle	PEDIATRIE	Médecine
PETIT Audrey	MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL	Médecine
PICQUET Jean	CHIRURGIE VASCULAIRE ; MEDECINE VASCULAIRE	Médecine
PODEVIN Guillaume	CHIRURGIE INFANTILE	Médecine
PROCACCIO Vincent	GENETIQUE	Médecine
PRUNIER Delphine	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Médecine
PRUNIER Fabrice	CARDIOLOGIE	Médecine
PY Thibaut	MEDECINE GENERALE	Médecine
RAMOND-ROQUIN Aline	MEDECINE GENERALE	Médecine
REYNIER Pascal	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Médecine
RIOU Jérémie	BIOSTATISTIQUE	Pharmacie
RINEAU Emmanuel	ANESTHESIOLOGIE REANIMATION	Médecine
RIQUIN Elise	PEDOPSYCHIATRIE ; ADDICTOLOGIE	Médecine
RODIEN Patrice	ENDOCRINOLOGIE, DIABETE ET MALADIES METABOLIQUES	Médecine
ROQUELAURE Yves	MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL	Médecine
ROUGE-MAILLART Clotilde	MEDECINE LEGALE ET DROIT DE LA SANTE	Médecine
ROUSSEAU Audrey	ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES	Médecine
ROUSSEAU Pascal	CHIRURGIE PLASTIQUE, RECONSTRUCTRICE ET ESTHETIQUE	Médecine
ROUSSELET Marie-Christine	ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES	Médecine
ROY Pierre-Marie	MEDECINE D'URGENCE	Médecine
SAULNIER Patrick	BIOPHYSIQUE ET BIOSTATISTIQUES	Pharmacie
SERAPHIN Denis	CHIMIE ORGANIQUE	Pharmacie
SCHMIDT Aline	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
TESSIER-CAZENEUVE Christine	MEDECINE GENERALE	Médecine
TRZEPIZUR Wojciech	PNEUMOLOGIE	Médecine
UGO Valérie	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine



FACULTÉ DE SANTÉ

UNIVERSITÉ D'ANGERS

URBAN Thierry	PNEUMOLOGIE	Médecine
VAN BOGAERT Patrick	PEDIATRIE	Médecine
VENARA Aurélien	CHIRURGIE VISCERALE ET DIGESTIVE	Médecine
VENIER-JULIENNE Marie-Claire	PHARMACOTECHNIE	Pharmacie
VERNY Christophe	NEUROLOGIE	Médecine
WILLOTEAUX Serge	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE	Médecine

MAÎTRES DE CONFÉRENCES

AMMI Myriam	CHIRURGIE VASCULAIRE ET THORACIQUE	Médecine
BAGLIN Isabelle	CHIMIE THERAPEUTIQUE	Pharmacie
BASTIAT Guillaume	BIOPHYSIQUE ET BIOSTATISTIQUES	Pharmacie
BEAUVILLAIN Céline	IMMUNOLOGIE	Médecine
BEGUE Cyril	MEDECINE GENERALE	Médecine
BELIZNA Cristina	MEDECINE INTERNE	Médecine
BERNARD Florian	ANATOMIE	Médecine
BESSAGUET Flavien	PHYSIOLOGIE PHARMACOLOGIE	Pharmacie
BLANCHET Odile	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
BOISARD Séverine	CHIMIE ANALYTIQUE	Pharmacie
BOUCHER Sophie	ORL	Médecine
BRIET Claire	ENDOCRINOLOGIE, DIABETE ET MALADIES METABOLIQUES	Médecine
BRILLAND Benoit	NEPHROLOGIE	Médecine
BRIS Céline	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Pharmacie
BRUGUIERE Antoine	PHARMACOGNOSIE	Pharmacie
CAPITAIN Olivier	CANCEROLOGIE ; RADIOTHERAPIE	Médecine
CHABRUN Floris	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Pharmacie
CHAO DE LA BARCA Juan-Manuel	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Médecine
CHOPIN Matthieu	MEDECINE GENERALE	
CODRON Philippe	NEUROLOGIE	Médecine
DEMAS Josselin	SCIENCES DE LA READAPTATION	Médecine
DESHAYES Caroline	BACTERIOLOGIE VIROLOGIE	Pharmacie
DOUILLET Delphine	MEDECINE D'URGENCE	Médecine
FERRE Marc	BIOLOGIE MOLECULAIRE	Médecine
FORTRAT Jacques-Olivier	PHYSIOLOGIE	Médecine
GHALI Maria	MEDECINE GENERALE	Médecine
GUELFF Jessica	MEDECINE GENERALE	Médecine
HADJ MAHMOUD Dorra	IMMUNOLOGIE	Pharma
HAMEL Jean-François	BIOSTATISTIQUES, INFORMATIQUE MEDICALE	Médicale
HAMON Cédric	MEDECINE GENERALE	Médecine
HELESBEUX Jean-Jacques	CHIMIE ORGANIQUE	Pharmacie
HERIVAUX Anaïs	BIOTECHNOLOGIE	Pharmacie
HINDRE François	BIOPHYSIQUE	Médecine
JOUSSET-THULLIER Nathalie	MEDECINE LEGALE ET DROIT DE LA SANTE	Médecine
JUDALET-ILLAND Ghislaine	MEDECINE GENERALE	Médecine
KHIATI Salim	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Médecine
LEFEUVRE Caroline	BACTERIOLOGIE ; VIROLOGIE	Médecine
LEGEAY Samuel	PHARMACOCINETIQUE	Pharmacie
LEPELTIER Elise	CHIMIE GENERALE	Pharmacie
LETOURNEL Franck	BIOLOGIE CELLULAIRE	Médecine
MABILLEAU Guillaume	HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE ET CYTOGENETIQUE	Médecine
MALLET Sabine	CHIMIE ANALYTIQUE	Pharmacie
MAROT Agnès	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE MEDICALE	Pharmacie
MESLIER Nicole	PHYSIOLOGIE	Médecine
MIOT Charline	IMMUNOLOGIE	Médecine
MOUILLIE Jean-Marc	PHILOSOPHIE	Médecine



FACULTÉ DE SANTÉ

UNIVERSITÉ D'ANGERS

NAIL BILLAUD Sandrine	IMMUNOLOGIE	Pharmacie
PAILHORIE Hélène	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE	Médecine
PAPON Xavier	ANATOMIE	Médecine
PASCO-PAPON Anne	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE	Médecine
PENCHAUD Anne-Laurence	SOCIOLOGIE	Médecine
PIHET Marc	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE	Médecine
PIRAUX Arthur	OFFICINE	Pharmacie
POIROUX Laurent	SCIENCES INFIRMIERES	Médecine
RONY Louis	CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE	Médecine
ROGER Emilie	PHARMACOTECHNIE	Pharmacie
SAVARY Camille	PHARMACOLOGIE-TOXICOLOGIE	Pharmacie
SCHMITT Françoise	CHIRURGIE INFANTILE	Médecine
SCHINKOWITZ Andréas	PHARMACOGNOSIE	Pharmacie
SPIESSER-ROBELET Laurence	PHARMACIE CLINIQUE ET EDUCATION THERAPEUTIQUE	Pharmacie
TEXIER-LEGENDRE Gaëlle	MEDECINE GENERALE	Médecine
VIAULT Guillaume	CHIMIE ORGANIQUE	Pharmacie

AUTRES ENSEIGNANTS

ATER		
BARAKAT Fatima	CHIMIE ANALYTIQUE	Pharmacie
ATCHADE Constantin	GALENIQUE	Pharmacie
PRCE		
AUTRET Erwan	ANGLAIS	Santé
BARBEROUSSE Michel	INFORMATIQUE	Santé
COYNE Ashley	ANGLAIS	Santé
O'SULLIVAN Kayleigh	ANGLAIS	Santé
RIVEAU Hélène	ANGLAIS	Santé
PAST-MAST		
AUBRUCHET Hélène	PHARMACIE DEUST PREPARATEUR	Pharmacie
BEAUVAIS Vincent	OFFICINE	Pharmacie
BRAUD Cathie	PHARMACIE DEUST PREPARATEUR	Pharmacie
CAVAILLON Pascal	PHARMACIE INDUSTRIELLE	Pharmacie
CHAMPAGNE Romain	MEECINE PHYSIQUE ET READAPTATION	Médecine
DILÉ Nathalie	OFFICINE	Pharmacie
GUILLET Anne-Françoise	PHARMACIE DEUST PREPARATEUR	Pharmacie
GUITTON Christophe	MEDECINE INTENSIVE-REANIMATION	Médecine
KAASSIS Mehdi	GASTRO-ENTEROLOGIE	Médecine
LAVIGNE Christian	MEDECINE INTERNE	Médecine
MARSAN-POIROUX Sylvie	COMMUNICATION	Pharmacie
MOAL Frédéric	PHARMACIE CLINIQUE	Pharmacie
PICCOLI Giorgia	NEPHROLOGIE	Médecine
POMMIER Pascal	CANCEROLOGIE-RADIOTHERAPIE	Médecine
SAVARY Dominique	MEDECINE D'URGENCE	Médecine
PLP		
CHIKH Yamina	ECONOMIE-GESTION	Médecine
AHU		
CORVAISIER Mathieu	PHARMACIE CLINIQUE	Pharmacie
ROBIN Julien	DISPOSITIFS MEDICAUX	Pharmacie

REMERCIEMENTS

A **Madame Anne Landreau**, ma directrice de thèse et professeur de mycologie, pour son accompagnement tout au long de ce travail, ses précieux conseils, et pour m'avoir transmis l'intérêt pour la mycologie à travers ses enseignements.

A **Monsieur Jérémy Lecot** pour avoir accepté de co-diriger ce travail en urgence ainsi que pour ton encadrement lors de mon stage au CAP qui a participé à en faire ma préférée de l'année de 5HU.

A **Monsieur Nicolas Papon** pour avoir accepté de présider ce jury de thèse ainsi que vos enseignements.

A **Faustine Montmaneix-Engels** pour avoir accepté de faire partie de ce jury de thèse mais surtout pour ton amitié depuis toutes ses années, pour ta fidélité, ton écoute et ta présence lors de tous les événements de ma vie qu'ils soient bons ou mauvais. Merci de faire partie de ma vie, ma meilleure amie, ma témoin de mariage et maintenant mon juré en tant que pharmacienne d'officine

A **Chloé Bruneau**, sans qui ce projet n'aurait pas vu le jour et qui a eu l'initiative de me proposer ce sujet de thèse. Merci pour ton investissement, tes conseils et ta bienveillance qui m'ont beaucoup aidé du début à la fin de ce travail.

A **Monsieur Gaël Leroux** pour son travail sur l'article qui suit ce travail de thèse et ses enseignements tout au long de mes études à la faculté de pharmacie.

Je remercie également toute l'équipe du centre antipoison d'Angers, tous ont été formidables et m'ont fait réellement apprécier cet exercice de la pharmacie.

A **Yassine**, mon mari et compagnon de chaque instant, pour son amour, sa patience et son soutien inconditionnel depuis maintenant plus de 6 ans. Je t'aime.

A **mes parents**, sans qui rien n'aurait été possible, pour leur amour, leur éducation, leur confiance et leur présence permanente tout au long de mon parcours. Malgré quelques frayeurs, je suis heureuse de vous voir encore une fois à mes côtés pour ce moment important. Je vous aime infiniment.

A **Émilie Brard**, mon amie, partenaire de la commission Solidarité, demoiselle d'honneur, pour ta si belle personnalité, ta gentillesse et ta capacité à toujours avoir des idées d'activités à faire. J'ai hâte de repartir à l'aventure en ta compagnie.

A **Brian et Célia**, un témoin et parrain en or du début de mes études jusqu'à maintenant, accompagnée d'une talentueuse amie qui a su montrer en plus de sa douceur une magnifique personnalité.

A **Siv-y, Gabrielle, Lucile, Amandine, Amélie et Marine**, avec qui j'ai tant échangé, travaillé, ri, et surmonté chaque étape difficile de mes études. Mais aussi à **Adèle et Léa** avec qui faire quelques temps en plus à la faculté a été adouci par leur présence et leur humour incroyable.

A **ma famille**, famille proche ou éloignée, qui a cru en moi et m'a soutenue jusqu'au bout.

A **Madame Carine Crébassa**, mon ancienne patronne, qui a été un modèle de l'exercice de l'officine, en me montrant une profession pratiquée avec amour de la pharmacie.

A **mes collègues de Nanterre Université**, avec qui j'ai travaillé, échangé et progressé professionnellement. Une super équipe avec qui les difficultés passent toujours mieux.

Enfin, une pensée tendre va à **Platon**, mon chat d'amour, pour sa présence réconfortante et sa douce compagnie depuis son arrivée. A **Aristote** son frère ingrat mais si gentil pour qui j'espère que tout va bien.

Sommaire

.....	1
LISTE DES FIGURES	1
LISTE DES TABLEUX.....	2
LISTE DES ABREVIATIONS.....	4
INTRODUCTION ET GENERALITES	5
1. Les intoxications par champignons en France	5
2. Description du genre <i>Scleroderma</i> et confusions ^[3]	6
3. Des cas graves après ingestion d'espèces du genre <i>Scleroderma</i>	8
4. Toxicité des espèces au sein de l'ordre des Boletales	8
MATERIELS ET METHODES	10
1. Type d'étude	10
2. Sources des données	10
2.1. Critères d'inclusion.....	10
2.2. Critères d'exclusion	10
3. Variables étudiées	10
3.1. Détermination de l'espèce de champignon	11
3.2. Gravité et imputabilité.....	12
4. Méthodes d'analyse	12
5. Aspect éthique	12
RESULTATS.....	13
1. Données générales	13
2. Caractéristiques de la population étudiée	14
3. Circonstances de l'intoxication	15
4. Espèces identifiées	18
5. Gravité globale.....	21
6. Symptomatologie clinique	24
6.1. Récapitulatif des symptômes cliniques	24
6.2. Symptômes digestifs (n = 77).....	26
6.3. Symptômes cardiaques (n = 11)	28
6.4. Symptômes neurologiques (n = 19).....	30
6.5. Autres symptômes (n = 23).....	31
7. Résultats biologiques	33
8. Prise en charge et traitements	34
9. Cas graves d'intoxication.....	36
9.1. Cas de gravité forte (PSS 3).....	36
9.1.1. Cas de gravité forte n°1	36
9.1.2. Cas de gravité forte n°2	38
9.2. Cas de gravité moyenne (PSS 2) (n = 7).....	40
10. Discussion.....	43
10.1. Epidémiologie	43
10.2. Circonstances	44
10.3. Identification des espèces ^[16] ; ^[3]	45
10.4. Interprétation des résultats.....	45
10.5. Limites et biais	46
ROLE DU PHARMACIEN D'OFFICINE	48
CONCLUSION.....	50
BIBLIOGRAPHIE.....	52
ANNEXES.....	55

Liste des figures

Figure 1 : Exemples de deux espèces de champignons appartenant à l'ordre des Bolétales, famille des <i>Paxillaceae</i> - mortels.....	9
Figure 2 : Exemples d'espèces de champignons appartenant à l'ordre des Bolétales reconnus comme toxiques	9
Figure 3 : Répartition des cas d'intoxication au sclérodème entre 2000 et 2022 en France métropolitaine (N = 134)	13
Figure 4 : Répartition du nombre de cas selon l'année (N = 134)	14
Figure 5 : Répartition (%) des intoxications selon le mois entre 2000 et 2022 (N = 134)	16
Figure 6 : Proportion des cas d'intoxication avec mono- et multi-exposition aux champignons du genre <i>Scleroderma</i> (N = 134)	16
Figure 7 : Répartition des espèces identifiées dans l'ensemble des cas d'intoxication liés aux espèces du genre <i>Scleroderma</i> (N = 134)	21
Figure 8 : Délai d'apparition des premiers symptômes clinique en minute selon le nombre de cas d'intoxication aux champignons du genre <i>Scleroderma</i> de l'étude avec un délai précis renseigné (n = 74)	24
Figure 9 : Effectif (n = 80) à la suite d'une intoxication aux champignons du genre <i>Scleroderma</i> de l'étude en fonction du nombre de symptômes exprimés	25
Figure 10 : Répartition des différentes catégories de symptômes à la suite des intoxications aux champignons du genre <i>Scleroderma</i> de l'étude (n = 80)	26
Figure 11 : Répartition précise des symptômes cliniques digestifs à la suite des intoxications aux champignons du genre <i>Scleroderma</i> de l'étude (n = 77)	27
Figure 12 : Répartition précise des symptômes cardiaques avérés à la suite des intoxications aux champignons du genre <i>Scleroderma</i> de l'étude (n = 11)	29
Figure 13 : Répartition précise des symptômes neurologiques à la suite des intoxications aux champignons du genre <i>Scleroderma</i> de l'étude (n=19)	31
Figure 14 : Répartition précise des autres symptômes à la suite des intoxications aux champignons du genre <i>Scleroderma</i> de l'étude (n=23)	32
Figure 15 : Répartition des différentes combinaisons thérapeutiques à la suite des intoxications aux champignons du genre <i>Scleroderma</i> de l'étude (n = 19)	36
Figure 16 : Chronologie du cas de gravité forte n°1	37
Figure 17 : Chronologie du cas de gravité forte n°2	39

Liste des tableaux

Tableau 1 : Le genre <i>Scleroderma</i> et ses principales confusions	7
Tableau 2 : Informations recensées dans chaque dossier inclus.....	11
Tableau 3 : Caractéristiques de la population intoxiquée par des champignons du genre <i>Scleroderma</i> entre 2000 et 2022 (N = 134)	15
Tableau 4 : Répartition des cas selon leurs antécédents médicaux (N = 134)	15
Tableau 5 : Répartition des types d'intoxication aux champignons du genre <i>Scleroderma</i> (N = 134).....	17
Tableau 6 : Confusions faites avec un scléroderme par la population étudiée (n = 57)	18
Tableau 7 : Consommation d'alcool concomitante à l'ingestion de champignons du genre <i>Scleroderma</i> (N = 134)	18
Tableau 8 : Espèces de champignons identifiées dans les cas d'intoxications aux sclérodermes entre 2000 et 2022 (N = 134) comprenant des mono- et des multi-expositions.....	19
Tableau 9 : Espèces de sclérodermes identifiées dans les cas d'intoxications aux sclérodermes en France entre 2000 et 2022, illustrées par une photographie	20
Tableau 10 : Répartition des cas selon la gravité (PSS) évaluée (N = 134)	22
Tableau 11 : Répartition des cas selon l'espèce(s) de champignon consommée et la gravité (PSS) évaluée (N = 134)	23
Tableau 12 : Répartition des cas d'intoxication aux champignons du genre <i>Scleroderma</i> de l'étude selon leur imputabilité (N = 134)	23
Tableau 13 : Victimes ayant eu un ou des symptômes cliniques à la suite d'une intoxication aux champignons du genre <i>Scleroderma</i> de l'étude (n = 80).....	25
Tableau 14 : Symptômes cliniques digestifs observés à la suite des intoxications aux champignons du genre <i>Scleroderma</i> de l'étude (n = 77)	27
Tableau 15 : Symptômes cardiaques observés et avérés à la suite des intoxications aux champignons du genre <i>Scleroderma</i> de l'étude (n = 11)	28
Tableau 16 : Tension artérielle minimale mesurée (en mmHg) chez les victimes à la suite des intoxications aux champignons du genre <i>Scleroderma</i> de l'étude ayant eu de l'hypotension (n = 8)	29
Tableau 17 : Mesures de la fréquence cardiaque à la suite des intoxications aux champignons du genre <i>Scleroderma</i> de l'étude au repos des cas ayant présenté un résultat anormal (n = 4)	30
Tableau 18 : Symptômes neurologiques observés à la suite des intoxications aux champignons du genre <i>Scleroderma</i> de l'étude (n = 19)	30
Tableau 19 : Autres symptômes observés à la suite des intoxications aux champignons du genre <i>Scleroderma</i> de l'étude (n = 23)	32
Tableau 20 : Résultats des paramètres biologiques étudiés à la suite des intoxications aux champignons du genre <i>Scleroderma</i> de l'étude (N = 134)	33
Tableau 21 : Répartition des différentes prises en charge à la suite des intoxications aux champignons du genre <i>Scleroderma</i> de l'étude (N = 134)	34
Tableau 22 : Délai de prise en charge des victimes hospitalisées à la suite des intoxications aux champignons du genre <i>Scleroderma</i> de l'étude (n = 42)	34

Tableau 23 : Durée de l'hospitalisation des cas à la suite des intoxications aux champignons du genre <i>Scleroderma</i> de l'étude avec prise en charge hospitalière toutes gravités confondues (n = 42)	35
Tableau 24 : Types de traitements administrés à la suite des intoxications aux champignons du genre <i>Scleroderma</i> de l'étude (n = 19)	35
Tableau 25 : Récapitulatif du cas de gravité forte n°1	38
Tableau 26 : Récapitulatif du cas de gravité forte n°2	40
Tableau 27 : Epidémiologie des cas de gravité moyenne (PSS 2) (n = 7)	41
Tableau 28 : Symptomatologie des cas de gravité moyenne (PSS 2) (n = 7)	42
Tableau 29 : Prise en charge des cas de gravité moyenne (PSS2) (n = 7)	43

Liste des abréviations

ANSES : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

ARS : Agence Régionale de la Santé

ATCD : Antécédent

BPM : Battement Par Minute

CAP : Centre AntiPoison

CRÉAT. : Créatininémie

HTA : Hypertension Artérielle

InVS : Institut de Veille Sanitaire

IR : Insuffisance Rénale

MMHG : Millimètre de Mercure

PEC : Prise En Charge

PSS : Poisoning Severity Score

SICAP : Système d'Information des Centres AntiPoison

Introduction et généralités

La cueillette de champignons sauvages demeure une pratique plutôt répandue en France, parfois culturellement ancrée et régulièrement pratiquée à l'automne. Elle n'est toutefois pas sans risque : chaque année, plusieurs centaines d'intoxications alimentaires sont recensées par les centres antipoison, dont certaines peuvent engager le pronostic vital. Si certaines espèces connues pour leur toxicité aiguë sont bien identifiées, d'autres, longtemps considérées comme peu dangereuses, suscitent aujourd'hui un intérêt croissant en toxicovigilance.

Parmi elles, des champignons du genre *Scleroderma* sont impliqués dans des intoxications signalées aux centres antipoison français. Régulièrement rencontrés sur l'ensemble du territoire métropolitain, ils sont parfois confondus avec des espèces comestibles. Longtemps perçus comme non toxiques ou responsables de simples troubles digestifs bénins, plusieurs cas récents d'intoxications symptomatiques, parfois sévères, ont mis en lumière la nécessité d'étudier leur toxicité.

Dans ce contexte, cette thèse s'attache à analyser rétrospectivement les cas d'intoxication grave imputables à des espèces du genre *Scleroderma*, à partir des données collectées par le réseau national des centres antipoison entre 2000 et 2022. L'objectif principal est de mieux caractériser les profils cliniques, les circonstances d'exposition, les modalités de prise en charge et les limites actuelles de l'identification et de l'évaluation toxicologique de ces espèces. Ce travail s'inscrit dans une perspective de prévention, d'information et d'amélioration de la gestion officinale des intoxications fongiques, dans le cadre plus large des missions de santé publique confiées au pharmacien.

1. Les intoxications par champignons en France

Depuis longtemps les champignons sont utilisés dans la cuisine française et sont appréciés par une grande partie de la population. Pour cette raison, certaines espèces sont cultivées mais aussi certaines sont sauvages et recherchées dans la nature par des connaisseurs ou par des personnes profanes.

Il existe de nombreuses espèces de champignons sauvages, toutes ne sont pas comestibles et peuvent être toxiques voire mortelles. La grande variété, la difficulté pour identifier certains champignons ainsi que la méconnaissance des clés de détermination peuvent amener à des intoxications alimentaires accidentelles par confusion. Depuis 2013, l'InVS puis l'ANSES effectuent une vigilance saisonnière des cas d'intoxications par champignons en France. Ce nombre est assez variable mais les intoxications restent fréquentes, entre 1300 et 2000 par saison. Par exemple dans le rapport publié en juillet 2023 qui reprend l'année 2022^[1] il est indiqué 1923 intoxications, et dans celui publié en 2022 est indiqué 1340 intoxications^[2] sur l'année 2021.

2. Description du genre *Scleroderma* et confusions ^[3]




Les champignons du genre *Scleroderma* appartiennent à l'ordre des Boletales et à la famille des *Sclerodermaceae*. Ils sont communément appelés à tort « Vesses de loup », cette appellation correspond en réalité uniquement au genre *Lycoperdon* dont elle est la traduction littérale du grec en français. Cet abus de langage regroupe par confusion trois familles : les *Sclerodermaceae*, les *Lycoperdaceae* et les *Pisolithaceae*. Ces familles sont des gastéromycètes, c'est-à-dire des basidiomycètes dont les spores naissent à l'intérieur de la fructification. Les espèces appartenant à ces familles sont toutes en forme de « boule » ou de « poire », en vieillissant ils deviennent des « sacs » remplis de poussière brunâtre à grisâtre qui explosent quand on exerce une pression externe dessus^[4].

Les sclérodermes sont habituellement de taille petite à moyenne et sont peu élevés. Le chapeau est arrondi formant une sphère irrégulière et peut être qualifié de « globuleux », il est prolongé par un stipe rudimentaire plus ou moins visible car pouvant être enfoui dans le sol. Sa caractéristique principale, permettant de le différencier des 2 autres familles, est qu'il n'est pas composé d'un vrai hyménium. La « peau » ou péridium est épaisse avec une consistance dure et caoutchouteuse à l'état jeune. En effet, le mot *Scleroderma* du grec *scleros*, dur, sec et *derma* la peau, a été formé par référence à leur peau épaisse et dure qui différencie les sclérodermes des « vesses de loup » et autres genres apparentés^[4]. Leurs spores sont brunes, globuleuses, verruqueuses ou réticulées. En général, les sclérodermes présentent une odeur de caoutchouc à la coupe. Actuellement on retrouve 12 espèces du genre *Scleroderma* identifiées et décrites dans la base de données mycologique Mycobd^[5].

Le genre *Lycoperdon* appartient à un ordre distinct, les Lycoperdales. La majorité des espèces qui comprennent ce genre sont appelées communément « Vesses de loup » par le grand public. Ces champignons sont de morphologie très variée même au sein de la famille même, ils peuvent s'identifier macroscopiquement par un aspect de massue avec un revêtement finement granuleux-farineux, des verrues ou aiguillons et des plaques plus ou moins labiles. Microscopiquement, contrairement aux sclérodermes, leurs spores sont petites, sphériques ou ellipsoïdes souvent verruqueuses échinulées. L'ouverture pour l'expulsion des spores (déhiscence) se fait par un orifice sommital pour les espèces du genre *Lycoperdon* laissant parfois une trace visible à maturité.

Les espèces du genre *Pisolithus* appartenant à l'ordre des Bolétales peuvent ressembler à des « grosses vesses de loup » qui se prolongent dans le sol assez profondément avec un stipe pouvant être massif. La gléba, qui correspond à la masse contenant les spores chez les gastéromycètes, n'est pas homogène mais est composée de petites loges nommées pseudopéridioles qui contiennent les spores.

Tableau 1 : Le genre *Scleroderma* et ses principales confusions

Genre	Silhouette	Caractéristique de la famille	Exemple d'espèce
<i>Scleroderma</i>	« Boule » entre 2,5 et 10 cm à pied parfois inexistant ou réduit	Hyménium absent	 <p><i>Scleroderma citrinum</i>^[6] – Scléroderme citron – Source : Mycodb</p>
<i>Lycoperdon</i>	« Boule » molle entre 2 et 9 cm de diamètre	Présence d'un vrai hyménium	 <p><i>Lycoperdon perlatum</i>^[7] – Vesse de loup perlée – Source : Mycodb</p>
<i>Pisolithus</i>	« Boule » plus ou moins régulière de 4 à 6 cm de diamètre	Champignon à gléba divisée en pseudo-péridioles	 <p><i>Pisolithus arhizus</i>^[8] – Pisolithe du teinturier – Source : Mycodb</p>

3. Des cas graves après ingestion d'espèces du genre *Scleroderma*

Habituellement le genre *Scleroderma* (Scléroderme en français) comprend des espèces longtemps considérées comme étant des comestibles médiocres ou peu digestes, puis récemment comme étant toxiques pouvant entraîner après ingestion des symptômes digestifs plus ou moins marqués tels que des diarrhées et des vomissements. L'ingestion de ces champignons est souvent due à une confusion de forme et de couleur, notamment avec les champignons du genre *Lycoperdon* dont les jeunes spécimens sont comestibles. Leur consommation arrive également par accident à la suite d'un défaut de perception du risque. Ces intoxications sont courantes, décrites sur différents continents et la majorité des cas sont asymptomatiques ou se limite à de légers troubles digestifs ^{[9];[10];[11]}. Cependant, de rares cas d'intoxications liées à l'ingestion de sclérodermes avec une symptomatologie plus marquée que des troubles digestifs mineurs ont été récemment décrits. L'ingestion de sclérodermes a notamment pu entraîner des troubles cardiovasculaires et neurologiques qui en outre ne correspondent pas à un syndrome mycotoxique connu jusqu'à présent. En effet, en France, quelques cas de tableaux cliniques atypiques et graves ont été rapportés ^[12], notamment un cas qui a été le sujet d'étude de ma 5^{ème} année HU (annexe 1) et qui a été présenté au congrès de toxicologie clinique de Lyon en 2023 (annexe 2).

Il a été décrit dans la littérature, le cas d'une intoxication au Japon ^[13] par un *Scleroderma albidum* qui a présenté des symptômes atypiques : bradycardie, hypotension, douleur à la jambe droite, troubles visuels, perte de conscience et étourdissements. Il semble exister des rapports incohérents concernant la toxicité des champignons du genre *Scleroderma*, en effet plusieurs décès ou tableaux cliniques avec symptomatologie grave ont été rapportés ^{[14];[15]}.

Malgré les quelques cas répertoriés, il existe très peu de littérature, d'études scientifiques et cliniques à la suite de l'ingestion de ces champignons. La prise en charge actuelle face à ce type d'intoxication n'est donc pas toujours réellement bien adaptée, une meilleure connaissance des intoxications par les sclérodermes permettrait une prise en charge optimale de ces intoxications et une mise en garde supplémentaire pour les consommateurs.

4. Toxicité des espèces au sein de l'ordre des Boletales

L'ordre des Boletales regroupe un certain nombre de familles de champignons très diverses dont la classification interne est basée sur des caractères anatomiques (hyménophore non séparable de la chair, sporée brune, texture fibreuse) et chimiques (ex famille des *Boletaceae*, *Gomphidiaceae*, *Hygrophoropsidaceae*, *Paxillaceae*, *Suillaceae*, etc.) ^[16]. Ainsi, la toxicité au sein de cet ordre varie en fonction des espèces, on retrouve quelques espèces mortelles et d'autres seulement toxiques ^[17].

Les espèces reconnues comme mortelles retrouvées dans cet ordre appartiennent toutes à la famille des *Paxillaceae*. Parmi elles, une des plus connues est le *Paxillus involutus* (Paxille enroulé) qui provoque notamment une anémie hémolytique dans les 6 heures après l'ingestion cru ou cuit (cf. figure 1).



Paxillus involutus – Paxille enroulé – Source :
Mycodb [18]



Paxillus obscurisporus – Paxille à spore foncé –
Source : Mycodb [19]

Figure 1 : Exemples de deux espèces de champignons appartenant à l'ordre des Bolétales, famille des *Paxillaceae* - mortels

Les champignons appartenant à l'ordre des Bolétales classés toxiques sont plus nombreux et plus diversifiés que les mortels. On y retrouve les espèces disséminées dans différentes familles comme celles des *Sclerodermaceae*, *Boletaceae*, *Gyoporaceae*, *Suillaceae* (exemples d'espèces figure 2). Ces champignons provoquent principalement des syndromes gastro-intestinaux ou résinoïdiens qui consistent en des nausées, vomissements, diarrhées et douleurs abdominales^{[20] ; [21] ; [22]}.



Suillus granulatus – Bolet granulé – Source : Mycodb
[23]



Rubroboletus satanas – Bolet Satan – Source :
Mycodb [24]



Gyroporus castaneus – Bolet châtain – Source :
Mycodb [25]



Imperator luteocupreus – Bolet cuivré – Source :
Mycodb [26]

Figure 2 : Exemples d'espèces de champignons appartenant à l'ordre des Bolétales reconnus comme toxiques

Matériels et méthodes

Cette étude a pour objectif de décrire les caractéristiques épidémiologiques, cliniques et de prise en charge des intoxications liées à l'ingestion de champignons du genre *Scleroderma* (sclérodermes). Le but est de dresser un état des lieux précis de ce type d'intoxication encore méconnu.

1. Type d'étude

Il s'agit d'une étude rétrospective des cas d'intoxication par sclérodermes entre 2000 et 2022. Cette étude est épidémiologique, observationnelle et descriptive sur les données nationales des Centres Antipoison (CAP) d'Angers, Bordeaux, Lille, Marseille, Paris et Toulouse.

Ce modèle d'étude permet l'analyse de cas documentés sur une longue période, sans intervention directe avec les patients tout en réalisant un panorama précis des circonstances, des profils cliniques et l'évolution des cas rapportés à partir des données collectées.

2. Sources des données

Les données exploitées dans cette étude proviennent exclusivement des CAP français. Elles ont été recueillies à partir des dossiers créés à partir des appels enregistrés par les différents CAP qui sont tous codés dans le Système d'Informatique commun des CAP (SICAP) puis enregistrés dans la Banque Nationale des Cas d'Intoxication (BNCI). Ces données ont été extraites puis transmises de façon anonymisée.

2.1. Critères d'inclusion

Les cas inclus dans l'étude ont eu lieu entre 2000 et 2022 sur le territoire français ayant présenté une intoxication avec au minimum une espèce identifiée comme appartenant au genre *Scleroderma*. La prise en charge a comporté un recours à un CAP.

2.2. Critères d'exclusion

Les cas exclus de l'étude sont ceux ayant eu lieu en dehors de la France métropolitaine, les cas d'imputabilité nulle et non exclue ainsi que les cas avec une exposition autre que la voie orale.

3. Variables étudiées

Pour chaque dossier, les informations renseignées dans le tableau 2 ci-dessous ont été recensées et analysées.

Tableau 2 : Informations recensées dans chaque dossier inclus

Epidémiologie	<ul style="list-style-type: none">• Numéro de dossier SICAP• Sexe et âge du patient• Antécédents de la victime• Code postal d'exposition• Date de l'intoxication• Circonstance de l'exposition• Espèce de champignon recherchée• Espèce de champignon consommée• Consommation d'alcool concomitante• Gravité PSS• Evolution (guérison, séquelle, décès)• Imputabilité de l'intoxication
Symptomatologie	<ul style="list-style-type: none">• Symptômes cliniques• Résultats biologiques• Délai d'apparition des premiers symptômes
Prise en charge	<ul style="list-style-type: none">• Type de prise en charge (à domicile, consultation médicale généraliste, hospitalière)• Délai de prise en charge• Type de traitement mis en place• Durée d'hospitalisation

3.1. Détermination de l'espèce de champignon

L'identification des espèces ingérées par les victimes a été faite par des experts en mycologie issus du CAP directement, des professeurs de mycologie des facultés reliées aux CHU des CAP ou d'experts issus de la Mycoliste^[27]. Cette dernière représente un réseau national regroupant des mycologues membres de sociétés mycologiques dont des enseignants-chercheurs des universités françaises. Le but est d'obtenir une identification collective par ses experts sur la base d'identification des photos des espèces incriminées pour chacun des cas d'intoxication. Les identifications, c'est-à-dire la dénomination des espèces, sont réalisées soit uniquement sur la base de photographies transmises par mail, soit parfois sur des envois de restes du repas ingéré ou d'un nouveau spécimen identique à celui consommé et qui a poussé au même endroit. Ces identifications sont parfois incomplètes voire impossibles, du fait de l'absence notamment de caractères macroscopiques suffisants ou microscopiques souvent indispensables à la confirmation.

De ce fait, lorsque qu'une identification n'a pas pu être possible, l'espèce « sclérodérme » a été déduite des caractères morphologiques assez simples de ce genre décrits par le patient :

- La forme : en massue, ronde, sphérique ou ovoïde
- L'absence d'hyménophore : lamelles, tubes, aiguillons.
- Couleur : extérieure, intérieure

3.2. Gravité et imputabilité

Dans les dossiers des CAP, la gravité est évaluée en fonction du tableau clinique et des résultats biologiques, elle est classée en quatre catégories : nulle, faible, moyenne ou forte.

La gravité d'une intoxication a été définie par le Poisoning Severity Score (PSS)^[28] qui évalue la gravité d'un cas en tenant compte des signes cliniques et biologiques manifestés par un patient. Ce score va de 0 à 4 :

PSS0 = gravité globale nulle

PSS1 = gravité mineure avec symptômes bénins

PSS2 = gravité modérée avec symptômes plus marqués et qui peuvent durer

PSS3 = gravité forte avec symptômes potentiellement dangereux graves ou possiblement mortels

PSS4 = gravité la plus forte avec décès de la victime

L'imputabilité permet de mesurer la probabilité du lien entre l'intoxication avec l'agent rapporté et les symptômes présentés. C'est une échelle de probabilité qui se mesure avec des niveaux allant de 0 à 4 :

I0 = imputabilité nulle, c'est-à-dire pas de lien entre agent et symptômes

I1 = imputabilité non exclue ou douteuse

I2 = imputabilité possible

I3 = imputabilité probable

I4 = imputabilité très probable

4. Méthodes d'analyse

C'est une analyse descriptive faite avec des calculs de fréquences, pourcentages, moyennes et médianes. Le logiciel utilisé pour réaliser les tableaux, les graphiques ainsi que les calculs est Excel®.

5. Aspect éthique

Les données utilisées sont toutes anonymisées, l'étude respecte la législation actuellement en vigueur. Cette étude a fait l'objet en amont d'une acceptation du comité d'éthique du CHU d'Angers le 21 décembre 2023 sous le numéro de validation 2023-197 (Annexe 3).

Résultats

1. Données générales

Les cas recensés par les centres antipoison français sont au total 134 sur une période allant de 2000 à 2022. La répartition des cas n'est pas homogène sur le territoire (cf. figure 3), les trois régions les plus concernées par ce type d'intoxication sont la Bretagne (24 cas), les Pays-de-la-Loire (21 cas) et la Nouvelle-Aquitaine (20 cas).

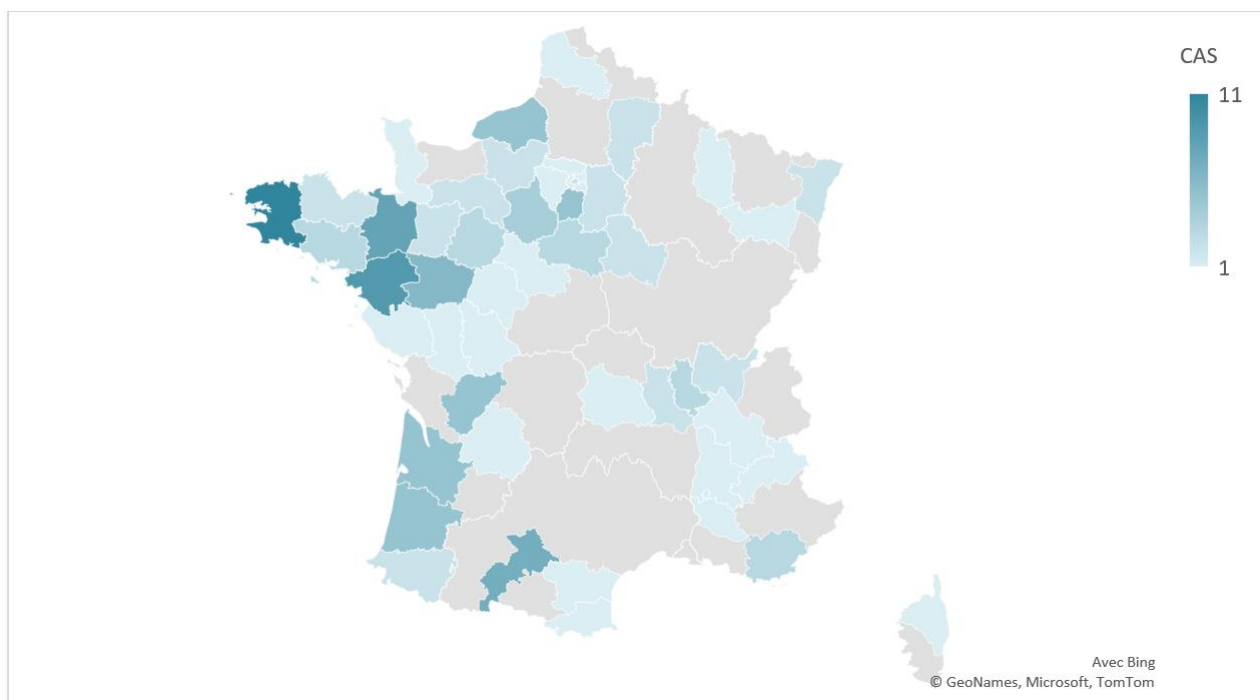


Figure 3 : Répartition des cas d'intoxication au sclérodérme entre 2000 et 2022 en France métropolitaine (N = 134)

Le nombre de cas d'intoxication dus aux espèces du genre *Scleroderma* est très variable selon les années. Il n'y a pas de tendance d'augmentation ou de diminution des cas qui peut être observée. Cela peut s'expliquer par le fait que la pousse des champignons soit en lien avec la variabilité des conditions météorologiques (pluie, sécheresse, etc.). L'année présentant le nombre le plus faible de cas est 2001 avec 1 seul cas, et l'année qui en compte le plus est l'année 2017 avec 19 cas recensés (cf. figure 4) qui ont été des années chaudes et pluvieuses^{[29] ; [30]}.

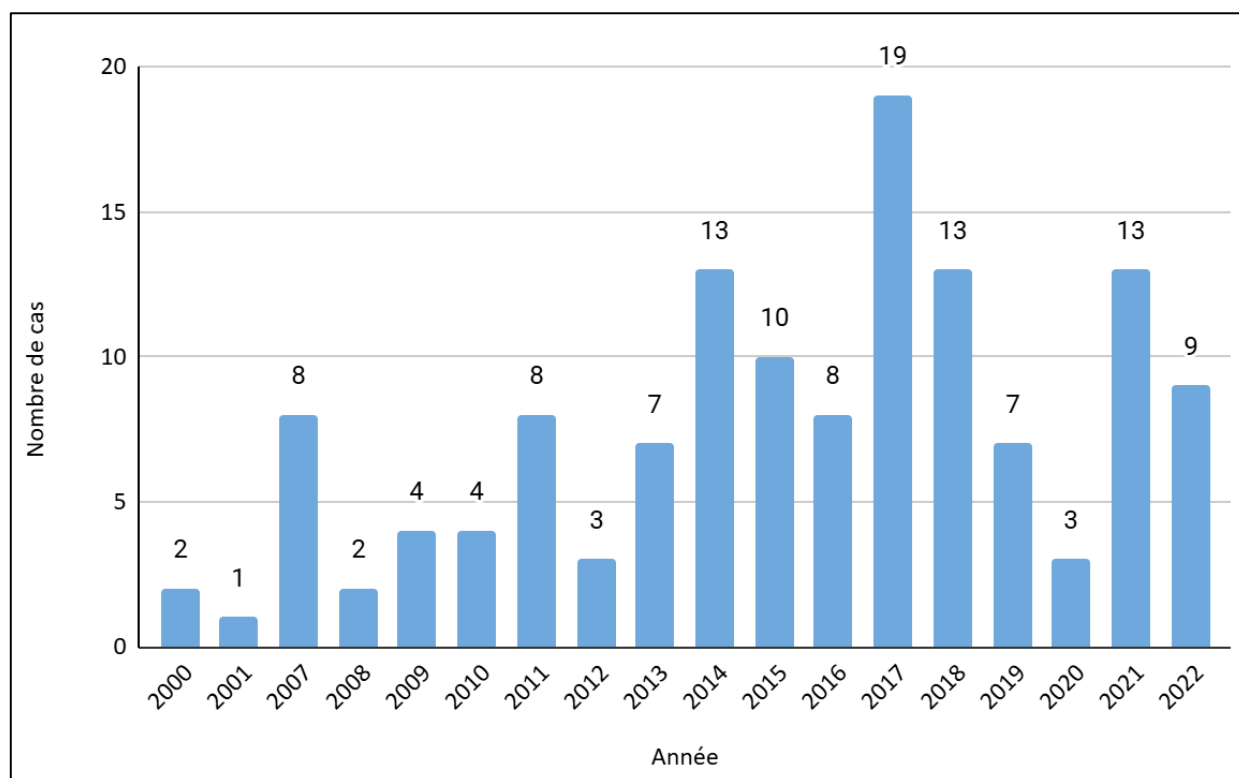


Figure 4 : Répartition du nombre de cas selon l'année (N = 134)

2. Caractéristiques de la population étudiée

La répartition en fonction du sexe et de l'âge de la population étudiée est détaillée dans le tableau 3. Les deux sexes sont concernés, cependant on retrouve une majorité de personnes de sexe masculin pour un ratio de 1,62. Les personnes intoxiquées sont de toutes catégories d'âge, les plus touchés étant les adultes entre 41 et 64 ans qui représentent 26,12 % (n = 35) des cas.

Tableau 3 : Caractéristiques de la population intoxiquée par des champignons du genre *Scleroderma* entre 2000 et 2022 (N = 134)

Type d'intoxication	Effectif (%)
Sexe	
<ul style="list-style-type: none"> Femmes Hommes 	50 (37,31 %) 81 (60,45 %)
Non renseignés	3 (2,24 %)
Âge	
<ul style="list-style-type: none"> Bébés de 0 à 3 ans Enfants de 4 à 9 ans Adolescents de 10 à 19 ans Jeunes adultes de 20 à 40 ans Adultes de 41 à 64 ans Personnes âgées de 65 ans et plus 	34 (25,37 %) 9 (6,72 %) 18 (13,43 %) 13 (9,70 %) 35 (26,12 %) 20 (14,93 %)
Non renseignés	5 (3,73 %)

Sur l'ensemble des cas seulement 27,61 % (n = 37) de la population étudiée présente des antécédents médicaux. En revanche, cette information n'a pas été répertoriée dans 26,12 % (n = 35) des dossiers.

Tableau 4 : Répartition des cas selon leurs antécédents médicaux (N = 134)

Présence d'antécédents médicaux	Effectif (%)
OUI	37 (27,61 %)
NON	62 (46,27 %)
Non renseigné	35 (26,12 %)

3. Circonstances de l'intoxication

Les intoxications aux champignons du genre *Scleroderma* sont dépendantes de la période de croissance du champignon, mais aussi, de la période classique de cueillette du grand public. C'est pourquoi la figure 5 montre une répartition des cas non homogène au long de l'année. Le mois le plus concerné est septembre avec 39 cas entre 2000 et 2022 soit 29,10 % (n = 39) de l'ensemble des intoxications étudiées. Les intoxications aux sclérodermes se concentrent sur deux saisons comme dans la plupart des cas d'intoxications mycologiques: l'été et l'automne et s'étendent de mai à novembre^[31].

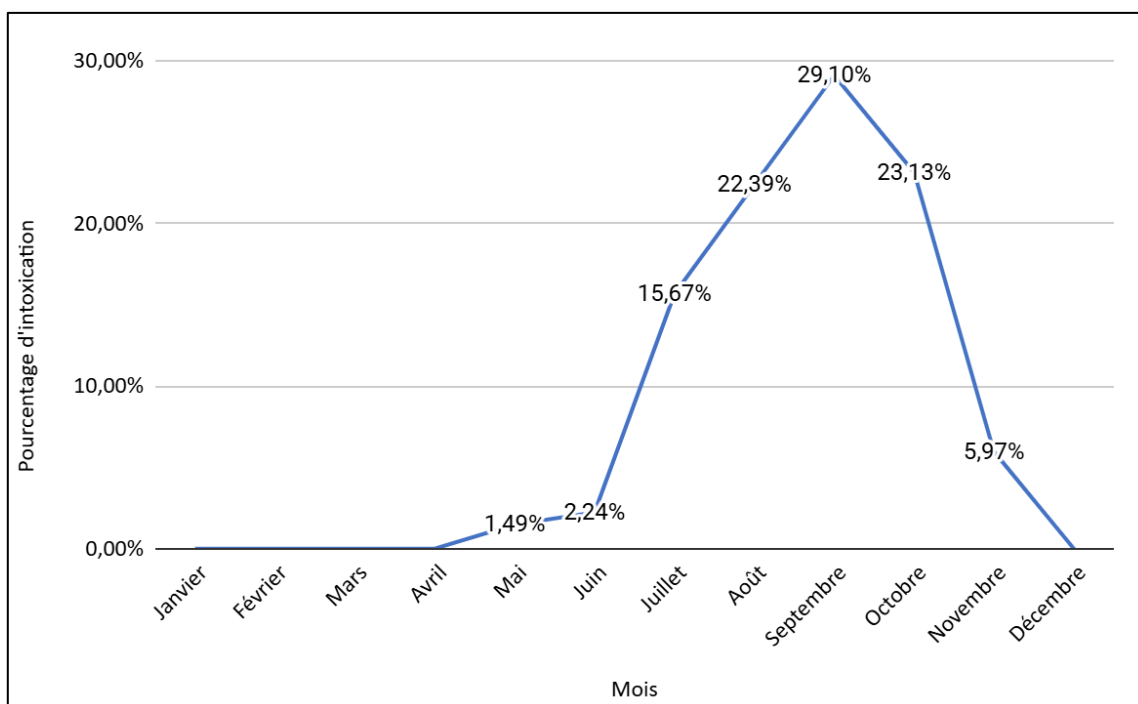


Figure 5 : Répartition (%) des intoxications selon le mois entre 2000 et 2022 (N = 134)

Dans cette étude, l'ensemble des cas d'intoxications est accidentel, c'est-à-dire que la victime n'a pas volontairement consommé une espèce de champignon qu'elle savait toxique, ni que quelqu'un lui en a fait consommer. Concernant le nombre d'agent d'intoxication, la majorité des expositions comporte une seule espèce de champignon ingérée (n = 114 ; 85,07 %). Sur la totalité de l'effectif (N = 134), seulement 20 cas (14,93 %) impliquent plusieurs espèces consommées lors d'un même repas (cf. figure 6).

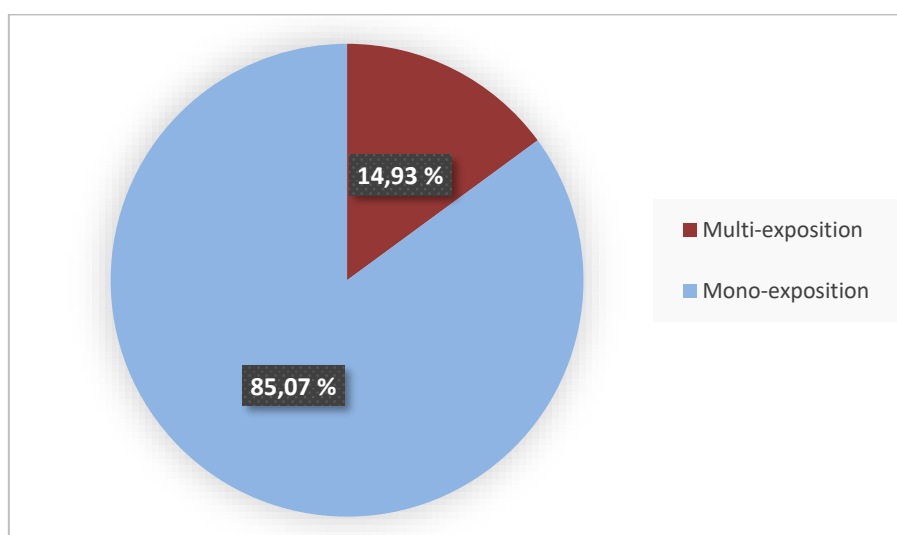


Figure 6 : Proportion des cas d'intoxication avec mono- et multi-exposition aux champignons du genre *Scleroderma* (N = 134)

Plusieurs types d'intoxications accidentelles ont été identifiés dans la population étudiée :

- Alimentaire par confusion avec une autre espèce de champignon.
- Alimentaire sans précision des circonstances (inconnue).
- Alimentaire avec l'intention de consommer des sclérodermes.
- Défaut de perception du risque, cela concerne particulièrement les enfants ou des personnes n'ayant pas la capacité de jugement permettant d'évaluer la dangerosité.

La répartition est détaillée dans le tableau 5. Le type d'intoxication majoritaire est alimentaire après une confusion avec une autre espèce de champignon (n = 57 ; 42,54 %). On remarque aussi une forte proportion d'intoxication par défaut de perception du risque qui s'explique par un nombre important d'enfants et de bébés (n = 43) dans notre étude.

Tableau 5 : Répartition des types d'intoxication aux champignons du genre *Scleroderma* (N = 134)

Type d'intoxication	Effectif (%)
Alimentaire - confusion	57 (42,54 %)
Alimentaire - inconnu	14 (10,45 %)
Alimentaire - volontaire	11 (8,21 %)
Défaut de perception du risque	52 (38,81 %)

Les confusions sont une cause fréquente dans les cas d'intoxication par ingestion de champignons, les espèces sont diverses comme le décrit le tableau 6. L'espèce avec laquelle la population étudiée a fait le plus de confusion avec les champignons du genre *Scleroderma* est la "vesse de loup" (n = 34 ; 59,65 %) au sens large. Le grand public ignore le plus souvent la diversité mycologique. Il est souvent méconnu que tous les champignons sans stipe (ou presque invisible) et de forme de sphérique ne correspondent pas forcément à la même espèce et ne sont pas tous des « vesses de loup », et inversement que les « vesses de loup » correspondent à différentes espèces.

La deuxième espèce la plus confondue avec les champignons du genre *Scleroderma* est la truffe (n = 14 ; 24,56 %). Cette confusion de communauté de forme, s'explique par l'aspect peu commun des truffes notamment par leur absence de stipe et leur couleur brune presque noire. Trois autres confusions ont été rapporté : avec des « Poufs » qui doivent correspondre à des vesses de loup (expulsion des spores), ainsi qu'avec des cèpes et champignons de Paris avec l'aspect en boule du chapeau chez les jeunes spécimens (cf. tableau 6).

Tableau 6 : Confusions faites avec un scléroderme par la population étudiée (n = 57)

Espèce recherchée	Effectif (%)
Vesse de loup	34 (59,65 %)
Truffe	14 (24,56 %)
Inconnue	5 (8,77 %)
"Pouf"	2 (3,51 %)
Cèpe	1 (1,75 %)
Champignon de Paris	1 (1,75 %)

La consommation d'alcool concomitante au repas de champignons est un élément important à prendre en compte car il peut impacter certains syndromes mycotoxiques. Dans notre étude nous avons uniquement 3 cas avec une consommation d'alcool certifiée, en revanche dans la majorité des cas d'intoxication (n = 68 ; 50,75 %), les dossiers des centres antipoison ne mentionnent pas cette information (cf. tableau 7).

Tableau 7 : Consommation d'alcool concomitante à l'ingestion de champignons du genre *Scleroderma* (N = 134)

Consommation d'alcool	Effectif (%)
Oui	3 (2,24 %)
Non	63 (47,01 %)
Pas d'informations	68 (50,75 %)

4. Espèces identifiées

Sur l'ensemble des intoxications, l'identification précise d'une espèce de champignon a pu être fournie seulement pour une faible proportion de cas (tableau 8). En effet sur l'ensemble des sclérodermes identifiés, seulement dans 30,88 % (n = 42) des dossiers l'espèce de scléroderme est précisément identifiée. L'essentiel des cas (n = 99 ; 72,79 %) incrimine *Scleroderma* spp., c'est à dire un scléroderme dont l'espèce n'est pas précisée, seul ou avec une autre espèce de champignon. Cela s'explique par la difficulté pour les CAP d'être certains de faire une analyse précise du ou des champignons ingérés car les identifications sont majoritairement réalisées sur des photos ou simplement selon la description par la victime.

L'espèce avec identification la plus citée est *Scleroderma citrinum* (n = 15 ; 11,19 %), suivie de près par *Scleroderma bovista* (n = 14 ; 10,45 %) et *Scleroderma verrucosum* (n = 12 ; 8,96 %). La répartition entre ces trois espèces semble relativement homogène au sein des cas analysés. Seul *Scleroderma areolatum* semble être impliqué dans des cas isolés, cette espèce étant identifiée seulement dans 2 intoxications. Les autres espèces retrouvées concernent des cas en lien avec une exposition multiple et sont toutes accompagnées d'un scléroderme. Cet élément a été pris en compte lors des interprétations des tableaux cliniques concernés.





Tableau 8 : Espèces de champignons identifiées dans les cas d'intoxications aux sclérodermes entre 2000 et 2022 (N = 134) comprenant des mono- et des multi-expositions

Espèces de champignons identifiés	Nombre de cas où l'espèce est impliquée (%)
<i>Scleroderma</i> spp.	97 (72,39 %)
<i>Scleroderma citrinum</i>	15 (11,19 %)
Autres espèces de champignons	15 (11,19 %)
<i>Scleroderma bovista</i>	14 (10,45 %)
<i>Scleroderma verrucosum</i>	12 (8,96 %)
<i>Scleroderma areolatum</i>	2 (1,49 %)

Les photos du tableau 9 montrent les espèces de sclérodermes identifiées soulignant la ressemblance importante qu'il peut y avoir entre ces différentes espèces et le peu de caractères distinctifs évidents. Néanmoins, *Scleroderma citrinum* est le seul parmi les différentes espèces de sclérodermes qui présente des tons jaune citron^[4]. Il est évident que pour un cueilleur inexpérimenté et en prenant en compte la grande inter et intra-variabilité des apparences chez les champignons, que la difficulté d'identifier une espèce est très importante.

Il est intéressant de relever que parmi les quatre espèces décrites dans le tableau 9, seules deux ont été catégorisées comme étant des champignons toxiques sur la base de données Mycodb : *S. citrinum* et *S. areolatum*. Les deux autres espèces sont simplement décrites comme sans intérêt gustatif ^{[6];[32];[33];[34]}. Néanmoins, dans la très récente édition (2024) de son ouvrage « Le guide des champignons France et Europe », Guillaume Eyssartier note page 1098 «les sclérodermes tous toxiques peuvent provoquer d'assez graves intoxications ». Une note introductive indique dans ce même ouvrage que les indices de comestibilité se fondent sur « guida ragionata alla commestibilità dei funghi » paru en 2021^[35]. Ceci atteste l'évolution des connaissances à ce sujet.

Tableau 9 : Espèces de sclérodermes identifiées dans les cas d'intoxications aux sclérodermes en France entre 2000 et 2022, illustrées par une photographie

Espèce et sa comestibilité	Exemple en photo
<i>Scleroderma citrinum</i> Persoon (1801) ^[6]	 <p><i>Scleroderma citrinum</i> – Scléroderme commun, citron – Source : Mycobd</p>
<i>Scleroderma bovista</i> Fries (1829) ^[32]	 <p><i>Scleroderma bovista</i> – Source : Mycobd</p>
<i>Scleroderma verrucosum</i> (Bulliard) Persoon (1801) ^[33]	 <p><i>Scleroderma verrucosum</i> – Scléroderme verruqueux – Source : Mycobd</p>
<i>Scleroderma areolatum</i> Ehrenberg (1818) ^[34]	 <p><i>Scleroderma areolatum</i> – Scléroderme aréolé – Source : Mycobd</p>

Sur l'ensemble des cas, 58,21 % (n = 78) correspondent à une mono-exposition avec un *Scleroderma* spp. ce qui en fait la détermination la plus fréquente du panel étudié. Les cas d'intoxication concernant uniquement un *Scleroderma citrinum* (n = 14 ; 10,45 %) et celles concernant uniquement un *Scleroderma bovista* (n = 13 ; 9,70 %), sont les intoxications impliquant une espèce précisément identifiée les plus retrouvées. L'espèce *Scleroderma verrucosum* est également retrouvée en mono-exposition, avec une fréquence notable dans 5,22 % des cas (n = 7).

Enfin, l'espèce *Scleroderma areolatum* et les associations de deux espèces de champignons sont représentées dans des proportions moindres allant de 1 à 5 cas. Les cas de multi-expositions (n = 20), bien que plus rares, soulèvent des enjeux spécifiques d'interprétation toxicologique.

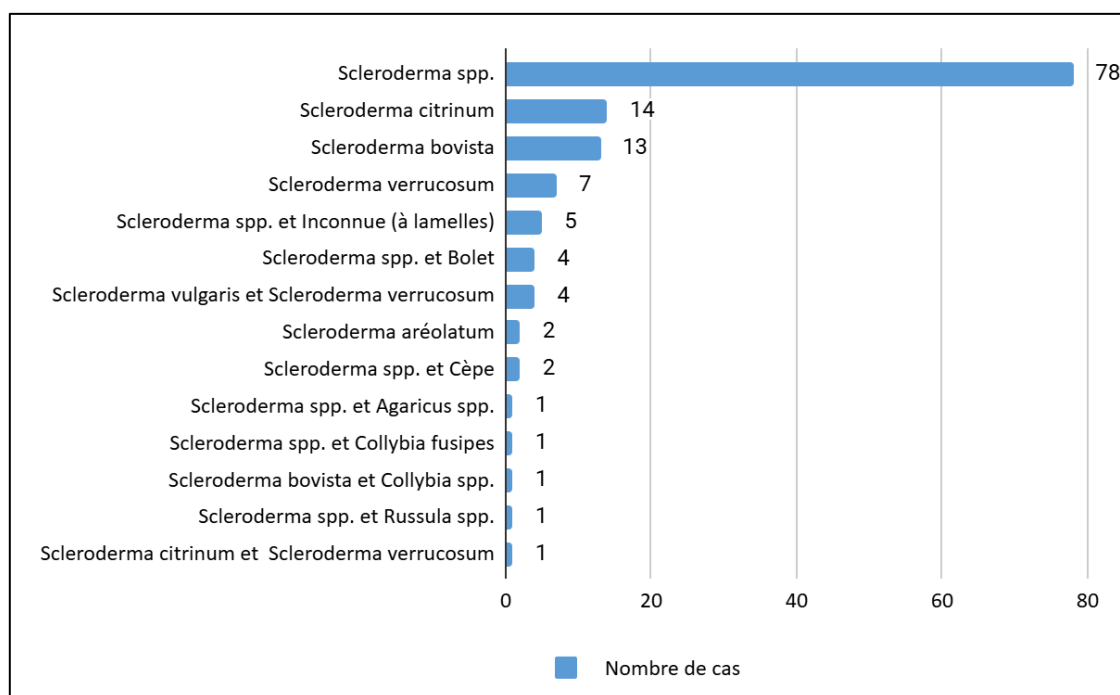


Figure 7 : Répartition des espèces identifiées dans l'ensemble des cas d'intoxication liés aux espèces du genre *Scleroderma* (N = 134)

5. Gravité globale

Pour l'ensemble des cas, la gravité a été réévaluée en prenant en compte l'intensité et la persistance du symptôme le plus fort. L'essentiel de l'effectif présente une gravité faible (PSS1) ou nulle (PSS0) (n = 125 ; 93,28 %), ce sont des tableaux cliniques simples ou asymptomatiques qui n'entraînent pas une préoccupation concernant leur évolution. Certains cas ont été évalués comme ayant une gravité plus importante : 7 cas de gravité moyenne (PSS2) et 2 cas de gravité forte (PSS3)(cf. tableau 10).

La totalité des intoxications a évolué favorablement vers une guérison, aucun décès ni même de patient ayant conservé des séquelles des suites de l'ingestion de sclérodermes n'a été retrouvé.

Tableau 10 : Répartition des cas selon la gravité (PSS) évaluée (N = 134)

Gravité (PSS)	Effectif (%)
PSS0	55 (41,04%)
PSS1	70 (52,24%)
PSS2	7 (5,22%)
PSS3	2 (1,49%)

Les espèces impliquées dans les cas de gravité moyenne et forte (PSS 2 et 3), sont pour la totalité des mono-exposition (n = 9 ; 6,71 %). Ils sont partagés entre 3 identifications différentes : *Scleroderma* spp. (n = 4), *S. bovista* (n = 4) et *S. verrucosum* (n = 2). Comme développé dans la partie précédente, *S. bovista* et *S. verrucosum* étaient considérés encore récemment comme comestibles « sans intérêt », or il est intéressant de noter que ce sont les deux espèces impliquées dans ces deux cas de gravité forte (cf. tableau 11).

Il est important de noter que les cas d'intoxication avec une multi-exposition dont une espèce autre que le genre *Scleroderma* ne sont pas des cas d'intérêt dans notre étude. Ce sont des cas de gravité nulle ou faible et dont les tableaux cliniques restent simples.

Tableau 11 : Répartition des cas selon l'espèce(s) de champignon consommée et la gravité (PSS) évaluée (N = 134)

Espèce(s) de champignon consommée	Cas selon la gravité (PSS)			
	PSS 0	PSS 1	PSS 2	PSS 3
<i>Scleroderma</i> spp.	35	40	3	
<i>Scleroderma areolatum</i>	1	1		
<i>Scleroderma bovista</i>	5	4	3	1
<i>Scleroderma citrinum</i>	5	9		
<i>Scleroderma verrucosum</i>	2	3	1	1
<i>S. citrinum</i> et <i>S. verrucosum</i>		1		
<i>S. verrucosum</i> et <i>Scleroderma</i> spp.	3	1		
<i>S. bovista</i> et <i>Collybia</i> spp.	1			
<i>Scleroderma</i> spp. et <i>Agaricus</i> spp.		1		
<i>Scleroderma</i> spp. et Bolets		4		
<i>Scleroderma</i> spp. et Cèpes		2		
<i>Scleroderma</i> spp. et <i>Collybia fusipes</i>	1			
<i>Scleroderma</i> spp. et <i>Russula</i> spp.	2	3		
<i>Scleroderma</i> spp. et inconnue à lamelles		1		

Concernant l'imputabilité des agents, comme pour la gravité, l'ensemble des cas a été réévalué. Il est visible dans le tableau 12 qu'il y a une prédominance d'imputabilité de niveau 3 (n = 63 ; 47,01 %) qui est observée parmi l'ensemble des intoxications. On remarque aussi un pourcentage élevé d'imputabilité « Non applicable » (n = 54 ; 40,30 %), il correspond aux cas asymptomatiques. L'absence d'imputabilité de niveau 4 s'explique par l'absence d'éléments objectifs de caractérisation causale comme le dosage sanguin de toxines ainsi que l'absence d'utilisation d'un antidote dans l'ensemble des dossiers.

Tableau 12 : Répartition des cas d'intoxication aux champignons du genre *Scleroderma* de l'étude selon leur imputabilité (N = 134)

Imputabilité (I)	Effectif (%)
I2 (possible)	17 (12,69 %)
I3 (probable)	63 (47,01 %)
Non applicable	54 (40,30 %)

6. Symptomatologie clinique

6.1. Récapitulatif des symptômes cliniques

Sur l'ensemble des cas, 54 victimes n'ont pas présenté de symptôme à la suite de l'ingestion de scléroderme(s) soit 40,30 % (n = 54) de l'effectif total. Pour les 80 cas ayant présenté des symptômes, 6 cas n'ont pas de durée renseignée, 1 cas a seulement une estimation sans temps précis (entre 0 et 45min), concernant les autres dossiers, le délai d'apparition des premiers symptômes est variable.

Le délai le plus long est celui de 240 minutes soit 4 heures avec deux cas d'intoxication, l'un lors d'une mono-exposition et l'autre lors d'une multi-exposition avec un scléroderme et un cèpe. Les 71 autres cas (88,75 %) varient entre 0 et 180 minutes de délai, avec parmi eux une majorité d'apparition à 30 minutes (n = 17 ; 20,73 %) (cf. figure 8). On calcule une moyenne de 70 minutes de délai et une médiane à 60 minutes de délai d'apparition.

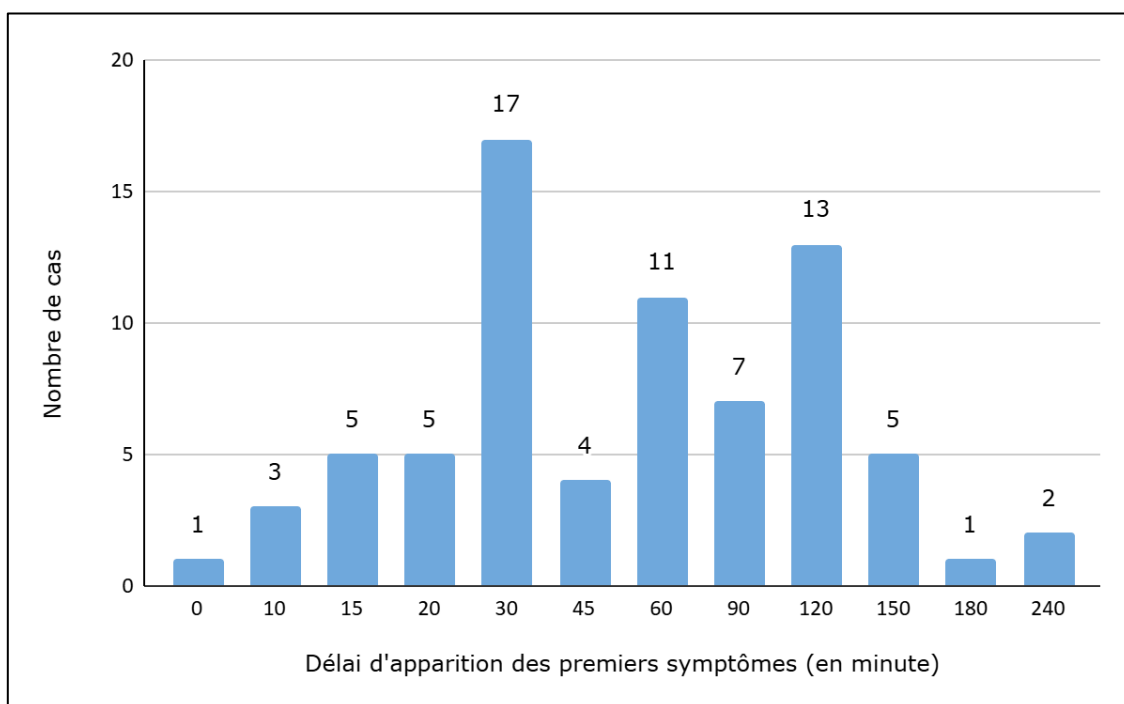


Figure 8 : Délai d'apparition des premiers symptômes clinique en minute selon le nombre de cas d'intoxication aux champignons du genre *Scleroderma* de l'étude avec un délai précis renseigné (n = 74)

Différents types de symptômes ont été observés (présentés dans le tableau 13), ils ont été classés entre quatre grandes catégories : digestifs, cardiaques, neurologiques et autres. Le type de symptôme le plus fréquent est digestif avec 96,25 % (n = 77) des personnes ayant eu au moins un symptôme ont présenté des troubles digestifs. Les symptômes cardiaques, neurologiques et les « autres » sont eux plus atypiques dans ce type d'intoxication.

Tableau 13 : Victimes ayant eu un ou des symptômes cliniques à la suite d'une intoxication aux champignons du genre *Scleroderma* de l'étude (n = 80)

Symptômes cliniques	Effectif (%)
Digestifs	77 (96,25 %)
Cardiaques	11 (13,75 %)
Neurologiques	19 (23,75 %)
Autres	23 (28,75 %)

Avec la figure 9, on remarque la proportion importante des victimes ayant eu un tableau clinique simple avec un seul symptôme (n = 28 ; 35 %) ainsi que celle ayant deux symptômes présentés (n = 25 ; 30 %). L'effectif diminue progressivement avec la complexité des manifestations cliniques (augmentation du nombre de symptômes) pour descendre jusqu'à un cas unique de 10 symptômes cumulés.

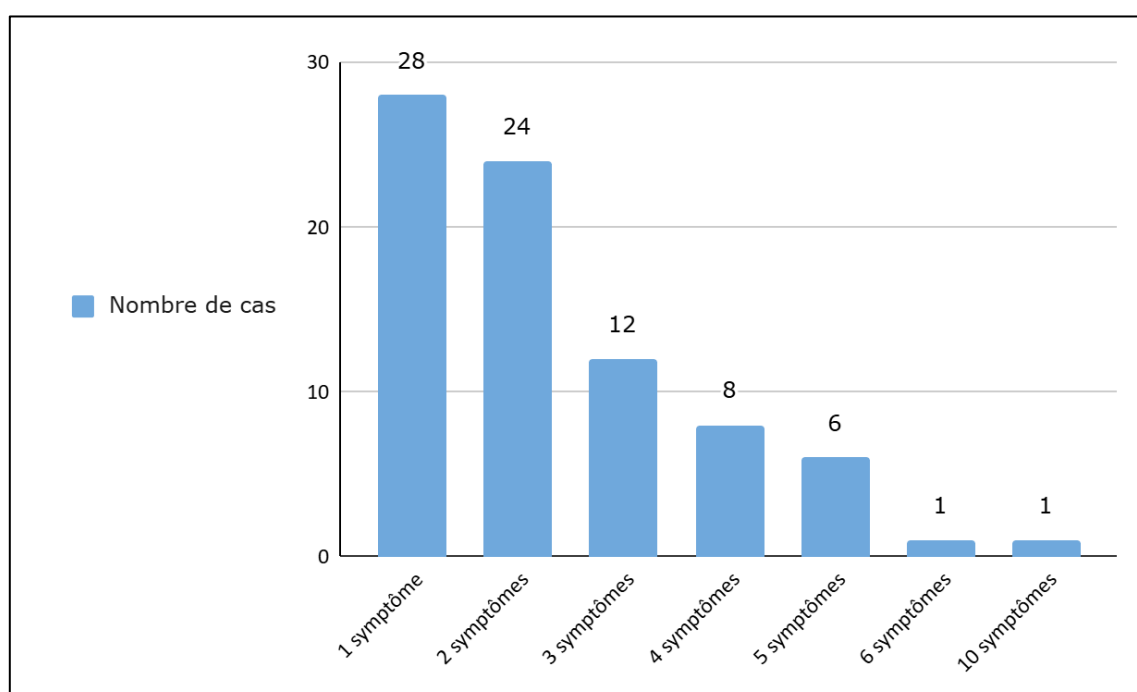


Figure 9 : Effectif (n = 80) à la suite d'une intoxication aux champignons du genre *Scleroderma* de l'étude en fonction du nombre de symptômes exprimés

La répartition des cas symptomatiques selon les associations de catégories de symptômes exprimés est détaillée dans la figure 10. L'essentiel de l'effectif présente uniquement des symptômes digestifs avec 43 cas soit 53,75 % des cas symptomatiques, ce qui corrobore au tableau classique symptomatique des intoxications aux sclérodermes.

Les autres combinaisons les plus retrouvées contiennent aussi des symptômes digestifs combinés à des symptômes « autres » avec 13 cas (16,25 %) et neurologiques avec 7 cas (8,75 %). Les cas où les symptômes digestifs sont absents sont rares, ils sont au nombre de 3 : un cas unique présente un tableau cardiaque et neurologique combiné et 2 cas avec un symptôme neurologique et « autre » isolés.

Les combinaisons de 3 et 4 catégories de symptômes sont peu représentées (entre 3 et 4 cas chacune), seulement 3 victimes (n = 3 ; 3,75 %) présentent l'ensemble des catégories de symptômes simultanément. Cette répartition confirme la prédominance des troubles digestifs tandis que les autres types de symptômes sont moins courants mais restent retrouvés dans de multiples cas.

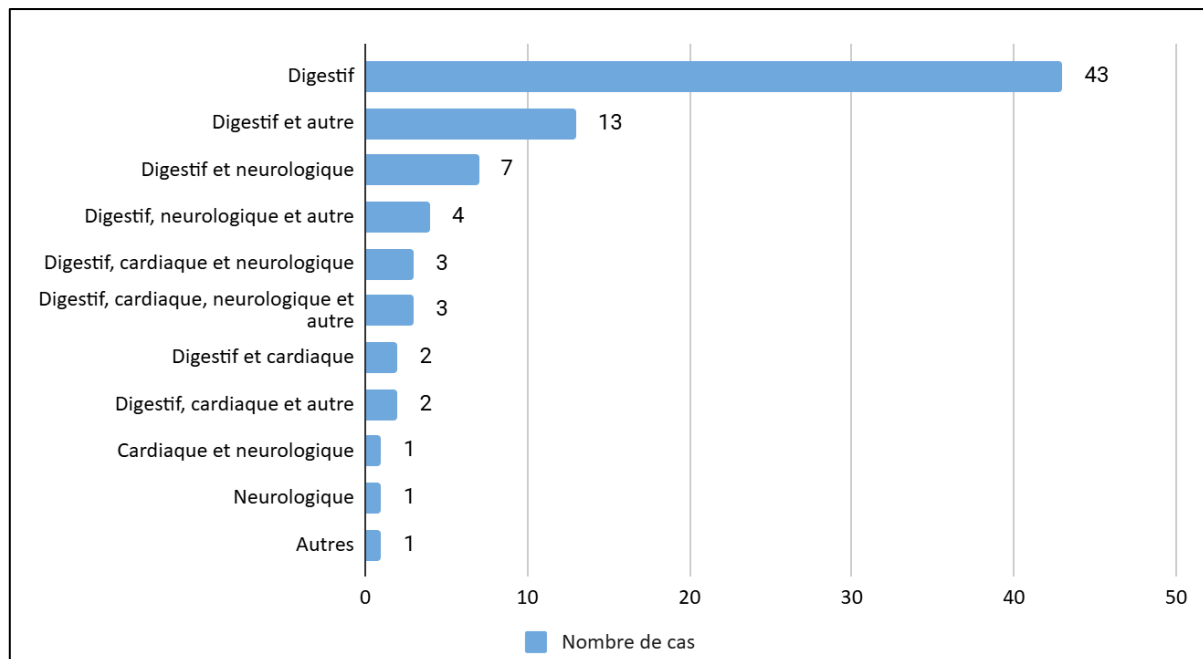


Figure 10 : Répartition des différentes catégories de symptômes à la suite des intoxications aux champignons du genre *Scleroderma* de l'étude (n = 80)

6.2. Symptômes digestifs (n = 77)

Dans les symptômes digestifs il a été répertorié : les nausées, les vomissements, les diarrhées, les douleurs abdominales ainsi que les douleurs épigastriques présentés dans le tableau 14. Les victimes ont pour la plupart éprouvé des vomissements qui ont été observés dans 64,94 % des cas (n = 50). Les nausées (n = 34 ; 44,16 %) et les douleurs abdominales (n = 25 ; 32,47 %) sont aussi fréquemment retrouvées. Les diarrhées sont plus occasionnelles mais regroupent quand même plusieurs cas (n = 11 ; 14,29 %). Concernant les douleurs épigastriques, elles sont très marginales car rapportées dans seul et un unique cas.

Tableau 14 : Symptômes cliniques digestifs observés à la suite des intoxications aux champignons du genre *Scleroderma* de l'étude (n = 77)

Symptômes cliniques	Effectif (%)
Vomissements	50 (64,94 %)
Nausées	34 (44,16 %)
Douleurs abdominales	25 (32,47 %)
Diarrhées	11 (14,29 %)
Douleurs épigastriques	1 (1,30 %)

Parmi les victimes présentant des symptômes digestifs, une majorité manifeste un symptôme digestif unique, principalement représenté par des vomissements isolés (n = 23 ; 29,87 % de l'effectif symptomatique digestif). L'analyse des combinaisons de symptômes de la figure 9 met en avant que certaines sont récurrentes, notamment "nausées et vomissements" avec 11 cas (14,28 %) et "vomissements et douleurs abdominales" avec 9 cas (11,69 %).

En revanche les associations de 3 et 4 symptômes sont moins fréquentes avec un total de 8 cas soit 10,39 % du panel des victimes avec troubles digestifs. Les associations complexes ne sont pas négligeables mais sont peu fréquentes. On observe donc une diminution du nombre de cas avec l'augmentation du nombre de symptômes exprimés (cf. figure 11).

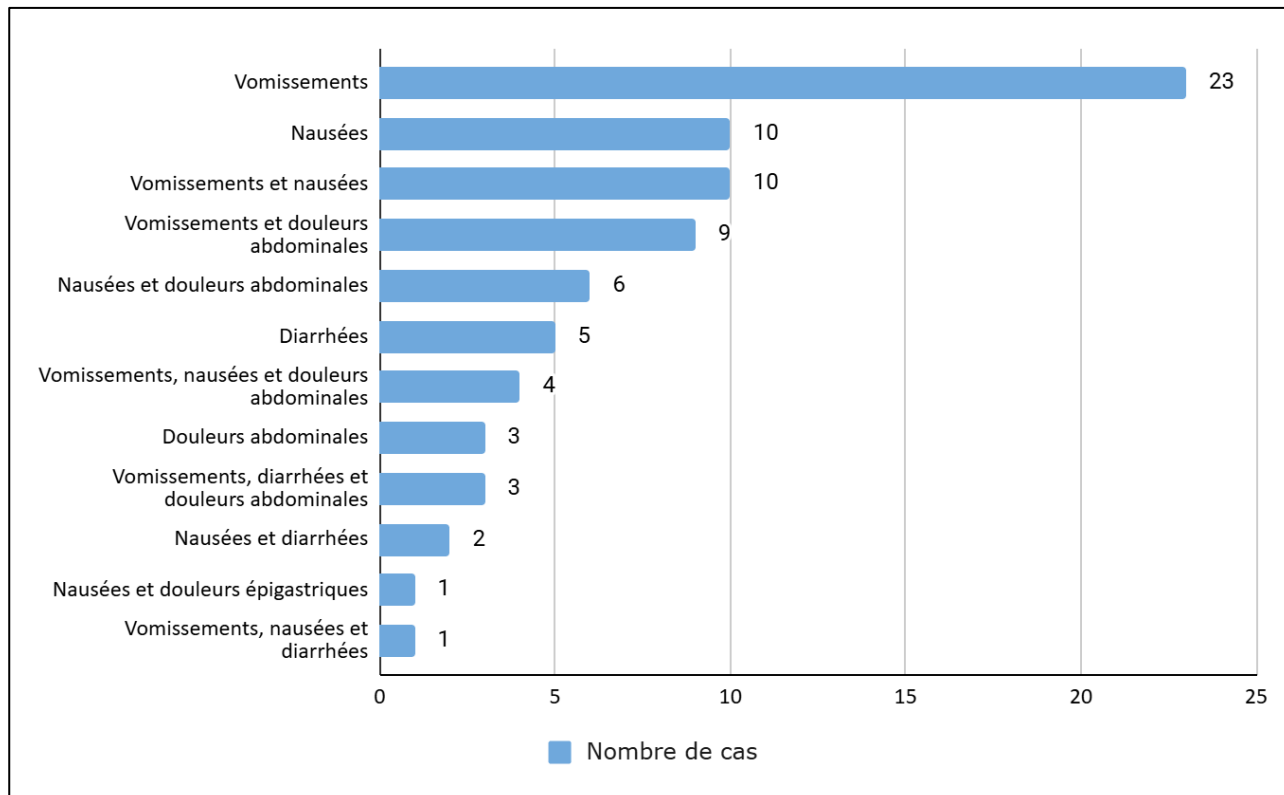


Figure 11 : Répartition précise des symptômes cliniques digestifs à la suite des intoxications aux champignons du genre *Scleroderma* de l'étude (n = 77)

Le symptôme digestif le plus fréquent, c'est-à-dire les vomissements, ont une place centrale dans le tableau clinique des intoxications aux sclérodermes, 62,50 % (n = 50) dans l'ensemble des cas symptomatiques qui ont présenté ce trouble. Les nausées et les douleurs abdominales sont aussi fréquentes, elles sont présentes dans 42,50 % (n = 34) et 31,25 % (n = 25) des cas symptomatiques, suivies des diarrhées qui sont relativement fréquentes également (n = 11 ; 13,75 %).

Seulement 3,75 % (n = 3) des victimes symptomatiques n'ont présenté aucun signe digestif, ce qui illustre comme évoqué précédemment une intoxication avec des manifestations digestives courantes.

6.3. Symptômes cardiaques (n = 11)

Concernant les symptômes cardiaques, il a été retrouvé : de l'hypotension artérielle, des troubles du rythmes cardiaques, de la tachycardie, de la bradycardie et la fibrillation (cf. tableau 15). La quasi-totalité des victimes ont présenté de l'hypotension (n = 8 ; 72,73 %), les autres symptômes varient entre 1 et 4 cas et sont donc des cas isolés.

Tableau 15 : Symptômes cardiaques observés et avérés à la suite des intoxications aux champignons du genre *Scleroderma* de l'étude (n = 11)

Symptômes cardiaques	Effectif (%)
Hypotension	8 (72,73 %)
Troubles du rythme	4 (36,36 %)
Tachycardie	2 (18,18 %)
Bradycardie	2 (18,18 %)
Fibrillation	1 (9,09 %)

La répartition précise des symptômes cardiaques est détaillée dans la figure 12. Le symptôme majoritairement retrouvé est l'hypotension isolée. Un seul cas présente de l'hypotension ainsi que des troubles du rythme cardiaque associé : tachycardie et fibrillation.

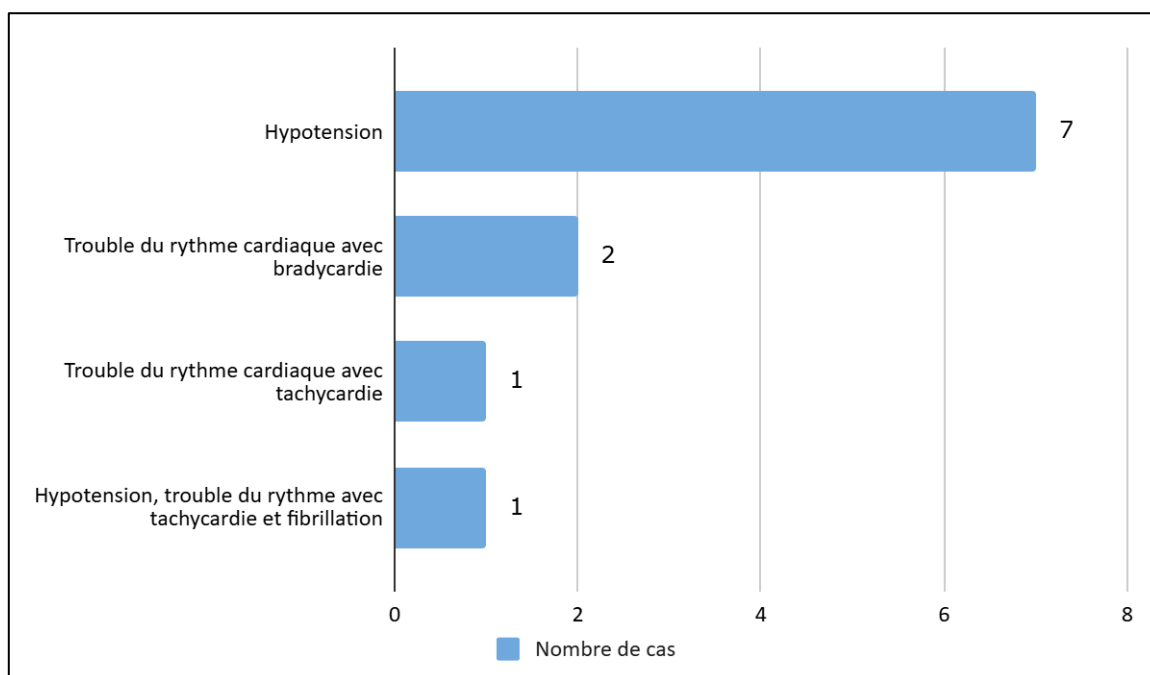


Figure 12 : Répartition précise des symptômes cardiaques avérés à la suite des intoxications aux champignons du genre *Scleroderma* de l'étude (n = 11)

La tension a été mesurée dans quatre cas de façon précise, dans deux cas de façon incomplète et dans les deux restant l'hypotension a été signalée sans que la mesure ne soit renseignée. On considère une tension diminuée quand elle est inférieure à 100/60 mmHg (chez l'adulte). Les différentes mesures se trouvent dans l'intervalle de 70/40 mmHg et 81/48 mmHg (cf. tableau 16).

Tableau 16 : Tension artérielle minimale mesurée (en mmHg) chez les victimes à la suite des intoxications aux champignons du genre *Scleroderma* de l'étude ayant eu de l'hypotension (n = 8)

Tension artérielle minimale mesurée (en mmHg)	Effectif
70/x	2
70/40	1
73/47	1
80/40	1
81/48	1
Non renseignée	2

Concernant les troubles de la fréquence cardiaque on retrouve uniquement 4 victimes concernées : 2 avec de la bradycardie (≤ 60 bpm) et 2 avec de la tachycardie (≥ 100 bpm). Il semble y avoir des symptômes contradictoires concernant les effets physiologiques (ou toxiques) des sclérodermes consommés. La fréquence mesurée la plus basse est de 53 bpm et la plus haute de 130 bpm (cf. tableau 17).

Tableau 17 : Mesures de la fréquence cardiaque à la suite des intoxications aux champignons du genre *Scleroderma* de l'étude au repos des cas ayant présenté un résultat anormal (n = 4)

Bradycardie = 2 cas	59 bpm
	53 bpm
Tachycardie = 2 cas	130 bpm
	100 bpm

Même si la grande majorité des cas symptomatiques (n = 69 ; 86,25 %) n'a présenté aucun symptôme cardiaque, les troubles cardiaques ne sont pas négligeables. Le symptôme cardiaque prédominant qui est l'hypotension est survenu dans 10 % des cas symptomatiques (n = 8). Les autres anomalies cardiaques sont plus rares et varient entre 1,25 % (n = 1) et 5 % (n = 4).

6.4. Symptômes neurologiques (n = 19)

Les symptômes neurologiques observés sont multiples : troubles de la conscience, convulsions / myoclonies, confusion, hallucinations, céphalées, vertiges et troubles de l'équilibre (cf. tableau 18). La majorité des victimes ayant eu un ou des symptômes neurologiques ont expérimenté des vertiges (n = 10 ; 52,63 %). Les cas avec troubles de la conscience sont aussi élevés (n = 9 ; 47,37 %), en revanche les autres symptômes sont des cas plus isolés.

Tableau 18 : Symptômes neurologiques observés à la suite des intoxications aux champignons du genre *Scleroderma* de l'étude (n = 19)

Symptômes neurologiques	Effectif (%)
Vertiges	10 (52,63 %)
Troubles de la conscience	9 (47,37 %)
Convulsions / myoclonies	2 (10,53 %)
Céphalées	1 (5,26 %)
Confusion	1 (5,26 %)
Hallucinations	1 (5,26 %)
Troubles de l'équilibre	1 (5,26 %)

La plupart des cas ont manifesté un seul symptôme neurologique, ils sont au nombre de 13 soit 68 % des victimes. La majorité des intoxiqués avec uniquement un trouble parmi les symptômes neurologiques, a eu des manifestations de vertiges isolés. Il a été retrouvé 6 cas avec une association de deux symptômes neurologiques, la combinaison avec le plus de cas est l'association de troubles de la conscience et de vertiges (cf. figure 13).

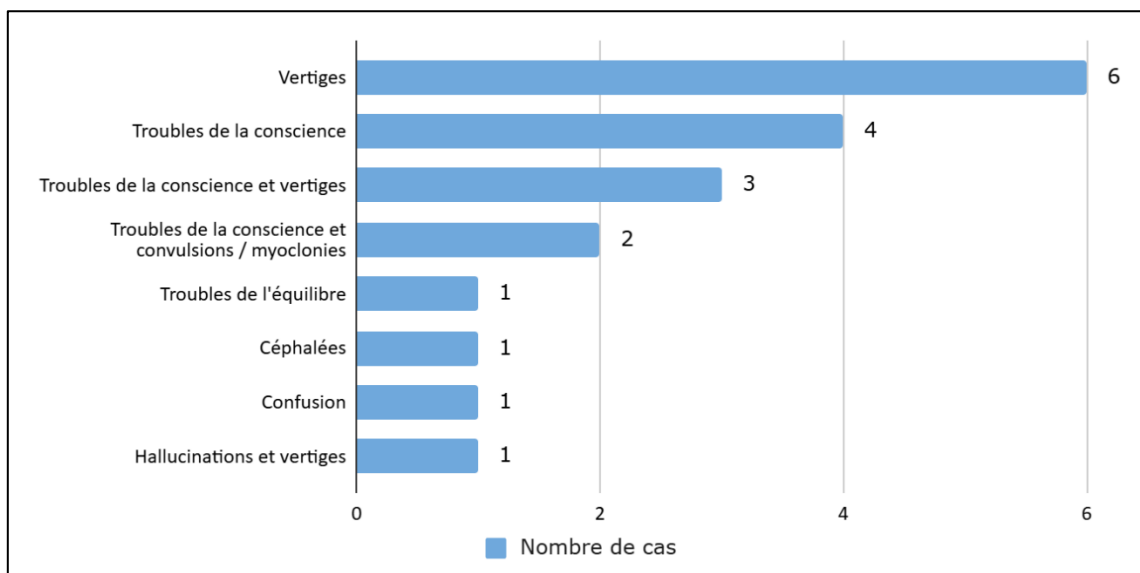


Figure 13 : Répartition précise des symptômes neurologiques à la suite des intoxications aux champignons du genre *Scleroderma* de l'étude (n=19)

Parmi les 9 cas de troubles de la conscience, seulement un cas a fait l'objet d'une mesure lors de la prise en charge avec un Glasgow 8-11/15. Concernant les autres cas, les troubles ont été évoqués sans être quantifiés par un Glasgow chiffré.

De même que pour les symptômes cardiaques, la majorité des cas n'a pas présenté de symptômes neurologiques (n = 61 ; 76,25 %). Le symptôme le plus retrouvé sont les vertiges soit 12,50 % des patients symptomatiques (n = 10), il est suivi par les troubles de la conscience avec 11,25 % des victimes (n = 9). Les autres symptômes neurologiques sont plus rares et varient entre 1,25 % (n = 1) et 3,75 % (n = 3), ce qui en fait des cas isolés.

6.5. Autres symptômes (n = 23)

Les autres symptômes observés sont présentés dans le tableau 19 et sont au nombre de 8 : hypothermie, sécheresse buccale, pâleur des téguments, hypersudation, asthénie, mydriase, troubles de la vision et coloration exogène des muqueuses. Le symptôme le plus expérimenté est l'hypersudation avec un effectif de 13 cas (n = 13 ; 56,53 %) ce qui en fait le symptôme "autre" le plus recensé. La pâleur des téguments (n = 4 ; 17,39 %) et l'asthénie (n = 3 ; 13,04 %) sont les autres symptômes les plus retrouvés.

Tableau 19 : Autres symptômes observés à la suite des intoxications aux champignons du genre *Scleroderma* de l'étude (n = 23)

Autres symptômes	Effectif (%)
Hypersudation	13 (56,53 %)
Pâleur des téguments	4 (17,39 %)
Asthénie	3 (13,04 %)
Sécheresse buccale	2 (8,70 %)
Troubles de la vision	2 (8,70 %)
Coloration exogène des muqueuses	1 (4,35 %)
Hypothermie	1 (4,35 %)
Mydriase	1 (4,35 %)

La majorité des cas ayant eu d'autres symptômes a eu une hypersudation isolée, cela regroupe 12 victimes soit 52,17 % de l'effectif. Il y a 3 cas qui ont expérimenté une association de symptômes (n = 3 ; 13,04 %), portant à 20 le nombre de cas ayant eu un seul symptôme « autre » (86,96 %).

Un cas unique a présenté une hypothermie, associée à une mydriase et une pâleur des téguments lors d'une mono-exposition à un scléroderme. La température corporelle de ce patient a été mesurée à 35°C, ce qui correspond à une hypothermie légère (cf. figure 14).

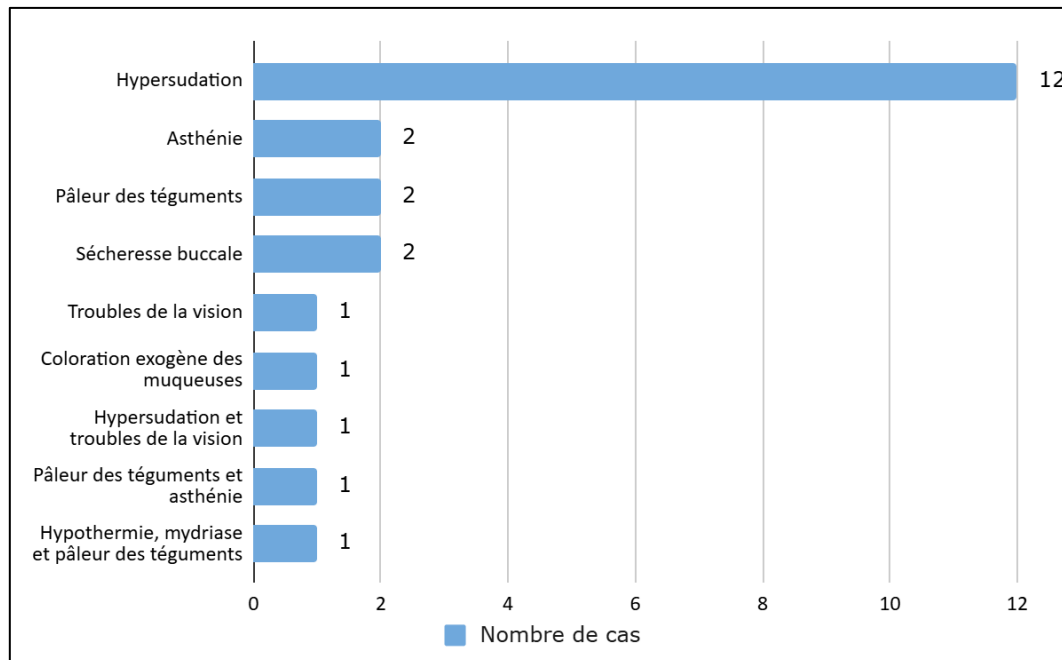


Figure 14 : Répartition précise des autres symptômes à la suite des intoxications aux champignons du genre *Scleroderma* de l'étude (n=23)

La majorité, soit 71,25 % des cas symptomatiques (n = 57), ne présentent aucun de ces symptômes « autre ». Le seul symptôme de cette catégorie qui sort du lot est l'hypersudation avec 16,25 % des cas symptomatiques (n = 13). Le reste des symptômes de cette catégorie ont tous une fréquence égale ou inférieure à 5 % (n = [1 ; 4]) de présence dans l'effectif symptomatique.

7. Résultats biologiques

Les paramètres sélectionnés pour l'étude sont au nombre de trois : insuffisance rénale, les troubles hydroélectrolytiques et l'atteinte hépatique. Pour ces trois variables, seulement une anomalie a été relevée : un cas isolé d'insuffisance rénale transitoire.

De façon globale, ces renseignements sont très peu présents, ce qui influence fortement l'interprétation des différents paramètres et de l'impact d'une intoxication au sclérodème au niveau rénal, hydroélectrolytique et hépatique. En effet, comme il est présenté dans le tableau 20 ci-dessous, l'absence de données est largement majoritaire. Cela peut être le reflet d'une limite importante concernant le recueil des données biologiques systématiques ou une mise en évidence de la rareté de la mesure de ces paramètres biologiques lors des intoxications avec un sclérodème.

Tableau 20 : Résultats des paramètres biologiques étudiés à la suite des intoxications aux champignons du genre *Scleroderma* de l'étude (N = 134)

Paramètres biologiques	Effectif (%)
Insuffisance rénale	
• OUI	1 (0,75 %)
• NON	8 (5,97 %)
• Inconnu / Non renseigné	125 (93,28 %)
Troubles hydroélectrolytiques	
• NON	5 (3,73 %)
• Inconnu / Non renseigné	129 (96,27 %)
Atteinte hépatique	
• NON	8 (5,97 %)
• Inconnu / Non renseigné	126 (94,03 %)

Il est nécessaire de rapporter l'absence quasi totale d'éléments biologiques lors de cette étude pourtant importants après une intoxication symptomatique post-ingestion de champignon. Ici, seulement trois cas ont conduit au dosage de la créatininémie, 2 cas au dosage d'ASAT / ALAT et aucun ne fait état de la natrémie et de la kaliémie. Ce manque de données est un réel frein pour une interprétation précise des différents troubles retrouvés courants ou atypiques après ingestion de champignons de la famille des sclérodèmes.

8. Prise en charge et traitements

L'essentiel des cas d'intoxication étudiés a été pris en charge directement à domicile ou sur le lieu même d'exposition (n = 84 ; 62,69 %). On remarque qu'une part importante de l'effectif (n = 42 ; 31,34 %) a eu recours au contraire à une prise en charge hospitalière. Les cas qui ont été vus chez le médecin généraliste sont marginaux (n = 3 ; 2,24 %) ainsi que les cas pour lesquels le type de prise en charge n'a pas été renseigné (n = 5 ; 3,73 %) (cf. tableau 21).

Tableau 21 : Répartition des différentes prises en charge à la suite des intoxications aux champignons du genre *Scleroderma* de l'étude (N = 134)

Type de pris en charge	Effectif (%)
Domicile / lieu d'exposition	84 (62,69 %)
Hospitalière	42 (31,34 %)
Consultation médecin généraliste	3 (2,24 %)
Non renseignée	5 (3,73 %)

Le délai retrouvé majoritairement correspond à une prise en charge très rapide, étant inférieur à 3 heures (n = 19 ; 45,24 %) après l'ingestion du champignon. Aucune des prises en charge renseignées n'a nécessité un délai supérieur à 6 heures (n = 8 ; 19,05 %) ce qui reste un délai relativement court. Les cas où le délai de la prise en charge à l'hôpital n'a pas été indiquée (n = 15 ; 35,71 %), représentent une part non négligeable (cf. tableau 22).

Tableau 22 : Délai de prise en charge des victimes hospitalisées à la suite des intoxications aux champignons du genre *Scleroderma* de l'étude (n = 42)

Délai de prise en charge après ingestion	Effectif
< 3 heures	19 (45,24 %)
Entre 3 et 6 heures	8 (19,05 %)
Non renseigné	15 (35,71 %)

Parmi les personnes hospitalisées comprenant toutes les gravités confondues, détaillé dans le tableau 23, une part significative est restée aux urgences moins de 24 heures (n = 32 ; 76,19 %). Quant aux hospitalisations ayant duré plus de 24 heures, aucune n'a dépassé les 48 heures et sont beaucoup plus occasionnelles (n = 3 ; 7,14 %). Ces résultats restent cohérents avec le fait que l'on retrouve une prédominance de cas de faible gravité. On compte aussi quelques cas où le temps passé aux urgences n'a pas été précisé et ne peut pas être déduit (n = 7 ; 16,67 %).

Tableau 23 : Durée de l'hospitalisation des cas à la suite des intoxications aux champignons du genre *Scleroderma* de l'étude avec prise en charge hospitalière toutes gravités confondues (n = 42)

Durée hospitalisation	Effectif (%)
< 24 heures	32 (76,19 %)
Entre 24 et 48 heures	3 (7,14 %)
Non renseignée	7 (16,67 %)

Durant ces hospitalisations seulement 19 victimes (45,24 %) ont reçu un traitement, concernant les autres cas ils sont simplement restés en observation (n = 23 ; 54,76 %) avec surveillance de l'évolution de l'état général. Les traitements administrés ont été classés en trois grandes catégories : réhydratation par remplissage, symptomatique digestif et autre traitement symptomatique.

La plupart des prises en charge a compris un traitement symptomatique pour des troubles non digestifs (n = 14 ; 73,68 %), on y retrouve notamment des antalgiques, de l'oxygène, de l'adrénaline, du Rivotril® et de la dopamine. Presque la moitié des victimes ayant eu un traitement a reçu une perfusion de remplissage (n = 8 ; 42,11 %) ce qui est en accord avec les tableaux cliniques majoritairement digestifs et donc avec une perte hydrique pouvant être importante. Enfin les traitements symptomatiques digestifs sont moins courants (n = 3 ; 15,79 %) ce qui peut s'expliquer par une volonté de respecter les vomissements et/ou les diarrhées qui permettent d'éliminer certaines toxines (cf. tableau 24).

Tableau 24 : Types de traitements administrés à la suite des intoxications aux champignons du genre *Scleroderma* de l'étude (n = 19)

Types de traitement	Effectif
Autre traitement symptomatique	14
Réhydratation par remplissage (perfusion)	8
Symptomatique digestif	3

Une prédominance de traitement uniquement symptomatique autre que digestif est constatée dans la figure 15, ce qui en fait le type de traitement principal dans la stratégie thérapeutique observé dans l'étude. Certains patients ont reçu plusieurs types de traitement différents (n = 8 ; 42,11 %), la combinaison thérapeutique la plus retrouvée est celle du remplissage associé à un traitement symptomatique autre que du digestif (n = 5 ; 26,32 %). Ces chiffres corroborent les résultats précédents avec un axe majoritaire de traitement par remplissage et symptomatique tout en respectant les vomissements et diarrhées.

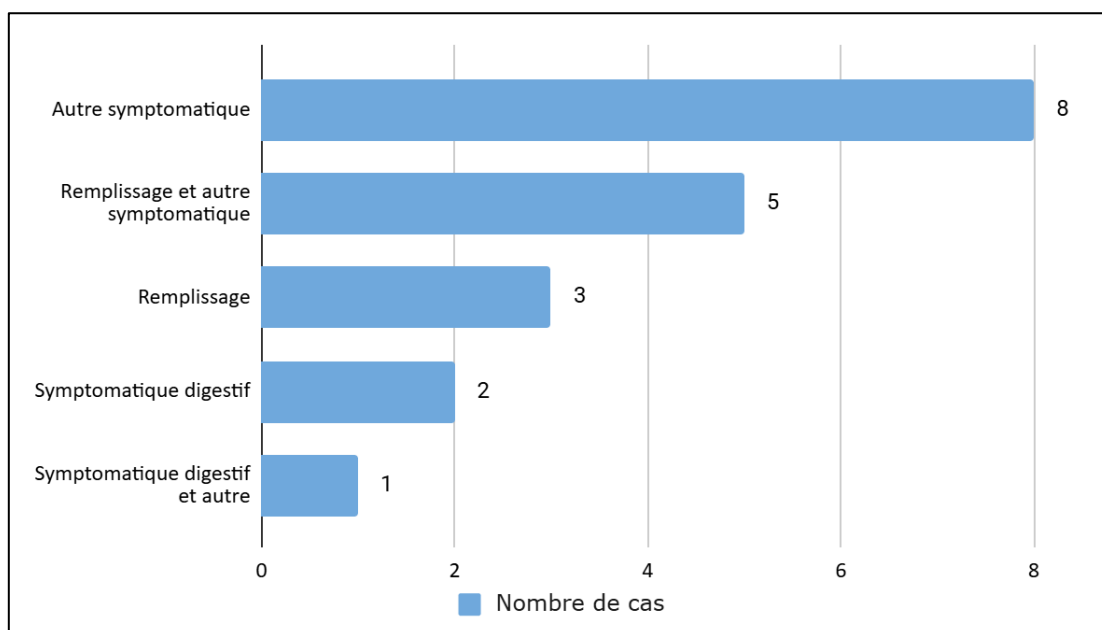


Figure 15 : Répartition des différentes combinaisons thérapeutiques à la suite des intoxications aux champignons du genre *Scleroderma* de l'étude (n = 19)

9. Cas graves d'intoxication

9.1. Cas de gravité forte (PSS 3)

Sur l'ensemble des intoxications étudiées, deux cas se distinguent avec une gravité jugée forte (PSS3). Ils ont eu lieu dans des régions et des années différentes : Auvergne-Rhône-Alpes en juillet 2007 et Nouvelle-Aquitaine en octobre 2021. Ces deux intoxications sont survenues dans un contexte accidentel alimentaire après une confusion avec un champignon appelé « vesse de loup ». Les espèces consommées n'étaient pas celle indiquée et ont été clairement identifiées : *Scleroderma verrucosum* et *Scleroderma bovista*.

9.1.1. Cas de gravité forte n°1

La victime est une femme de 63 ans avec des antécédents d'hypertension artérielle (HTA) et de cancer de l'utérus, elle est traitée par telmisartan/hydrochlorothiazide. Elle cueille dans son jardin des champignons qu'elle croit être des « vesses de loup ». Elle en ramasse une quantité importante qu'elle cuit et mange pour son repas de midi.

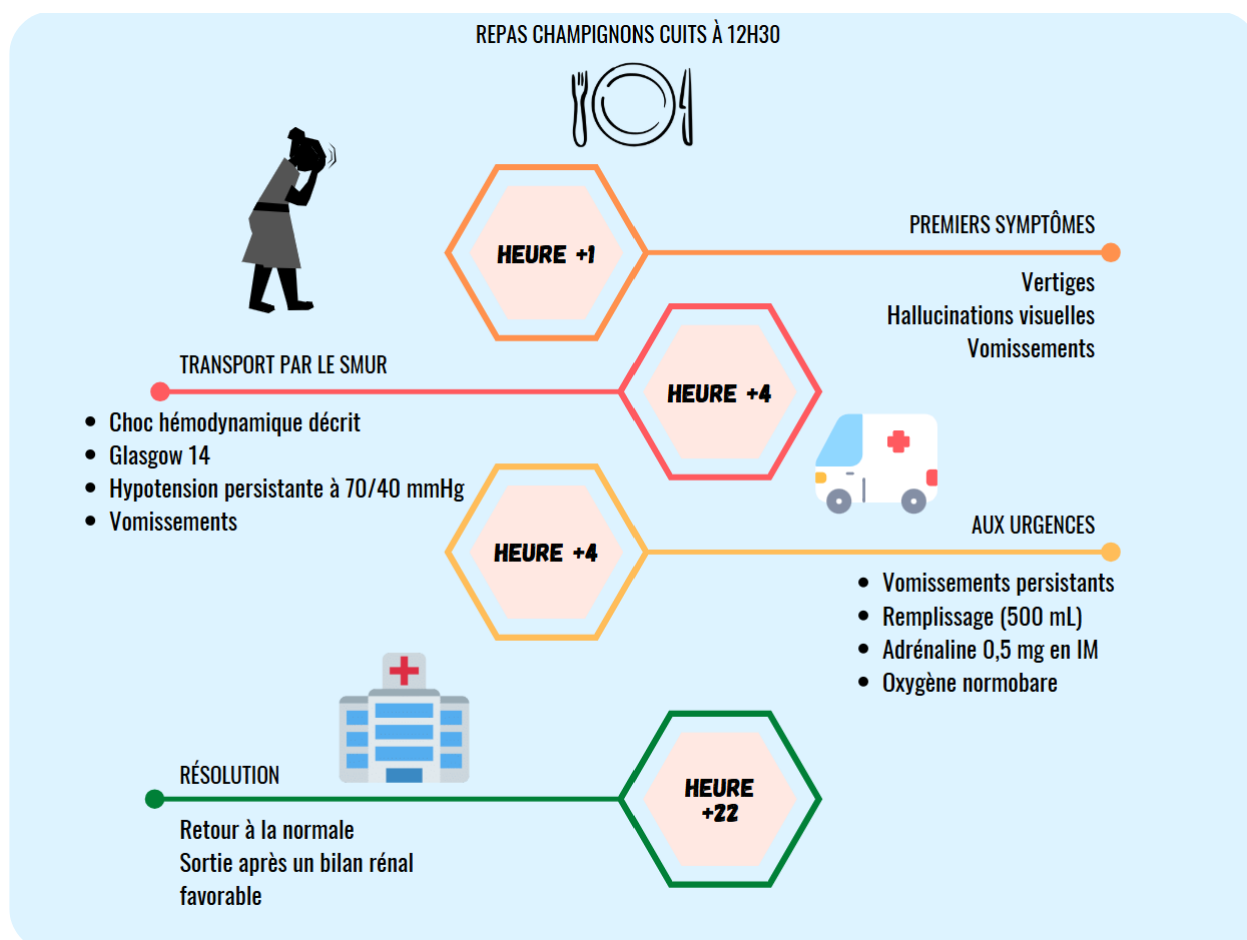


Figure 16 : Chronologie du cas de gravité forte n°1

La figure 16 montre une apparition rapide des premiers symptômes ainsi que leur persistance pendant plusieurs heures. A l'arrivée du SMUR la victime est toujours très symptomatique malgré le délai écoulé (4 heures) et l'hypotension sévère (70/40 mmHg) traduit une atteinte cardiovasculaire marquée. La prise en charge est essentiellement symptomatique avec un remplissage, de l'adrénaline et une mise sous oxygène. La patiente a pu sortir de son hospitalisation le lendemain matin après un bilan rénal correct.

La victime avait partagé son repas avec son époux (homme de 81 ans), lequel n'a présenté que des symptômes digestifs légers. L'espèce du champignon a pu être identifiée sur photo grâce à l'identification *via* la Mycoliste : il s'agissait de *Scleroderma bovista*.

Tableau 25 : Récapitulatif du cas de gravité forte n°1

Epidémiologie	Femme – 63 ans ATCD : HTA, cancer de l'utérus Nouvelle-Aquitaine Exposition accidentelle alimentaire par confusion (Vesse de loup) Espèce consommée : <i>Scleroderma bovista</i> Imputabilité = I2
Symptomatologie	<u>Symptômes cliniques</u> : vomissements, douleurs abdominales, hypotension (70/40 mmHg), hallucinations visuelles, vertiges Délai d'apparition des premiers symptômes = 60 minutes
Prise en charge	PEC hospitalière par une équipe du SMUR avec un délai de 4 heures Traitement : remplissage, oxygène, adrénaline Durée hospitalisation : < 24H

9.1.2. Cas de gravité forte n°2

La victime est un homme de 68 ans, il présente des antécédents d'hypertension artérielle et de diabète de type 2. Il a pour traitement : metformine, glimépiride, benfluorex et amlodipine. Il cueille un champignon qu'il croit être une « vesse de loup ». Il fait cuire le champignon et le mange pour son repas de midi.

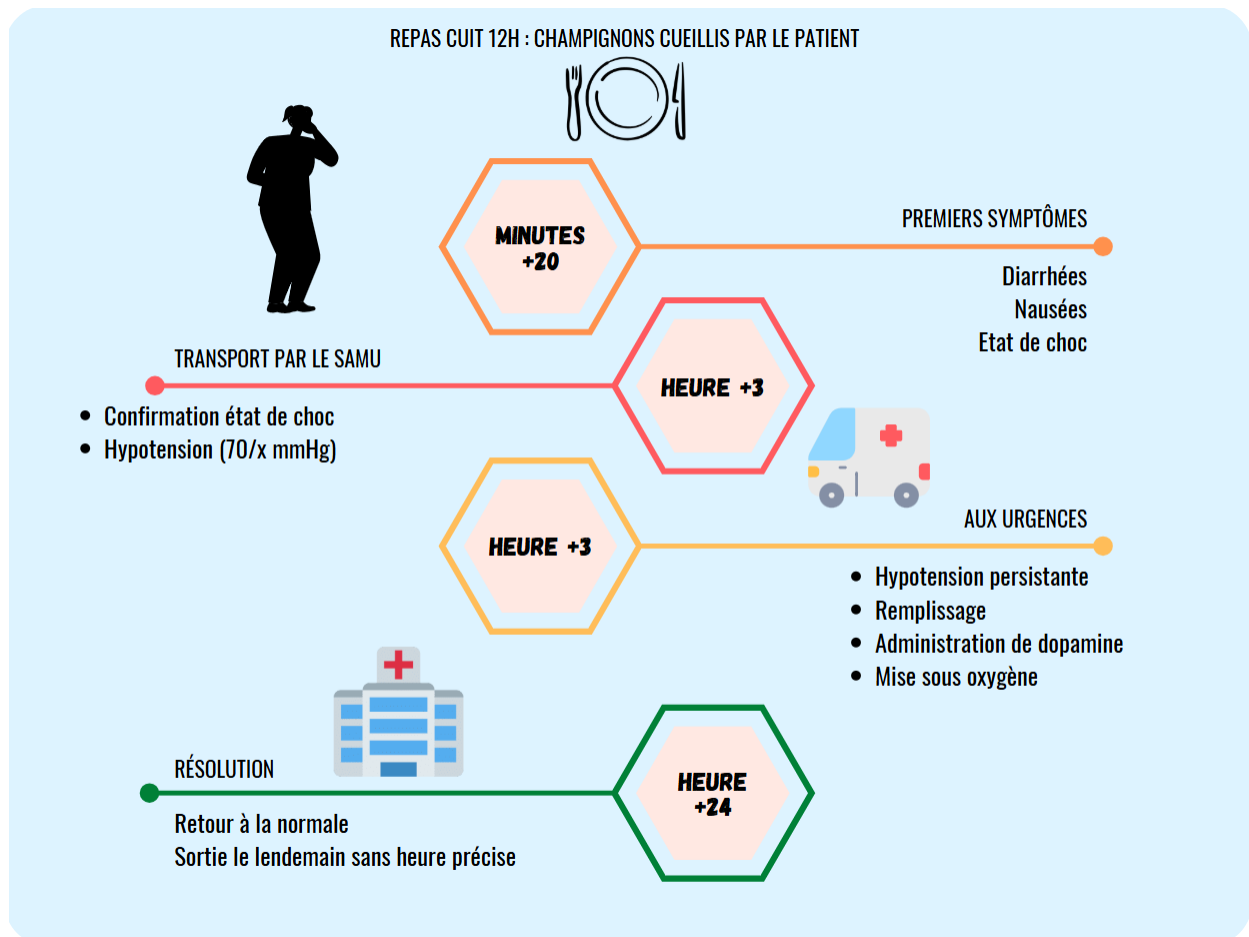


Figure 17 : Chronologie du cas de gravité forte n°2

La figure 17 met en avant la grande rapidité que mettent les symptômes à apparaître (20 minutes), et qu'ils durent plusieurs heures. Le SAMU assure le transport de la victime et constate l'hypotension mais communique une donnée incomplète (70/x mmHg). La prise en charge est très similaire à celle réalisée pour le premier cas, elle est essentiellement symptomatique : remplissage, dopamine et oxygène. Le retour à la normale n'est pas indiqué de façon précise mais on retrouve une amélioration nette dès le lendemain matin.

L'identification du champignon ingéré a été faite par le médecin le jour de l'intoxication, identification qui a été validée par le CAP le lendemain. L'espèce consommée était un *Scleroderma verrucosum*.

Tableau 26 : Récapitulatif du cas de gravité forte n°2

Epidémiologie	Homme – 68 ans ATCD : HTA et diabète de type 2 Auvergne-Rhône-Alpes Exposition accidentelle alimentaire par confusion (Vesse de loup) Espèce consommée : <i>Scleroderma verrucosum</i> Imputabilité = I3
Symptomatologie	<u>Symptômes cliniques</u> : nausées, diarrhées, hypotension persistante (70/X mmHg) avec état de choc, hypotension Délai d'apparition des premiers symptômes = 20 minutes
Prise en charge	PEC hospitalière avec transport par le SAMU (délai de 3 heures) Traitement : remplissage et traitement symptomatique (oxygène et dopamine) Durée d'hospitalisation d'environ 24 heures

Ces cas mettent en évidence la potentielle gravité des effets cliniques liés à l'ingestion de champignons du genre *Scleroderma* pourtant peu connus comme étant toxiques. Cela est d'autant plus important que dans ces deux cas de gravité forte, les espèces consommées ont pu être identifiées et étaient toutes les deux considérées dans la littérature comme comestibles sans intérêt gustatif il y a encore peu de temps [28];[32].

9.2. Cas de gravité moyenne (PSS 2) (n = 7)

L'ensemble des cas de gravité moyenne concernent des hommes âgés entre 13 et 78 ans et ont eu lieu dans les régions des Pays-de-la-Loire (n = 5), de Nouvelle-Aquitaine (n = 1) et Occitanie (n = 1). Parmi ces intoxications, 4 sont une exposition accidentelle alimentaire par confusion, tous ont confondu un scléroderme avec une « vesse de loup » comestible. Les espèces de sclérodermes identifiés sont *Scleroderma verrucosum* (n = 1) et *Scleroderma bovista* (n = 3), 3 cas n'ont pas d'espèce précise de renseignée (*Scleroderma* spp.). Concernant le cas n°7, l'identification macroscopique et microscopique du *Scleroderma bovista* a été réalisée par Anne Landreau et Mr. Rémi Péan en se basant sur « Gasteromoceti epigei, Sarasini M., Ed Associazione Micologici Bresadola Via A; Volta 46, 38100 Trento 406p » et la confirmation moléculaire a été réalisée via le laboratoire ALVALAB^[36]. Il est important de préciser que ces intoxications ont eu lieu lors d'un repas, le champignon était cuit, excepté pour le premier cas qui par défaut de perception du risque a mangé le champignon cru.

Le tableau 27 montre une prédominance des cas localisés dans l'ouest de la France, survenus l'été ou l'automne entre 2014 et 2021. Les victimes sont toutes de sexe masculin mais d'âge varié, toutes n'ont pas d'antécédents médicaux, ce ne sont donc pas toutes des personnes vulnérables.

Tableau 27 : Epidémiologie des cas de gravité moyenne (PSS 2) (n = 7)

Cas	Lieu	Sexe - Âge	ATCD	Circonstances (accident – alimentaire)	Espèce consommée
1	Pays-de-la-Loire	Homme – 53 ans	Non	Inconnue	<i>S. bovista</i>
2	Pays-de-la-Loire	Homme – 13 ans	Non	Inconnue	<i>S. bovista</i>
3	Nouvelle-Aquitaine	Homme – 60 ans	Cardiaques et goutte	Confusion (vesse de loup)	<i>Scleroderma spp.</i>
4	Pays-de-la-Loire	Homme – 78 ans	Non	Confusion (vesse de loup)	<i>Scleroderma spp.</i>
5	Occitanie	Homme – 76 ans	Cardiaques	Confusion (vesse de loup)	<i>Scleroderma spp.</i>
6	Pays-de-la-Loire	Homme – 16 ans	Autre	Défaut de perception	<i>S. verrucosum</i>
7	Pays-de-la-Loire	Homme – 65 ans	Cardiaques	Confusion (vesse de loup)	<i>S. bovista</i>

Le tableau 28 permet de détailler la symptomatologie des différents cas classés PSS2 (n = 7), ces cas se distinguent par des signes cliniques multiples, combinés, nécessitant une prise en charge attentive. Les symptômes digestifs sont très présents, un seul cas n'en présente aucun. Les nausées et vomissements sont très fréquents, souvent en association avec des douleurs abdominales.

De même concernant les symptômes cardiaques, uniquement un cas ne présente aucun trouble cardiaque, par ailleurs l'hypotension est le symptôme principalement retrouvé. Les mesures précises de l'hypotension montrent un impact significatif sur l'état hémodynamique malgré l'absence des résultats des paramètres biologiques. Les cas incluent aussi des troubles du rythme qui peuvent sembler contradictoires : tachycardie (130 bpm) et bradycardie (53 bpm).

Présents dans 5 intoxications, les troubles neurologiques sont aussi fréquents, on retrouve : des troubles de la conscience, des vertiges, des myoclonies et de la confusion. Ces symptômes traduisent un impact neurologique inhabituel non négligeable des sclérodermes.

Les symptômes « autres » sont moins présents mais restent notables : hypersudation, pâleur des téguments, mydriase et hypothermie. Ces symptômes viennent accentuer l'idée d'une toxicité multisystémique.

Enfin on retrouve l'unique atteinte biologique mesurée dans l'étude, l'insuffisance rénale fonctionnelle, ce qui est insuffisant pour conclure à une tendance concernant l'impact biologique des intoxications par scléroderme.

Les cas de gravité moyenne associent plusieurs types de symptômes ce qui met en avant une atteinte pluriviscérale lors de ces intoxications au sclérodérme.

Tableau 28 : Symptomatologie des cas de gravité moyenne (PSS 2) (n = 7)

Cas	Délai d'apparition	Digestifs	Cardiaques	Neurologiques	Autres	Résultats biologiques
1	30 min	Nausées, douleurs abdominales	Hypotension (81/48 mmHg)	Troubles de la conscience, vertiges		
2	20 min	Vomissements, nausées, douleurs abdominales	Hypotension (80/40 mmHg)	Vertiges		
3	120 min	Nausées	Troubles du rythme avec bradycardie (53 bpm)	Troubles de la conscience, myoclonies	Hypersudation	
4	30 min	Vomissements		Confusion	Pâleur des téguments	
5	180 min		Hypotension (automesure 70/x mmHg)	Vertiges		
6	150 min	Vomissements, douleurs abdominales	Hypotension			
7	120 min	Vomissements	Hypotension (73/47 mmHg), troubles du rythme avec tachycardie (130 bpm), fibrillation	Troubles de la conscience (perte de connaissance puis Glasgow 8-11), myoclonies	Hypothermie (35°C), pâleur des téguments, mydriase	IR fonctionnelle (créat. 116 µmol/L)

Les cas de gravité moyenne ont nécessité une prise en charge hospitalière, sauf pour une victime qui a refusé de se rendre aux urgences contre l'avis du SAMU. Parmi les 6 patients hospitalisés, 3 ont été hospitalisés moins de 24 heures, tandis que les 3 autres sont restés hospitalisés entre 24 et 48 heures.

La prise en charge thérapeutique a principalement été de réaliser une réhydratation par remplissage vasculaire (n = 4), accompagnée par un traitement symptomatique dans deux cas. Tous les patients hospitalisés sont sortis après un retour à un état clinique satisfaisant, aucun n'a nécessité de transfert aux soins intensifs ou en réanimation.

Tableau 29 : Prise en charge des cas de gravité moyenne (PSS2) (n = 7)

Cas	PEC (délai)	Durée	Traitement
1	Hospitalière (NR)	< 24H	Remplissage
2	Hospitalière (NR)	24-48H	Remplissage
3	Hospitalière (3 heures)	24-48H	Symptomatique (antiémétique et antalgique)
4	Hospitalière (2 heures)	24-48H	Remplissage
5	Domicile		
6	Hospitalière (NR)	< 24H	
7	Hospitalière (2 heures)	< 24H	Remplissage, symptomatique (oxygène, Rivotril)

Ces cas de gravité moyenne (PSS2) ont globalement bénéficié d'une prise en charge relativement rapide et adaptée aux symptômes observés. Les traitements mis en œuvre ont permis une évolution favorable et sans séquelles pour l'ensemble des patients. Il faut cependant prendre en compte que malgré les symptômes atypiques dans ce genre d'intoxication, ces cas d'intoxication n'ont pas fait l'objet d'une investigation plus poussée comme le montre l'absence des données des paramètres biologiques.

10. Discussion

10.1. Epidémiologie

Dans cette étude rétrospective allant de 2000 à 2022 sur les intoxications concernant un champignon du genre *Scleroderma*, 134 cas ont été recensés en France métropolitaine. Avec un nombre d'intoxication moyen de plus de 1000 cas par an^[37], cela fait des intoxications avec des champignons de la famille des sclérodermes des cas occasionnels. A l'échelle de la population française métropolitaine, ce sont des incidents peu courants qui touchent principalement des jeunes enfants et des adultes (surtout de plus de 40 ans) avec une légère prédominance de victimes de sexe masculin (ratio 1,6). La proportion importante de jeunes enfants s'explique par le défaut de perception du danger que représente le fait de manger un champignon trouvé par terre.

On remarque une concentration des cas d'intoxication dans l'ouest de la France, les trois régions les plus touchées étant la Bretagne, la Nouvelle-Aquitaine et les Pays-de-la-Loire regroupant 48,50 % (n = 65) des cas recensés. Cette répartition géographique diffère légèrement de celle décrite sur l'ensemble des intoxications, par exemple en 2022 l'Occitanie et l'Auvergne-Rhône-Alpes étaient les deux régions les plus touchées^[1]. Il y a aussi une saisonnalité des intoxications avec cette famille de champignons, les mois concernés sont surtout les mois d'été et d'automne, mois où la pousse des champignons est généralement favorisée par les conditions météorologiques. Les trois mois les plus critiques regroupent 74,63 % (n = 100) des cas, il s'agit des mois d'août, septembre et octobre à l'instar de la majorité des champignons cueillis à cette période. En revanche le nombre d'incidents à travers les différentes années est très variable, il n'y a pas de réelle tendance qui se dégage concernant la répartition des cas sur l'ensemble des 22 années étudiées.

Le risque d'intoxication semble avoir un lien étroit avec la pousse des sclérodermes, pousse qui varie selon les années, les régions où la météo sera plus favorable à leur développement (pluie et chaleur).

10.2. Circonstances

Les différentes circonstances d'intoxication retrouvées ont toutes en commun d'être accidentelles, il n'a pas été retrouvé de cas d'intoxication volontaire à but suicidaire ou récréatif ni d'intoxication à but malveillant de la part d'un tiers. Cependant les raisons de cette exposition sont variables et sont partagées principalement entre deux catégories en représentant 81,34 % (n = 109) des intoxications : le défaut de perception du danger et la confusion avec une autre espèce de champignon comestible. Très peu de personnes parmi les cas étudiés ont consommé volontairement le champignon en l'identifiant comme un scléroderme croyant à une bonne comestibilité (n = 11).

Les confusions avec d'autres espèces, vesses de loup et truffes principalement sont majoritaires dans cette étude et montre la difficulté que peut représenter la reconnaissance précise d'un champignon de la famille des sclérodermes. Le nombre important de confusion menant à une intoxication met en avant aussi le danger que peut représenter la consommation de champignons non identifiés par un professionnel ou un mycologue confirmé. L'importante proportion de cas intoxiqués par défaut de perception du risque est directement reliée à la représentation importante des enfants de moins de 4 ans (n = 34) dans l'étude, dans ces cas le champignon est consommé cru et généralement en faible quantité.

L'essentiel des expositions de l'étude concerne une seule espèce de champignon consommée (n = 114), seulement 20 cas sont recensés avec une multi-exposition ne dépassant jamais plus de deux espèces différentes. La forte proportion de mono-exposition est un réel avantage pour une analyse des symptômes plus précise dépendant de l'espèce consommée.

10.3. Identification des espèces ^{[16] ; [3]}

L'identification précise (genre et espèce) du champignon consommé par une victime est un enjeu important, que ce soit pour la prise en charge du patient intoxiqué mais aussi dans un but de véracité et de veille scientifique.

La majorité des cas de l'étude n'ont pas permis une identification du champignon précise : dans 97 cas le ou un des sclérodermes impliqués n'est défini que par son genre soit *Scleroderma* spp. Néanmoins, quatre espèces de sclérodermes ont été clairement identifiées dans l'étude : *Scleroderma citrinum*, *Scleroderma bovista*, *Scleroderma verrucosum* et *Scleroderma areolatum*.

La difficulté d'avoir une espèce de scléroderme renseignée dans les dossiers s'explique par plusieurs paramètres : l'absence de restes de champignon (entier ou repas), l'identification principalement sur photo, leurs caractères macroscopiques peu distinctifs et la difficulté à récupérer des spécimens incriminés dans une intoxication. Parfois les professionnels des CAP doivent déterminer une espèce uniquement sur description de la victime ou de son entourage, ces descriptions sont parfois faites par des personnes inexpérimentées et ne vont pas obligatoirement cibler les caractères de reconnaissance utilisés en mycologie.

Un atout fort de cette étude malgré un manque d'identification des espèces, est que la grande majorité des cas consiste en des intoxications avec un seul spécimen de champignon. Avec 85,07 % de mono-intoxication, il est plus simple d'attribuer les symptômes survenus à l'unique espèce ingérée.

10.4. Interprétation des résultats

Dans cette étude, 80 cas ont été décrits comme présentant des symptômes des suites d'une consommation de scléroderme ce qui représente 59,70 % de l'effectif d'intoxiqués. On retrouve une tendance majoritaire aux tableaux cliniques "simples" avec un ou deux symptômes soit 65 % (n = 52) des victimes symptomatiques. Les cas avec une symptomatologie plus marquée sont peu communs mais restent existants et sont retrouvés dans plusieurs cas d'intoxication.

Les symptômes ont été classés en 4 grandes catégories : digestifs, cardiaques, neurologiques et « autres ». La catégorie la plus retrouvée est celle des symptômes digestifs, ce sont d'ailleurs le type de symptômes classiquement attendus lors d'une intoxication avec un scléroderme. On observe cependant que les autres catégories de symptômes, qui ne sont pas attendus habituellement dans ces intoxications, regroupent plusieurs cas.

Les symptômes cardiaques sont présents dans 11 cas, on retrouve surtout des cas d'hypotension (n = 8) avec une tension inférieure à 100/60 mmHg. Il est intéressant de noter que l'on retrouve 2 cas de bradycardie (1 *Scleroderma* spp. et 1 *S. bovista*) et 2 cas de tachycardie (1 *Scleroderma* spp. et 1 *S. bovista*) qui semblent être contradictoire dans des tableaux cliniques résultant d'intoxications communes de mono-exposition. Bien que peu fréquents, les troubles cardiaques observés dans cette étude suggèrent un risque non négligeable de survenue.

Les symptômes neurologiques sont retrouvés dans 19 cas et sont principalement représentés par des vertiges (n = 10) et des troubles de la conscience (n = 9). Ces deux symptômes pourraient être rapprochés de tableaux cliniques digestifs très marqués avec perte hydrique importante, en revanche ce n'est pas réellement le cas des autres symptômes neurologiques. Les myoclonies retrouvées dans 2 cas et les céphalées, la confusion, les hallucinations, les troubles de l'équilibre retrouvés chacun dans 1 cas ne sont pas négligeables. Cela permet de mettre en avant le caractère ponctuel mais présent des troubles neurologiques après une intoxication avec sclérodérme.

Les symptômes « autres » représentent 23 cas et sont au nombre des 8 (hypersudation, asthénie, pâleur des téguments, sécheresses buccales, troubles de la vision, coloration exogène des muqueuses, hypothermie et mydriase). Ils sont essentiellement représentés par l'hypersudation (n = 13) qui n'est pourtant pas un symptôme classique des intoxications aux sclérodermes et est plutôt associé au syndrome sudorien. Cela souligne le caractère occasionnel mais aussi diversifié de ces symptômes pouvant survenir de manière isolée.

Malgré une variabilité des symptômes à travers les tableaux cliniques de l'étude, il reste une prédominance évidente des symptômes gastro-intestinaux. Il ne faut cependant pas faire abstractions de ces symptômes atypiques même si leur fréquence n'est que relative, leur gravité pouvant être d'une importance notable.

Avec ces résultats, on peut émettre la possibilité d'une toxicité de genre avec un tableau clinique similaire à un syndrome résinoïdien, en revanche aucune toxine n'a été identifiée dans ce syndrome. Quand on compare les résultats de cette étude avec la littérature existante à ce jour, les symptômes digestifs après une intoxication avec un champignon du genre *Scleroderma* est effectivement le cas le plus courant et cela à travers le monde et pour les différentes espèces [9] ; [10] ; [11] ; [14] ; [15].

Cependant le cas au Japon rapporté par un article en 2020 dépeint un tableau clinique atypique après ingestion *Scleroderma albidum* [11] : des symptômes cardiaques (bradycardie, hypotension) et neurologiques (perte de connaissance, douleur dans une jambe) ainsi que des troubles visuels. Ces symptômes atypiques se rapprochent de ceux identifiés lors de cette étude et particulièrement des deux cas de gravité forte. Bien que ces intoxications soient issues de mono-expositions, on peut aussi évoquer un risque possible d'une contamination du spécimen consommé par un autre champignon.

10.5. Limites et biais

Cette étude qui est rétrospective est forcément par définition limitée, l'analyse repose sur des données collectées *a posteriori* à partir des dossiers des CAP uniquement. Cela entraîne une absence de contrôle direct sur la qualité ou l'exhaustivité des informations collectées mais aussi qui fait abstraction de tous les cas où un CAP n'a pas été contacté. Il existe aussi un biais inévitable de sélection qui a pu impacté l'effectif final, notamment à cause d'informations incomplètes ou mal renseignées dans le logiciel du CAP lors des appels.

Le fait qu'une part importante des informations repose sur l'interrogatoire des victimes, entraîne un risque de biais de mémoire avec des déclarations pouvant être incomplètes ou inexactes. La question de l'hétérogénéité des pratiques de prise en charge entre les différents CAP se pose aussi. Cela est d'autant plus vrai que sur 22 ans, les modalités d'exercice peuvent grandement évoluer.

Bien que l'étude regroupe 134 cas, les cas d'intérêt qui sont de gravité moyenne et forte sont minoritaires (n = 9) ce qui peut limiter l'analyse statistique pour ces tableaux cliniques. Il est difficile de conclure à des faits généralisables sur les manifestations cliniques atypiques dans les intoxications aux champignons du genre *Scleroderma*. En outre, comme évoqué précédemment, de nombreuses variables cliniques mais surtout biologiques sont absentes ou renseignées de façon incomplète. Les résultats de dosage des paramètres biologiques sont quasiment inexistantes associés à un nombre important de cas avec des données manquantes comme la consommation d'alcool, la quantité ingérée et le mode de cuisson qui ne sont que rarement mentionnés, etc. sont des exemples concrets du manque de précisions retrouvé dans les différents dossiers. Ces lacunes ont restreint les analyses et rendent incertaines les interprétations.

Les imprécisions dans la détermination des espèces incriminées jouent également un rôle crucial sur la difficulté de certifier des liens clairs entre certains tableaux cliniques et espèces. Dans la grande majorité des intoxications, l'agent responsable est renseigné comme étant *Scleroderma* spp., ce qui peut entraîner un risque de sur- ou sous-estimation de la toxicité réelle de certaines espèces de sclérodermes.

Rôle du pharmacien d'officine

Le pharmacien est un acteur clé de la santé publique et notamment de la prévention du danger que peut comporter la consommation de champignons issus d'une cueillette personnelle. Une de ses missions est de sensibiliser le grand public aux risques de la cueillette sauvage, mais aussi de reconnaître les espèces dangereuses ou comestibles pouvant être amenées par les patients à l'officine.

Comme l'étude l'a montré, la majorité des intoxications sont d'origine accidentelle et sont très souvent liées à une confusion avec des espèces comestibles. Cela concerne en grande partie un public pouvant être vulnérable : les enfants, les personnes âgées mais aussi les cueilleurs inexpérimentés.

Le pharmacien d'officine, avec son caractère de professionnel de santé de proximité, sa formation initiale en mycologie, fait partie de la première ligne d'accessibilité pour les patients. Il est idéalement positionné pour informer les cueilleurs sur les dangers d'une cueillette non expertisée par un professionnel, particulièrement en automne qui est une période à risques. Il peut aussi rediriger et / ou accompagner les victimes d'intoxication vers le SAMU et les CAP dès le moindre doute ou dès les premiers signes cliniques.

Lors des appels à un CAP, le pharmacien d'officine a une importance non négligeable pour une prise en charge optimale. Son expertise permet d'identifier avec précision les signes évocateurs d'intoxication mycotoxique afin de les rapporter avec clarté à l'interlocuteur du CAP. Il permet le recueil de données pertinentes en amont ou pendant l'appel afin d'aider le patient à donner le plus d'informations pertinentes ou souvent négligées (description de l'espèce, lieu de cueillette, consommation d'alcool, temporalité des événements...).

Dans le contexte de déserts médicaux qui peut exister dans certains départements français, cette mission est d'autant plus essentielle qu'elle participe à une optimisation de la prise en charge des victimes en fonction des besoins exigés par le tableau clinique, et une bonne traçabilité des cas.

L'étude révèle aussi une méconnaissance du grand public sur les espèces de champignons toxiques et sur la toxicité des espèces du genre *Scleroderma*. L'absence de chapeau et de forme caractéristique des espèces habituellement connues pour être dangereuses ou récoltées, peut ajouter à l'ignorance du risque de leur consommation. Dans ce contexte, le pharmacien d'officine joue un rôle majeur d'éducation thérapeutique et de relais d'informations. Il a pour devoir de transmettre les bons gestes pour une cueillette de champignons en toute sécurité et expliquer les premiers gestes à adopter après une ingestion suspecte. Pour cela, il peut informer sur l'immense diversité des champignons et donc de leur toxicité encore inconnue. Il peut remettre des documents à visée pédagogique de façon personnelle à ses patients mais aussi par de la communication de la vulgarisation scientifique dans son officine.

Il doit aussi se, et sensibiliser le public à l'utilisation de sources d'informations fiables et développer l'esprit critique face aux données erronées accessibles *via* internet ou *via* les applications d'identification sources d'erreurs d'autant plus à l'ère de l'intelligence artificielle. De nombreux sites internet et applications mobile prétendent pouvoir (ex champignonuf etc.), soit avec une photo soit avec un questionnaire à remplir, identifier avec précision et sécurité un champignon et son espèce ce qui induit des erreurs d'identification^[38]. C'est au pharmacien de communiquer sur les risques encourus de ne pas faire identifier ses champignons par un mycologue ou un pharmacien avant consommation au vu de la biodiversité existante des champignons mais aussi de la variabilité de leur apparence au sein même d'une même espèce et ainsi de relayer les bonnes pratiques de cueillette des champignons ^[39].

Le pharmacien d'officine, dont le rôle a été renforcé par les missions de santé publique en France, est reconnu comme acteur clé dans la prévention des intoxications fongiques alimentaires. Il a pour devoir de relayer les messages saisonniers en collaboration avec l'ARS, l'État ou les CAP afin d'intégrer son action dans la toxicovigilance locale et nationale^[40].

Conclusion

Cette étude rétrospective a permis d'analyser, sur une période de 22 ans et pour la première fois, les caractéristiques des intoxications associées à l'ingestion de champignons du genre *Scleroderma* en France métropolitaine. Ce sont des intoxications qui surviennent chaque année, pourtant il existe très peu de données et d'études dans la littérature scientifique actuelle. De plus, ce manque de données alimente la méconnaissance du risque de consommer des espèces appartenant à ce genre

Le tableau clinique lié à la consommation des espèces du genre *Scleroderma* le plus couramment retrouvé dans l'étude se concentre autour de troubles gastro-intestinaux avec une majorité de vomissements et de nausées. Les premiers symptômes surviennent rapidement après l'ingestion avec une moyenne de délai d'apparition de 60 minutes, c'est un syndrome à latence courte. Ces troubles ne persistent pas longtemps avec un retour à la normale en quelques heures, les personnes hospitalisées sortent alors le plus souvent après moins de 24 heures de prise en charge médicale. La surveillance lors de la prise en charge s'axe principalement sur la bonne hydratation de la victime au vu de la perte hydrique que peuvent entraîner les symptômes digestifs (vomissements et diarrhées).

Bien que l'étude mette en évidence la prédominance des troubles digestifs déjà connus, elle met surtout en exergue également des symptômes atypiques dans ce genre d'intoxication notamment cardiaques et neurologiques qui étaient jusque-là peu décrits. Elle fait état de l'existence de cas cliniquement sévères avec une diversité symptomatique inhabituelle, notamment avec des espèces non connues par le passé pour être toxiques : *Scleroderma bovista* et *Scleroderma verrucosum*.

Cependant les données imprécises, incomplètes ou absentes représentent une limite dans les analyses des résultats de cette étude qui malgré tout montre un effectif non négligeable de cas graves. En dépit de ces limites, cette étude apporte une vision inédite des intoxications aux sclérodermes en France métropolitaine. Les biais identifiés n'invalident pas les tendances générales observées mais doivent être pris en compte dans l'interprétation des résultats obtenus afin de les nuancer. L'étude met en avant l'intérêt d'une meilleure structuration du recueil d'informations lors des appels aux centres antipoison même si l'intoxication semble être de gravité faible. A terme, cela permettrait d'enrichir la connaissance au sujet de champignons toxiques et d'optimiser les recommandations thérapeutiques.

Bien que l'intoxication aux sclérodermes soit toujours d'origine accidentelle dans cette étude, elle résulte le plus souvent d'une méconnaissance des risques ou d'une confusion d'espèce. L'identification erronée par des cueilleurs non avertis et la vulnérabilité particulière des jeunes enfants rappellent l'importance d'une prévention ciblée et d'une meilleure information du grand public et des pharmaciens sur les dangers liés à la cueillette non encadrée de champignons. Cette prévention peut être menée par les pharmaciens d'officine qui sont au plus proche de la population et ont l'avantage d'être très accessibles.

Cette étude ouvre des perspectives pour l'amélioration des connaissances et de la prise en charge des intoxications aux sclérodermes. Il pourrait être nécessaire de mener des études prospectives afin de réévaluer les toxicités et les symptômes liés de certaines espèces de scléroderme.

Par ailleurs, la création de protocoles nationaux standardisés des éléments à recueillir lors des intoxications avec des champignons, même pour des expositions sans gravité ou de gravité faible, pourraient aider à enrichir les bases de données déjà existantes.

Enfin, avec ces observations décrites dans cette étude et si ces symptômes atypiques sont recensés en plus grand nombre et de façon statistique concernant le genre *Scleroderma*, une réflexion quant à la création d'un « nouveau syndrome » peut s'envisager.

Bibliographie

1. ANSES - Groupe de travail « Vigilance des toxines naturelles ». Surveillance saisonnière des intoxications accidentelles par des champignons en France métropolitaine - Bilan des cas enregistrés par les Centres antipoison entre le 1^{er} juillet 2022 et le 31 décembre 2022. Rapport d'étude de toxicovigilance n° 2023-VIG-0127. Juillet 2023
2. ANSES – Groupe de travail « Vigilance des toxines naturelles ». Surveillances saisonnière des intoxications accidentelles par des champignons en France métropolitaine – Bilan des cas enregistrés par les Centres antipoison entre le 1er juillet 2021 et le 31 décembre 2021. Rapport d'étude de toxicovigilance n°2022-VIG-0117. Juillet 2022
3. Eyssartier G. *Le guide des champignons de France et d'Europe*. 4^e éd. Paris : Belin, 2017, 1150 p. ISBN : 978-2410010428.
4. Eyssartier G., Roux P. (2024). *Le guide des champignons – France et Europe*. 5^e édition, revue, corrigée et complétée. Paris : Belin (collection Références Nature), 1184 p. ISBN 978-2-410-02881-2.
5. Mycodb – Base de données mycologique. Disponible sur : <https://www.mycodb.fr/> (consulté le 24 août 2023).
6. *Scleroderma citrinum* [Photo internet]. Mycodb – Base de données mycologique. Disponible sur : <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Scleroderma&espece=citrinum&source=search> (consulté le 02 octobre 2023).
7. *Lycoperdon perlatum* [Photo internet]. Mycodb – Base de données mycologique. Disponible sur : <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Lycoperdon&espece=perlatum&source=search> (consulté le 02 octobre 2023).
8. *Pisolithus arhizus* [Photo internet]. Mycodb - Base de données mycologique. Disponible sur : <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Pisolithus&espece=arhizus&source=search> (consulté le 02 octobre 2023).
9. Pérez-Moreno J, Ferrera-Cerrato R. A review of mushroom poisoning in Mexico. *Food Addit Contam.* 1995 May-Jun ;12(3) :355-60. Doi : 10.1080/02652039509374315. PMID : 7664928.
10. Li, Haijiao, Hongshun Zhang, Yizhe Zhang, Kaiping Zhang, Jing Zhou, Yu Yin, Shaofeng Jiang, et al. « Mushroom Poisoning Outbreaks — China, 2019 » 2, no 2 (s. d.).
11. Li, Haijiao, Hongshun Zhang, Yizhe Zhang, Jing Zhou, Yu Yin, Qian He, Shaofeng Jiang, et al. « Mushroom Poisoning Outbreaks — China, 2020 » 3, no 3 (s. d.).
12. Arnaud E., Bruneau C., Le Roux G., Lecot J. (2023). Intoxication grave après ingestion d'un sclérodème : à propos d'un cas. *Toxicologie Analytique et Clinique*, vol. 37, supplément (n° 3S), p. S91–S92. DOI : 10.1016/j.toxac.2023.08.047.
13. Sato, Yukio, Hisakuni Tomonari, Yasushi Kaneko, et Kikuo Yo. « Mushroom Poisoning with *Scleroderma Albidum*: A Case Report with Review of the Literature ». *Acute Medicine & Surgery* 7, no 1 (janvier 2020). <https://doi.org/10.1002/ams2.460>.
14. Borthakur, Madhusmita, et Santa Ram Joshi. « Pigskin Poison Earthball Mushroom of Meghalaya: An Identification Paradox », n° 1 (2017).
15. Permana Putra, Ivan. « *Scleroderma* spp. in Indonesia: Poisoning Case and Potential Utilization ». *Justek : Jurnal Sains dan Teknologi* 3, no 2 (30 novembre 2020): 37. <https://doi.org/10.31764/justek.v3i2.3517>.
16. Courtecuisse R., Duhem B., Vincenot P. *Champignons d'Europe : Identifier 3 500 espèces*. 4^e éd., Delachaux et Niestlé, Paris, 2024.
17. ANSES. Avis relatif à un projet d'arrêté relatif aux variétés de champignons comestibles pouvant être commercialisées en France. Saisine n°2015-SA-0180. 4 avril 2017.

18. *Paxillus involutus* [Photo internet]. Mycodb – Base de données mycologique. Disponible sur : <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Paxillus&espece=involutus&filter=death> (consulté le 28 mai 2025).
19. *Paxillus obscurisporus* [Photo internet]. Mycodb – Base de données mycologique. Disponible sur : <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Paxillus&espece=obscurisporus> (consulté le 21 août 2025).
20. KELLER S. A., KLUKOWSKA-RÖTZLER J., SCHENK-JÄGER K. M., KUPFERSCHMIDT H., EXADAKTYLOS A. K., LEHMANN B., LIAKONI E. Mushroom poisoning — A 17 year retrospective study at a level I university emergency department in Switzerland. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2018, 15(12): 2855.
21. Wu G., Li Y.-C., Li F., Deng W.-Q., He J., Yang Z.-L. (2021). Contribution to the knowledge of *Gyroporus* (Gyroporaceae, Boletales) from China: three new taxa and two new records. *MycKeys*, 80: 111-136. DOI: 10.3897/mycokeys.80.64284.
22. Li J., Wang Y., Zhao Z., Li Z., Zhang L., Yang Y. *Inhibitory effects of suillin from Suillus luteus on acetylcholinesterase: kinetics and molecular docking studies*. *PLOS ONE*, 2022, vol. 17, n° 5, e0268292. DOI : 10.1371/journal.pone.0268292
23. *Suillus granulatus* [Photo internet]. Mycodb – Base de données mycologique. Disponible sur : <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Suillus&espece=granulatus&filter=bad> (consulté le 28 mai 2025).
24. *Rubroboletus satanas* [Photo internet]. Mycodb – Base de données mycologique. Disponible sur : <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Rubroboletus&espece=satanas&filter=bad> (consulté le 28 mai 2025).
25. *Gyroporus castaneus* [Photo internet]. Mycodb – Base de données mycologique. Disponible sur : <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Gyroporus&espece=castaneus&filter=bad> (consulté le 28 mai 2025).
26. *Imperator luteocupreus* [Photo internet]. Mycodb – Base de données mycologique. Disponible sur : <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Imperator&espece=luteocupreus&filter=bad> (consulté le 28 mai 2025).
27. Bourgeois N., Courtois A., Villa A. F., Bruneau C. La Mycoliste : un outil d'aide à l'identification des champignons impliqués dans les intoxications humaines en France. *Bilan de fonctionnement 2014–2015. Toxicologie Analytique et Clinique*, 2017, 29(2), p. 166–167.
28. Persson H, Sjöberg G, Haines J, Pronczuk de Garbino J. Poisoning Severity Score: Grading of acute poisoning. *J Toxicology - Clinical Toxicology* (1998) 36:205-13.13.
29. MÉTÉO-FRANCE, Bulletin climatique mensuel sur la France – Année 2001, Toulouse : Météo-France, 2001. Disponible sur : https://donneespubliques.meteofrance.fr/?fond=produit&id_produit=129&id_rubrique=52 (consulté le 21 août 2025).
30. MÉTÉO-FRANCE, Bulletin climatique mensuel sur la France – Année 2017, Toulouse : Météo-France, 2017. Disponible sur : https://donneespubliques.meteofrance.fr/?fond=produit&id_produit=129&id_rubrique=52 (consulté le 21 août 2025).
31. Sinno-Tellier S., Bruneau C., Daoudi J., Greillet C., Verrier A., Bloch J. Surveillance nationale des intoxications alimentaires par les champignons : cas rapportés au réseau des centres antipoison de 2010 à 2017. *Bulletin Épidémiologique Hebdomadaire (Paris)*, 2019, n° 33, p. 666–678.
32. *Scleroderma bovista* [Photo internet]. Mycodb – Base de données mycologique. Disponible sur : <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Scleroderma&espece=bovista&source=search> (consulté le 18 mai 2025).
33. *Scleroderma verrucosum* [Photo internet]. Mycodb – Base de données mycologique. Disponible sur : <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Scleroderma&espece=verrucosum&numphoto=4&source=search&filter=&numfiche=0> (consulté le 18 mai 2025).

34. Scleroderma areolatum [Photo internet]. Mycodb – Base de données mycologique. Disponible sur : <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Scleroderma&espece=areolatum&numphoto=4&source=search&filter=&numfiche=0> (consulté le 18 mai 2025).
35. Sitta N., Davoli P., Floriani M., Suriano E. (2022). *Guida ragionata alla commestibilità dei funghi*. Moncalieri : Centro Studi Micologici dell'AMB, 464 p. ISBN 978-88-944622-2-6.
36. ALVALB - DNA analysis of Biodiversity .Disponible sur : <http://www.alvalab.es>
37. ANSES – Groupe de travail « Vigilance des toxines naturelles ». Surveillance saisonnière des intoxications accidentelles par des champignons en France métropolitaine – Bilan des cas enregistrés par les Centres antipoison entre le 1er juillet et le 31 décembre 2023. Rapport d'étude de toxicovigilance n° 2024-VIG-0112. Mars 2024.
38. Dubuisson L., Boulinguez H. *Les applications de reconnaissance de champignons : intérêt, limites et risques d'utilisation par le grand public*. Thèse de doctorat en pharmacie, Université de Lille, Faculté de pharmacie, 2023, 129 p.
39. Service-Public.fr - Cueillette et consommation de champignons : attention aux risques d'intoxication !. Disponible sur : <https://www.service-public.fr/particuliers/actualites/A15186> (consulté le 20 mai 2025).
40. France. Décret n° 2018-841 du 3 octobre 2018 relatif à l'élargissement des missions des pharmaciens d'officine en matière de prévention et d'accompagnement des patients. *Journal officiel de la République française*, 5 octobre 2018. Disponible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/eli/decret/2018/10/3/SSAS1823214D/jo>

Annexes

Annexe 1 : Poster dans le cadre du 5HU

Annexe 2 : Poster du congrès de toxicologie

Annexe 3 : Réponse du comité d'éthique

Intoxication grave après ingestion d'un sclérodérme : à propos d'un cas

ARNAUD E., LE ROUX G., BRUNEAU C., LECOT J.

Centre Antipoison et Toxicovigilance Grand Ouest CHU Angers

Introduction

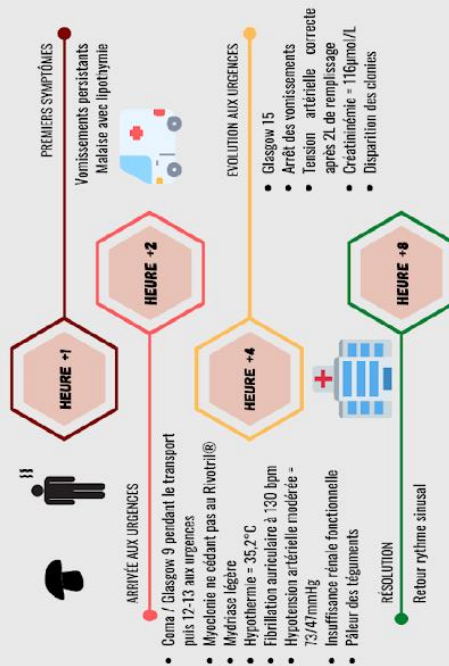
Les champignons de la famille des sclérodermes sont considérés comme des comestibles médicres pouvant provoquer des symptômes digestifs légers : diarrhées et vomissements. L'originalité de ce travail est de présenter une intoxication atypique, rare et grave à la suite de l'ingestion d'un scléroderme. L'espèce du champignon ingéré a été formellement identifiée par observation macroscopique, microscopique et par séquençage moléculaire.

Cas clinique et identification

vers 18h, un homme de 55 ans consomme un champignon qu'il vient de trouver dans son jardin, cuisson rapide à la poêle de sorte que le cœur soit cru. Il est seul à en avoir consommé et n'a pas accompagné son repas d'alcool.

l'homme a des antécédents d'AVC et d'hypertension artérielle, son traitement habituel est composé de Plavix® et de pantoprazole.

EVOLUTION DE LA SYMPTOMATOLOGIE



Description macroscopique



La photo montre un champignon terrestre sessile un peu piriforme ressemblant à un carpophore du genre *Scleroderma* Pers. Ce genre appartient à la famille des *Sclerodermaceae*, ordre des *Boletales*, sous classe des *Agaricomycetes* et classe des *Basidiomycota*.

Le péridium (enveloppe) est peu épais, de couleur rouge-brun sur fond jaunâtre. La gleba ou partie fertile interne est blanche et noire en interne. Aucune trace de mycelium n'est visible.

Observation au microscope

Confirmation de l'identification de l'espèce par l'observation des spores au microscope :

Les images (figure 1) montrent des spores brun foncé, globuleuses, réticulées, de taille en moyenne de $10.1 \times 9.145 \mu\text{m}$. Cette taille correspond à la taille des spores de *Sclerothema bovis* (Gasteromiceti epigei, Sarasini M., Ed Associazione Micologica Bresadola Via A. Volta, 46, 38100 Trento, 406p).

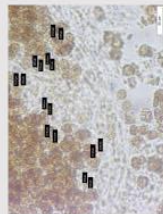
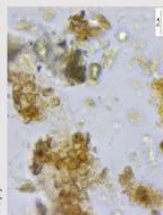


Figure 1 : de gauche à droite : échantillon dissout dans le KOH, et le glycérol.

Séquencage

Extraction ADN et amplification par PCR selon le protocole de Murray & Thompson et Mullis & Faloona. La séquence a été comparée avec des bases de données publiques (BLAST, Altschul et al. 1990) : 100% *Scleroderma bovista*

Discussion

L'ingestion des champignons non ou mauvais comestibles de type sclérodermie est souvent faite par confusion comme avec les champignons de la famille des lycoperdons dont les jeunes spécimens sont comestibles. Mais cela arrive aussi par accident par défaut de perception du risque notamment chez les enfants. La majorité des cas sont asymptomatiques ou se limite à des troubles digestifs légers (diarrhées, vomissements).

Cependant, des cas rares d'intoxication avec une symptomatologie plus marquée que des troubles digestifs mineurs ont été décrits. L'ingestion de Sclérodermes a notamment entraîné des troubles cardiovasculaires et neurologiques ne correspondant pas à un syndrome mycotoxique connu jusqu'à présent.

Conclusion

Il serait intéressant d'analyser tous les cas ayant présentés des symptômes atypiques à la suite d'une ingestion de champignons de type scléroderme ainsi que les mycotoxines présentes dans ces espèces. Cela pourrait permettre de mieux comprendre les cas semblables à celui présenté ici afin d'optimiser la prise en charge des patients.

En outre ce tableau clinique ne correspond à aucun des syndromes mycotoxiques habituels, cela pose la question d'un syndrome mycotoxique inconnu pouvant présenter un risque important pour les patients après ingestion. L'importance d'approfondir les recherches sur ces champignons et leurs effets sur la santé humaine sera l'objet d'un travail de thèse d'exercice sur une série de cas médicaux rétrospective.

Annexe 2 : Poster du congrès de toxicologie

Intoxication grave après ingestion d'un scléroderme : à propos d'un cas

ARNAUD E. LE ROUX G. BRUNEAU C. LECOT J.

Centre Antipoison et Toxicovigilance Grand Ouest CHU Angers

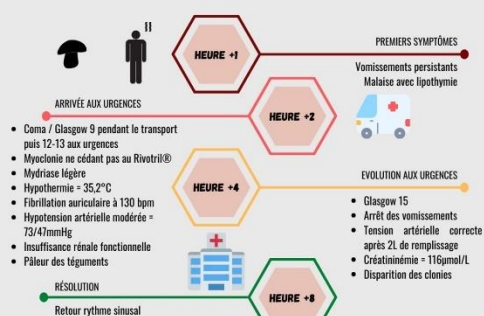
Introduction

Les champignons de la famille des sclérodermes sont considérés comme des comestibles médiocres pouvant provoquer des symptômes digestifs légers : diarrhées et vomissements. L'originalité de ce travail est de présenter une intoxication atypique, rare et grave à la suite de l'ingestion d'un scléroderme. L'espèce du champignon ingéré a été formellement identifiée par observation macroscopique, microscopique et par séquençage moléculaire.

Cas clinique et identification

Vers 18h, un homme de 65 ans consomme un champignon qu'il vient de trouver dans son jardin, avec une cuisson rapide à la poêle de sorte que le cœur soit cru. Il est seul à en avoir consommé et n'a pas accompagné son repas d'alcool. L'homme a des antécédents d'AVC et d'hypertension artérielle, son traitement habituel est composé de Plavix® et de pantoprazole.

EVOLUTION DE LA SYMPTOMATOLOGIE



Afin de pouvoir identifier avec certitude l'espèce de champignon responsable de l'intoxication de ce patient, sa conjointe a été contactée par le centre antipoison pour récupérer les restes du repas. Un seul champignon avait été cueilli et consommé, il n'y avait donc pas de reste, la compagne est retournée sur le lieu de cueillette et a fait parvenir un spécimen, identique à celui consommé par son époux, au centre antipoison.

Une observation macroscopique et microscopique ainsi qu'un séquençage ont pu être réalisés sur le champignon envoyé. Cela a permis d'identifier précisément l'espèce du champignon retrouvé dans le jardin du patient, il s'agit de *Scleroderma bovista*.

Description macroscopique

La photo montre un champignon terrestre sessile un peu piriforme ressemblant à un carpophore du genre *Scleroderma Pers.* Ce genre appartient à la famille des *Sclerodermaceae*, ordre des *Boletales*, sous classe des *Agaricomycetes* et classe des *Basidiomycota*.

Le peridium (enveloppe) est peu épais, de couleur rouge-brun sur fond jaunâtre. La gleba ou partie fertile interne est blanche et noire en interne. Aucune trace de mycelium n'est visible.



Observation au microscope

Confirmation de l'identification de l'espèce par l'observation des spores au microscope : Les images (figure 1) montrent des spores brun foncé, globuleuses, réticulées, de taille en moyenne de 10.1 X 9.145 µm. Cette taille correspond à la taille des spores de *Scleroderma bovista* (*Gasteromicetes epigei*, Sarasini M., Ed Associazione Micologica Bresadola Via A ; volta, 46, 38100 Trento, 406p).

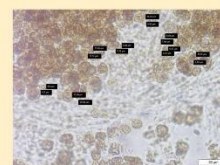
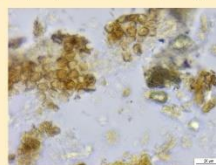


Figure 1 : de gauche à droite : échantillon dissout dans le KOH, et le glycérol.

Séquençage

Extraction ADN et amplification par PCR selon le protocole de Murray & Thompson et Mullis & Faloona. La séquence a été comparée avec des bases de données publiques (BLAST, Altschul et al. 1990) : 100% *Scleroderma bovista*.

Discussion

L'ingestion de scléroderme est souvent faite par confusion, avec les champignons de la famille des lycoperdons dont les jeunes spécimens sont comestibles ; mais aussi par accident par défaut de perception du risque notamment chez les enfants. La majorité des cas sont asymptomatiques ou se limite à des troubles digestifs légers (diarrhées, vomissements).

Cependant, des cas rares d'intoxication avec une symptomatologie plus marquée que des troubles digestifs mineurs ont été décrits. L'ingestion de Sclérodermes a notamment entraîné des troubles cardiovasculaires et neurologiques ne correspondant pas à un syndrome mycotoxique connu jusqu'à présent.

Conclusion

Il serait intéressant d'analyser tous les cas ayant présentés des symptômes atypiques à la suite d'une ingestion de champignons de type sclérodermes ainsi que les mycotoxines présentes dans ces espèces. Cela pourrait permettre de mieux comprendre les cas semblables à celui présenté ici afin d'optimiser la prise en charge des patients.

En outre ce tableau clinique ne correspond à aucun des syndromes mycotoxiques habituels, cela pose la question d'un syndrome mycotoxique inconnu pouvant présenter un risque important pour les patients après ingestion. L'importance d'approfondir les recherches sur ces champignons et leurs effets sur la santé humaine sera l'objet d'un travail de thèse d'exercice sur une série de cas nationale rétrospective.



Annexe 3 : Réponse du comité d'éthique



Comité d'Ethique CHU d'Angers

comite-ethique@chu-angers.fr

Présidente :
Aurore Armand

Vice-Présidente :
Astrid Darsonval

Membres du Comité d'Ethique

restreint :
Alexis D'Escatha
Dominique Frisque
Carole Haubertin
Christelle Ledroit
Pascale May-Panloup
Clotilde Rouge-Maillart

Membres du Comité d'Ethique :

Anne Barrio
William Bellanger
Anne-Bérengère Beucher
Mathilde Charpentier
Emmanuelle Courtillie
Elise Da Mota
Jacques Delatouche
Charlotte Dupré
Pascale Dupuis
Michèle Favreau
Emilie Furon-Maltavere
Catherine Guillaumet
Thierry Jeanfaivre
Hélène Joseph-Henri-Fargue
Jean-Luc Kazakevicius
Marie Kempf
Annette Larode
Dorothee Laurent
Dewi Le Gal
Agnès Marot
Jean-Marc Mouillie
Pétronella Rachieru
Stéphanie Rouleau
Pascale Savin
Céline Schnebelen

COMITE D'ETHIQUE

Angers, Le 21 décembre 2023

Dr Chloé BRUNEAU
Pr Alexis DESCATHA

Chers Collègues,

Le Comité d'Ethique du Centre Hospitalier Universitaire d'Angers a examiné en séance le 13/12/2023 votre étude « *Epidémiologie des intoxications après ingestion de champignon du genre Scleroderma_Etude EPISCLERO* », enregistrée sous le numéro 2023-197.

Après examen des documents transmis, audition des rapports et discussion, votre projet ne soulève pas d'interrogation éthique.

Il est à noter que cet avis ne dispense toutefois pas le ou les porteurs du projet de s'acquiescer des obligations réglementaires dans le cadre de cette recherche.

Je vous prie de croire, Chers Collègues, en l'expression de mes sentiments les meilleurs.

Pour le comité d'éthique
Dr Astrid DARSONVAL
Vice-présidente du Comité d'éthique

Table des matières

.....	1
LISTE DES FIGURES	1
LISTE DES TABLEAUX	2
LISTE DES ABREVIATIONS	4
INTRODUCTION ET GENERALITES	5
1. Les intoxications par champignons en France	5
2. Description du genre <i>Scleroderma</i> et confusions ^[3]	6
3. Des cas graves après ingestion d'espèces du genre <i>Scleroderma</i>	8
4. Toxicité des espèces au sein de l'ordre des Boletales	8
MATERIELS ET METHODES	10
1. Type d'étude	10
2. Sources des données	10
2.1. Critères d'inclusion	10
2.2. Critères d'exclusion	10
3. Variables étudiées	10
3.1. Détermination de l'espèce de champignon	11
3.2. Gravité et imputabilité	12
4. Méthodes d'analyse	12
5. Aspect éthique	12
RESULTATS	13
1. Données générales	13
2. Caractéristiques de la population étudiée	14
3. Circonstances de l'intoxication	15
4. Espèces identifiées	18
5. Gravité globale	21
6. Symptomatologie clinique	24
6.1. Récapitulatif des symptômes cliniques	24
6.2. Symptômes digestifs (n = 77)	26
6.3. Symptômes cardiaques (n = 11)	28
6.4. Symptômes neurologiques (n = 19)	30
6.5. Autres symptômes (n = 23)	31
7. Résultats biologiques	33
8. Prise en charge et traitements	34
9. Cas graves d'intoxication	36
9.1. Cas de gravité forte (PSS 3)	36
9.1.1. Cas de gravité forte n°1	36
9.1.2. Cas de gravité forte n°2	38
9.2. Cas de gravité moyenne (PSS 2) (n = 7)	40
10. Discussion	43
10.1. Epidémiologie	43
10.2. Circonstances	44
10.3. Identification des espèces ^{[16] ; [3]}	45
10.4. Interprétation des résultats	45
10.5. Limites et biais	46
ROLE DU PHARMACIEN D'OFFICINE	48
CONCLUSION	50
BIBLIOGRAPHIE	52
ANNEXES	55

ETUDE RETROSPECTIVE DES CAS D'INTOXICATION APRES INGESTION DE CHAMPIGNONS DU GENRE SCLERODERMA

RÉSUMÉ

Cette thèse propose une étude rétrospective des intoxications liées à l'ingestion de champignons du genre *Scleroderma* en France métropolitaine entre 2000 et 2022, à partir des données collectées par les Centres antipoison. Longtemps considérés comme peu toxiques, ces champignons sont pourtant impliqués dans plusieurs cas symptomatiques, parfois sévères, présentant des troubles digestifs, mais également cardiaques et neurologiques atypiques.

À travers l'analyse de 134 cas, cette recherche met en évidence le manque de littérature scientifique actuelle sur le sujet, les difficultés d'identification des espèces en cause, ainsi que les limites du recueil de données biologiques et cliniques. Elle souligne également le rôle central du pharmacien d'officine dans la prévention et la gestion de ces intoxications, dans un contexte où la confusion avec des espèces comestibles reste fréquente.

En apportant un éclairage rigoureux et détaillé sur ce type particulier d'intoxication fongique, cette thèse ouvre la voie à une meilleure reconnaissance des sclérodermes en toxicovigilance et à l'amélioration des recommandations de prise en charge.

mots-clés : Intoxication fongique, Scléroderme, Champignon toxique, Centre antipoison, Syndrome mycotoxique, Symptômes atypiques, Confusion d'espèce, Etude rétrospective, Toxicovigilance.

RETROSPECTIVE STUDY OF POISONING CASES FOLLOWING INGESTION OF MUSHROOMS FROM THE SCLERODERMA GENUS

ABSTRACT

This thesis presents a retrospective study of poisonings related to the ingestion of mushrooms of the *Scleroderma* genus in mainland France between 2000 and 2022, based on data collected by Poison Control Centers. Long considered as only mildly toxic, these mushrooms are nevertheless implicated in several symptomatic cases—some severe—presenting digestive disorders, but also atypical cardiac and neurological symptoms.

Through the analysis of 134 cases, this research highlights the lack of current scientific literature on the subject, the difficulties in identifying the species involved, as well as the limitations in the collection of biological and clinical data. It also underlines the central role of community pharmacists in the prevention and management of these poisonings, in a context where confusion with edible species remains frequent.

By providing a rigorous and detailed overview of this specific type of fungal poisoning, this thesis paves the way for improved recognition of *Scleroderma* species in toxicovigilance and for enhanced treatment recommendations.

keywords : Fungal poisoning, Scleroderma, Toxic mushroom, Poison control center, Mycotoxic syndrome, Atypical symptoms, Species misidentification, Retrospective study, Toxicovigilance, Community pharmacist