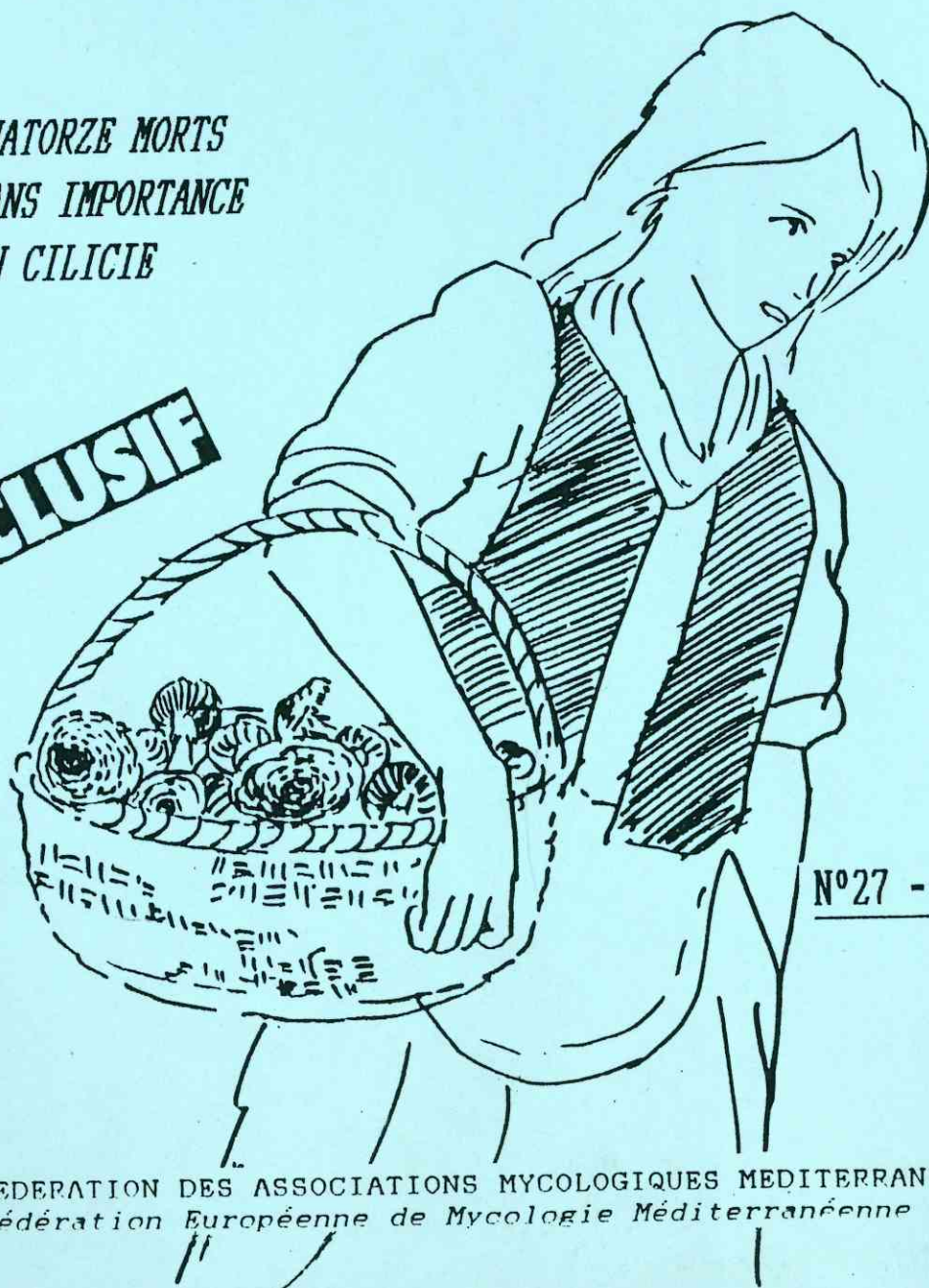


AEWBA

ISOLEMENT DE L'HARZIANINE
INSUFFISANCE RENALE PAR LES PLANTES
L'ASCOCARPE DE LA TRUFFE
CHAMPIGNONS ET JUGEMENT DE DIEU
INVENTAIRE SOMMAIRE DE LA FLORE D'ENTREVAUX

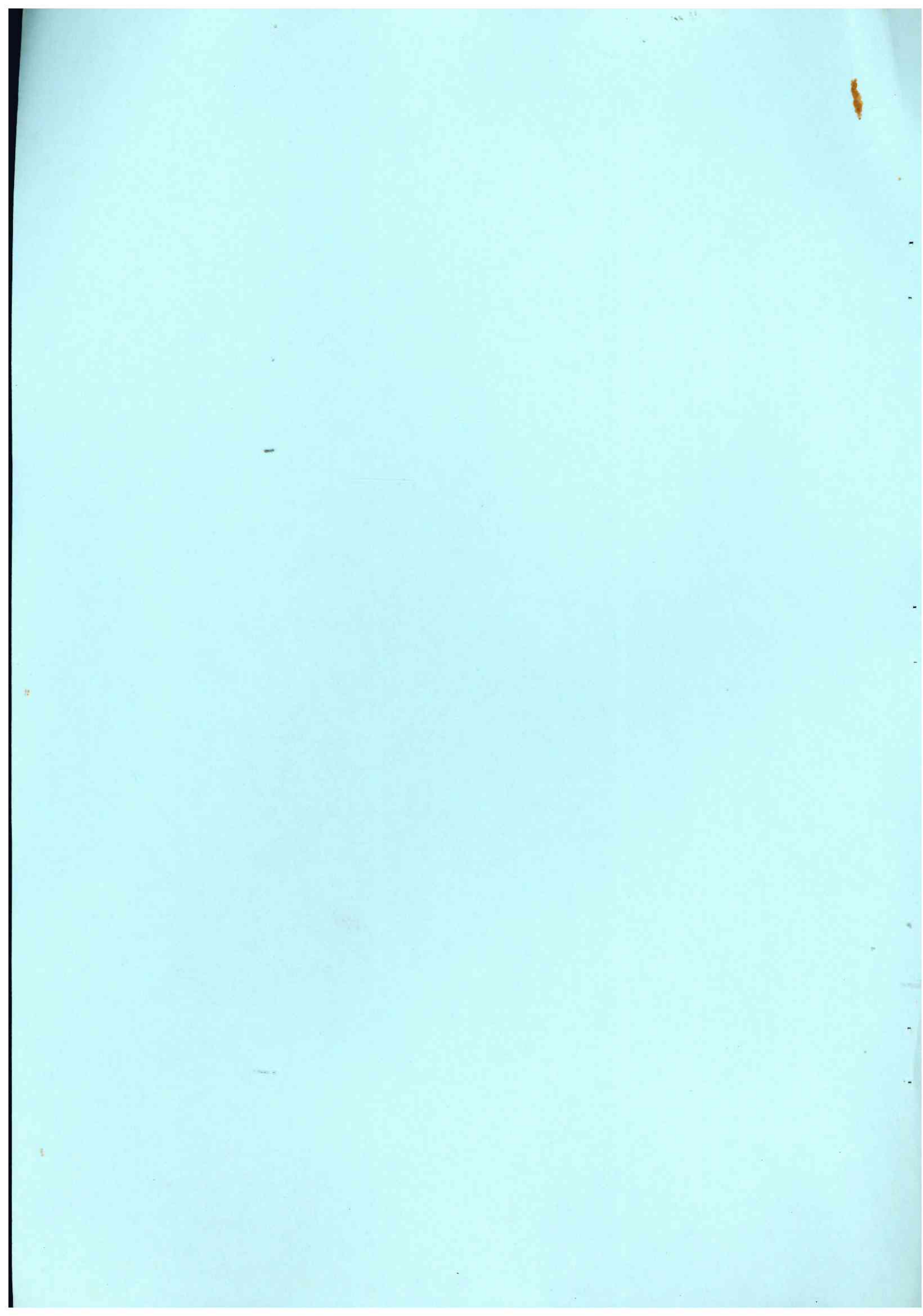
*QUATORZE MORTS
SANS IMPORTANCE
EN CILICIE*

EXCLUSIF



N°27 - Décembre 1993

FEDERATION DES ASSOCIATIONS MYCOLOGIQUES MEDITERRANEENNES
Confédération Européenne de Mycologie Méditerranéenne (CEMMAE)



AZEMA

BULLETIN N°27 - DECEMBRE 1993 SOMMAIRE

Adieu, Fernand.....	2
Quatorze morts sans importance en Cilicie.....	3
Inventaire Sommaire des Plantes de la Région d'Entrevaux..	9
Isolement et Analyse de l'Harzianine HCIX.....	12
Krasnodar : Lettre des Spécialistes Russes à AZEMA.....	18
Insuffisance Rénale par les Plantes Amaigrissantes.....	20
Champignons et Jugement de Dieu (Sacha Guitry).....	22
Revue de Presse.....	23
Données Générales sur l'Ascocarpe de la Truffe.....	26
Tintin chez les Soviets.....	36

Couverture : Dominique Giacomoni

" Je me suis posé la question de savoir s'il valait le peine de déterminer des végétaux aussi instables et changeants. Un philosophe pourrait soutenir que c'est une grande vanité et une perte de temps. Un théologien y verrait sans doute de l'idolâtrie, et je sais des gens pleins de bienveillance qui admettent cette forme de science comme une folie douce qu'il faut savoir supporter chez autrui."
Georges Becker.

ASSOCIATION ENTREVALAISE DE MYCOLOGIE ET DE BOTANIQUE APPLIQUEE
Fédération des Associations Mycologiques Méditerranéennes
04320 ENTREVAUX Tél : 93054140 Fax : 93054737

ADIEU, FERNAND !

"La mycologie que j'apprécie, c'est l'amour des champignons, c'est l'affaire des passionnés et pas des vaniteux. C'est les grands qui ne le disent pas et les petits qui sont parfois encore plus grands. Et les petits d'Entrevaux je les aime beaucoup, content de les voir heureux ensemble malgré les champignons et c'est pourquoi je continuerai à te déshonorer de ma présence, tant que j'aurai la force."

Fernand TRESCOL, janvier 1993.

Adieu, Fernand. Malgré ta promesse, tu nous a quittés un peu trop vite. Tu nous avais fait une grosse peur l'an dernier à Vernet-les-Bains et du fond de ce lit d'hôpital où on t'avait jeté, tu nous avais juré, devant le médocastre prétentieux qui te soignait avec condescendance, de te ménager et de te soigner.

Adieu, Fernand. On a dit partout et on dira longtemps encore que la Mycologie est en deuil, parce que tu es parti herboriser dans les étoiles (comme le dit si joliment la chanson de René-Charles). Même les hypocrites que tu détestais, vont encenser ton catafalque. A Entrevaux, ce sont tes amis qui te pleurent, ceux que tu avais choisis, et qui t'avaient adopté : mycologues venus de tous les horizons, mycophiles locaux de peu d'importance ou encore organisateurs des journées mycologiques. Le rideau est tombé une dernière fois sur le *Lunich des Déménageurs*, le bouquet final des Journées d'Entrevaux, et sur ton fabuleux et truculent one man show.

Adieu, Fernand. Tu étais bien plus encore que le cortinariologue mondialement connu que l'on encense dans toutes les notices nécrologiques. Tu étais, ce que les Trissotins ignorent, un homme généreux et courageux. Nous avons partagé bien d'autres passions qui n'étaient pas celle des champignons. Ceux qui t'ont connu, alors même que tu avais oté ta défroque de mycologue, garderont le souvenir de ton amitié chaleureuse, de ton sens de l'honneur et du respect de la parole donnée.

Adieu, Fernand. Quelque part, ailleurs, en haut chez les justes si l'on en croit la mythologie chrétienne, tu as retrouvé les Chevaliers de la bande à Pallas. Maintenant que tu es à l'abri de sycophantes, tu vas pouvoir les faire rire éternellement avec tes histoires énormes.

Adieu, et garde nous une place près de toi...

*Ne
semble-t-il pas qu'une sorte de foi le
conduise, que la consolation le dédom-
mage ? Que, peut-être, il désire connaître
de longues ténèbres qui ne soient qu'à lui,
son élément incompréhensible, secret,
énigmatique, parce qu'il sait ce qu'il
obtiendra en échange : son propre matin,
sa propre rédemption, sa propre Aurore ?"*

L. G.

Michel CAZENAVE

Champignons Vénéneux en Cilicie

QUATORZE MORTS SANS IMPORTANCE

Poisoning due to amatoxin-containing *Lepiota* species

S PAYDAS, R KOCAK, F ERTURK, E ERKEN, H S ZAKSU, A GURCAY,
Department of Internal Medicine, Cukurova University Medical School, Adana,
Turkey.

Twenty-seven consecutive mushroom poisoning cases were followed up over a period of 14 days. Fourteen out of 27 died of liver failure. There were no deaths from renal failure. The mushrooms were identified as the amatoxin-containing *Lepiota* species.

Titre et extraits du travail
publié dans le BJCP, Nov.1990,
Vol.44, N°11.

poisoning with long incubation periods were admitted to our hospital over a short period of time. Fourteen of these ended fatally. The ingested mushrooms were gathered from the same field and were identified as *Lepiota helveola* and *Lepiota castanea*. These are known to contain amatoxins.⁵ In this report we have emphasised some of the clinical findings which were not mentioned in earlier reports.

Dr. L. Giacconi

La série d'intoxications mortelles qui a frappé la région d'Adana, "il" (province) turque de Cilicie entre Syrie et Pamphylie, n'a pas intéressé outre-mesure la presse d'information. C'était pourtant avant l'"épidémie" de Krasnodar et c'était pourtant dramatique : au début du mois de novembre 1988, vingt-sept personnes ont été admises dans le Service de Médecine Interne de l'Hôpital Universitaire d'Adana et 14 ont succombé, dont 5 enfants de moins de dix ans. Mais ce n'était pas très intéressant : pas de scoop à donner le frisson, pas de tchernobylite, ni d'overdose de métaux lourds, ni de champignons mutants issus d'un roman de Stephen King, ni même de métabolites hépatotropes distillés par une moisissure inconnue. Il n'y avait absolument rien qui puisse intéresser la parascience ou les spécialistes de l'angoisse médiatique. Autrement dit : **quatorze morts sans importance !**

Le drame, en réalité, ce n'est pas l'hécatombe. C'est que les mycologues du coin (Ah bon, il y a des mycologues chez les Turcs ?) aient immédiatement identifié les champignons assassins, des petites lépiotes dites "du groupe helveola", et plus précisément *L. helveola* et *L. castanea*. Passe encore que les journalistes de *presse fiction* n'aient pas sursauté, mais les mycologues de haut-niveau, les Maîtres dont la bonne parole tombe, ex cathedra, dans les épaisses liasses des revues mycologiques ? A-t-on lu quelque part dans cette austère littérature qu'une trentaine de personnes ont été victimes d'une "mystérieuse et dangereuse espèce" (Heim) et que quatorze sont

mortes à l'hôpital dans d'abominables souffrances ? Et que *Lepiota castanea*, ce joli petit champignon "qui croît en troupes dans les bois surtout montueux" était également impliquée ? Mais, mon Maître, il fallait le proclamer *urbi et orbi* ! On savait que ce champignon était *certainement* toxique, malgré le silence de Bresinsky et Besl et les doutes de Roth, Frank et Kormann (Flammer R., Horak E. : *Giftpilze-Pilzgifte*, 1983). Mais *aucun* empoisonnement n'avait jamais été décrit. C'est une première dramatique dans l'histoire de la Mycotoxicologie, autrement plus importante que l'"Affaire de Krasnodar" !

Certes, publier sur les variétés intraspécifiques d'un *Lécanorale* de Bornéo ou sur les vulvites candidosiques de l'ornithorynque impubère (une monotrème, s'il vous plaît), c'est *bien*. Et c'est peut-être même passionnant pour deux ou trois personnes. Mais informer les mycologues, et à travers eux les mycophages, sur les empoisonnements par les champignons, c'est *mieux*. D'autant plus qu'il s'agit d'empoisonnements mortels et que les espèces responsables ne poussent pas qu'en Turquie !

L'AUTOMNE A ADANA : 14 JOURS, 14 MORTS

Du 30 octobre au 12 novembre, 27 personnes sont admises au Cukurova University Medical School, Département de Médecine Interne, Service de Réanimation. Quatorze vont mourir, dont onze enfants ou jeunes-gens de moins de 18 ans. En réalité, on ne sait pas combien de personnes se sont (ou ont été) empoisonnées, et combien sont mortes en ville faute de diagnostic, ou faute de soins. On ne sait pas quelle est la quantité de lépiotes ramassées, ni combien il a fallu de ces petits champignons pour une dose mortelle.

On sait seulement que les deux lépiotes ont été ramassées dans le *même* champ et cette sobriété épidémiologique nous apprend par la même occasion que les médecins turcs ne sont pas des mycologues : leur travail ne donne aucune précision sur le lieu de la récolte, l'altitude, la nature du sol et celle du couvert végétal. On peut supposer que ces champignons ont été ramassés plutôt vers les contreforts des monts Taurus que vers la bordure méditerranéenne, leur habitat étant d'ailleurs voisin (Marcel Bon parle de *taillis de feuillus* pour *L. castanea* et de *taillis rudéralisés ou thermophiles* pour *L. helveola* et Candusso situe les deux espèces *en bordure des bois de feuillus ou de conifères*)

Le syndrome toxique est bien celui d'une intoxication phalloïdienne avec une incubation remarquablement longue (*longer than expected in serious poisonings*) : au-delà de douze heures et jusqu'à vingt-quatre heures après le repas. On retrouve chez les gens qui vont mourir les signes d'une hépatite fulminante : ictère, hémorragies gingivales et nasales, coma. *Aucun* malade ne présente d'atteinte rénale.

L'équipe du Pr Saime Paydas a réparti ses observations cliniques en cinq groupes de malades. Le **premier** groupe comprend des malades de deux familles, victimes donc d'intoxications collectives. Le diagnostic est tardif et l'admission en réanimation n'est réalisée qu'après le troisième jour. Tout traitement s'avère inutile et les dix personnes, dont quatre enfants, vont mourir.

Le **deuxième** groupe de quatre malades faisait partie des 18 mycophages venus directement à l'hôpital après avoir entendu les informations radio-télévisées. Ces quatre-là sont entrés dans le service *quelques heures seulement* après l'apparition des vomissements et de la diarrhée. *L'examen clinique et les tests biologiques étaient normaux*. Ils sont pourtant morts tous les quatre.

Le troisième groupe défini par les médecins d'Adana ne comporte qu'un malade. C'est un jeune homme de 17 ans qui faisait partie d'une famille anéantie du groupe 1. Il avait peu mangé de champignons et il a été admis tardivement en réanimation : quatre jours après l'apparition des premiers symptômes avec un ictère franc et une augmentation considérable des ALT et du taux de prothrombine. Il a survécu grâce au traitement (ou malgré lui)... En fait, il a reçu exactement la même thérapeutique que les malades 3 et 4 du groupe 1 qui, eux, ont succombé. Et si celui-ci n'est pas mort, c'est probablement parce qu'il n'avait pas fait honneur au plat de champignons (*only small amount*). Paracelse l'avait déjà dit (en latin de cuisine): *Dosis fecit venenum...*

Le quatrième groupe comporte sept patients de 3 familles différentes qui avaient ramassé les champignons dans le même champ et qui les avaient consommés au repas du soir. Ils ont été admis le lendemain matin avec un syndrome entérotoxique typique : vomissements incoercibles et diarrhée fétide. L'un d'eux, qui avait mangé la même quantité de champignons que les autres, était indemne ou presque, et n'a pas subi de traitement "spécifique". Il n'a pas développé d'hépatite, n'en déplaise à Mr Paracelse ! Les six autres victimes ont été traitées avec toutes sortes de drogues présumées actives et qui n'aggravent pas toujours le syndrome toxique. L'un d'eux, le malade N°22, un homme de 45 ans, n'a même reçu que de la Vitamine B (laquelle ?) et de la dexaméthasone, dont on connaît la stricte inutilité dans les intoxications phalloïdiennes. Tous les patients de ce groupe ont quitté l'hôpital en parfait état au bout d'une dizaine de jours.

Le cinquième groupe, enfin, est composé de cinq jeunes gens (3 garçons et 2 filles de 10 à 18 ans) appartenant aux mêmes familles que le groupe 4, et ayant mangé les mêmes champignons aux mêmes repas (que de lépiotes !). Ils n'ont présenté aucun signe clinique, mais la surveillance biologique sur une période de 5 jours a montré une nette ascension des transaminases sériques. Conclusion : "...even patients with no symptoms of the acute phase, such as vomiting and diarrhoea, may develop liver damage later." *Même si une victime ne présente pas de symptôme, elle peut développer biologiquement des lésions d'hépatite.*

COMMENT PEUT-ON ETRE TURC ?

Cette dramatique série d'intoxications phalloïdiennes n'a bénéficié d'aucune "révélation" de la presse française et probablement européenne, sinon mondiale. Et ceci nous amène à réfléchir sur l'actualisation et le partage des connaissances en Mycotoxicologie. La tragédie d'Adana est un événement sans précédent dans l'histoire des empoisonnements par les champignons et les observations des médecins turcs nous apportent des renseignements de la plus haute importance même (et surtout) s'ils vont parfois à l'encontre des connaissances présumées acquises. La publication négligée (ou occultée) du Pr Paydas est d'un intérêt majeur. Nous développons ci-après quelques réflexions que ce travail nous a inspirées, mais la discussion, bien entendu, reste ouverte...

Il y a quelques années encore, tout mycologue de bonne renommée (*optima fama*) était capable de lire dans le texte Aurel Dermek ou Rokuya Imazeki. Aujourd'hui, il ne suffit plus de parler couramment le tchèque (qui n'est pas forcément le slovaque) ou de déchiffrer des japonaiseries sans les baguettes. Le mycologue

Clinical, laboratory features and therapeutic measures in fatal and surviving mushroom poisoning cases

		Symptoms and laboratory data								Treatment									
		No	Age	Sex	Time elap	GIS	Icter	ALT ↑	PT ↑	RF	N/G	Cha	VitC	VitB	Pen	Dex	O.str	T.A.	HD
		Fatal cases																	
Group I	1	29	F	6th	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	2	6	M	6th	+	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	
	3	37	F	3rd	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	
	4	17	F	4th	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	-	+	+	+	
	5	8	M	3rd	+	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	
	6	15	F	3rd	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
	7	16	F	4th	+	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+
	8	5	F	5th	+	+	+	+	+	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+
	9	5	F	4th	+	+	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+
	10	17	M	4th	+	+	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+
Group II	11	40	M	1st	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	+	+	-	+	
	12	14	F	1st	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	
	13	3	F	1st	-	+	+	+	-	+	+	-	-	+	+	+	-	-	
	14	15	F	1st	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	
Surviving cases	G III	15	17	M	4th	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	-	+	+	+
	Group IV	16	19	M	1st	+	-	-	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+	-
		17	17	M	1st	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-
		18	18	M	1st	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		19	15	F	1st	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+	+	+	-
		20	15	F	1st	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-
		21	36	M	1st	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-
	Group V	22	45	M	1st	+	-	+	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-
		23	13	F	1st	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
		24	10	M	1st	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
		25	12	M	1st	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
		26	18	M	1st	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		27	18	F	7th	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	-

Time elap = time elapsed after ingestion; GIS = gastrointestinal symptoms; ALT = arginine alanine transaminase; PT = prothrombin time; RF = renal failure; N/G = nasogastric lavage; Cha = charcoal; Pen = penicillin G; Dex = dexamethasone; O.Str = oral streptomycin; HD = haemodialysis.

est turcophone et fréquente la nouvelle tour de Babel à Zanzibar pour apprendre le Swahéli. Dans le cas présent, me fait remarquer Philaminte, il ne s'agit que de littérature turque publiée en anglais car les scientifiques, les vrais, ne lisent plus le français, le japonais, le turo ou le bulgare. *The performing dog is british !*

A défaut de lire le turo entre les arabesques, puisque notre culture est médiocre, nous aurions aimé obtenir le présumé texte original des réanimateurs d'Adana, et aussi les commentaires des mycologues qui ont déterminé les champignons mortels, et faire traduire ces documents par quelque polyglotte compétent qu'Azema, le prophète soit avec lui, nous trouverait sur le champ (voir l'article sur *Krasnodar*). On sent bien, en effet, que le travail que nous avons entre les mains est un *digest* à l'intention des médecins pressés. Beaucoup de détails nous manquent, et les détails, disait Emerson, font la richesse d'un travail scientifique.

Certains se poseront la question : qu'ils écrivent dans la langue de Shakespeare (William) ou dans celle de Nazim Hikmet, les Turcs sont-ils crédibles ? Nous entendons d'ici les ricaneurs et les chuchotements dans les sanctuaires de la mycosophie intégriste. "*Comment peut-on être turc ?*" écrivait déjà le "plus bel esprit et le plus chimérique" de France, avant de verser dans l'hérésie guyonniste. Les travaux du Pr Paydas doivent-ils être considérés par les capiscols français comme étant "d'une turquerie à désespérer tout le monde", selon le mot d'un certain Molière, un écrivain pas toujours convenable ? Eh bien, il nous semble que les médecins internistes turcs ont fait preuve de la même conscience, utilisé la même technologie...et montré la même obstination que leurs collègues de quelques uns de nos Centres Anti-Poison.

Quant aux mycologues qui ont déterminé les champignons responsables, les Marcel Bon de la Corne d'Or, rien ne nous autorise à penser qu'ils aient pu confondre les petites lépiotes avec des amanites phalloïdes ! Soyons sérieux, et laissons de côté cette fatuité qui remonte, au moins, à Joachim du Bellay. Il est indigne de mépriser ostensiblement les *turquitudes* (néologisme soumis avec humilité aux rédacteurs du *Petit Larousse* qui ont admis jadis avec diligence la *négritude* de Mr Léopold Sédar Senghor). En étudiant sans parti pris l'article du "Grand Turc", on évitera ce mal propre à quelques grandes sociétés scientifiques françaises, que nous ne nommerons pas afin de ne pas encourir les foudres des monarques qui siègent sur la *sedia gestatoria* : "...et donneur de séné par désir de rhubarbe, avoir toujours son encensoir dans quelque barbe", comme disait Cyrano. Notre insistance n'est pas gratuite : un mycologue réputé, l'un des fleurons de l'A.E.M.B.A. (qui en comporte d'admirables), à qui nous avons soumis le travail du Pr Paydas nous a simplement repoussé le document avec ce commentaire : "*Boff, des Turcs...*"

LES TRAITEMENTS CLASSIQUES SONT INUTILES

Il faut rendre justice au Dr Bastien : en Turquie comme ailleurs, beaucoup de médicaments sont inutiles. En tous cas, ils n'ont pas sauvé les victimes d'Adana. Tels sont la pénicilline, la streptomycine orale, les corticostéroïdes, l'acide thioctique, la vitamine C, la vitamine B, le charbon, le lavage gastrique... Conclusion des auteurs : "*It appeared than therapeutic measures were ineffective and it also seemed that the amount of mushroom ingested was the determining factor for the prognosis*". Pour les médecins, ce n'est donc pas le traitement qui conditionne le pronostic, mais la quantité de champignons consommés ! Et même l'hémodialyse n'a pas fait de miracle : "*Of the ten haemodialysed, nine died...*" Peut-on croire que l'hémoperfusion sur charbon aurait sauvé ces malheureux ? Elle n'a pas été pratiquée, on se demande pourquoi : "*Unfortunately charcoal hemoperfusion was not available*". Le doute, malheureusement, n'est guère permis et certains médicaments nous paraissent non seulement inutiles, mais dangereux. *Terra tegit errores medicorum*, disait déjà Horace, avec une cruauté qui ne manque pas de réalisme...

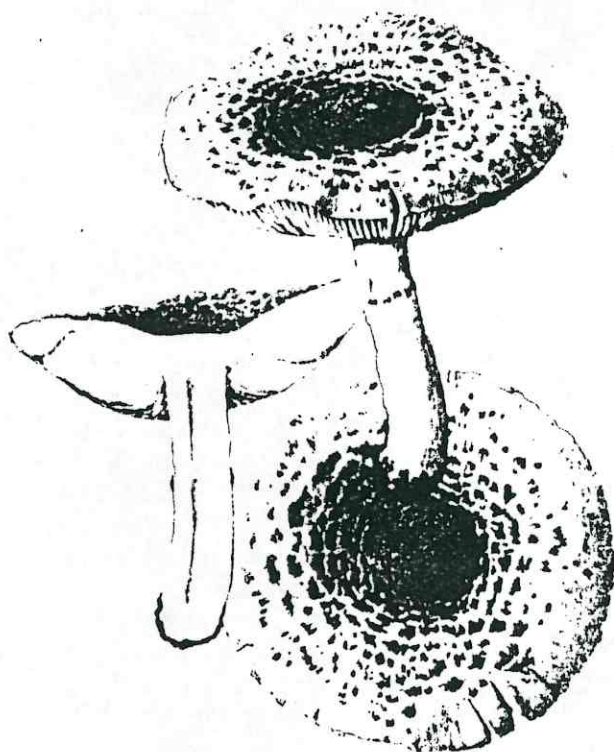
Autre constatation de la plus grande importance : l'absence de signe clinique ne prouve pas l'intégrité du foie. C'est une découverte extraordinaire : l'homme se porte bien, mais la cytolysé hépatique est flagrante ! Il y a peut-être là un commencement d'explication pour les syndromes toxiques aberrants ou tardifs... et peut-être bien pour certains empoisonnements mystérieux par les champignons "dits" comestibles.

Autre sujet de réflexion : en Cilicie, la mort

"frappe de son aile" de façon curieuse puisque dans un même groupe de consommateurs elle épargne un individu, de ci, de là. En dehors des cas avérés d'une sobriété spartiate (étrange chez des Turcs !) on peut formuler quelques hypothèses, mais elles ne sont pas convaincantes. Résistance individuelle ? Difficilement acceptable : il n'y a pas de Raspoutine avec les amanitines. Hétérogénéité du lot ? (en admettant que *castanea* ou qu'une autre lépiote du groupe *helveola* soit moins toxique) Difficilement acceptable : quand une ménagère touille son ragoût, tout le monde gagne -ou tout le monde perd-et il n'y a pas de fève pour le vainqueur.

L'information la plus importante est bien entendu la mise en cause de *Lepiota castanea*. Nous avons déjà dit que la présence d'amanitines avait été révélée par Flammer et Horak. Il n'est plus nécessaire, aujourd'hui, de faire appel aux techniques lourdes comme le dosage radioimmunologique ou la chromatographie en couches minces. Exemples : identification par le HCL-cinnamaldéhyde ou méthode des "precoated plates" mise au point par Palyza (Arch.Tox., 32,109,1974). Il nous paraît urgent d'informer les consommateurs éventuels (aujourd'hui, quand il s'agit de champignons, *n'importe qui mange n'importe quoi*) que cette espèce est dangereuse, qu'il ne faut pas se fier aux appréciations dépassées de certains ouvrages réputés (par exemple, Phillips : "*comestible sans valeur*") ni aux dogmes réputés infailibles, inde nomen, des toxicologues (par exemple, Martin-Sans au sujet d'*helveola* : "...sa petite taille, sa maigreur et sa teinte la rendent heureusement *peu dangereuse*")

Sans aucun doute, le travail du Pr Saime Paydas et de ses collaborateurs, publié dans la plus grande discrétion, mérite de sortir de l'anonymat qui caractérise l'abondant fatras des publications médicales. Le nombre des victimes lors de l'intoxication collective d'Adana, l'importance des dossiers médicaux suivis par les médecins turcs, justifient l'attention et l'intérêt des toxicologues et des mycologues de terrain -ceux qui expliquent et qui conseillent.



A gauche :
L.helveola Bres.
(non Joss.)

A droite
L.castanea Quéll.

in TOMASI

in CANDUSSO



INVENTAIRE SOMMAIRE

des espèces remarquables rencontrées

lors de l'herborisation SOCBEV des 19 & 20 juin 1993

dans la région d'ENTREVAUX

La nomenclature est celle de FLORA EUROPAE mais les principaux synonymes sont mentionnés en italique dans la colonne de droite.

Les espèces rares ou absentes de la région languedoc-Roussillon apparaissent en caractères gras

Les espèces protégées sur l'ensemble de la France sont signalées : +

Les espèces du LIVRE-ROUGE national sont signalées : *

RANUNCULACEÆ

Clematis vitalba - L.

Pulsatilla alpina - (L.) Delarb.

Trollius europaeus - L.

Anemone alpina - L.

PAEONIACEÆ

Paeonia officinalis - L. +

PAPAVERACEÆ

Papaver dubium - L.

Papaver obtusifolium - Desf.

CRUCIFERAE

Aethionema saxatile - (L.) R. Br.

Arabis nova - Vill.

Brassica repanda - (Willd.) DC

Bunias orientalis - L.

Erysimum pusillum - Bory & Chaub.

Rhynchosinapis cheiranthos - (Vill.) Dandy

Sisymbrium austriacum - Jacq.

A. ovalifolium - Boiss.,

A. pyrenaicum - Boutigny

Arabis auriculata - Lamk.,

A. saxatilis - All.

Diplotaxis humilis

subsp. *repanda* - (Willd.) P. Fourn.

Erysimum pumilum - Gaud.

Brassica cheiranthos - Vill.

LEGUMINOSAE

Anthyllis montana - L.

Anthyllis vulneraria

subsp. *alpestris* - Asch. & Graeb.

Astragalus australis - Lamk.

Astragalus danicus - Retz.

Astragalus onobrychis - L.

Astragalus sempervirens - Lamk. +

Coronilla emerus - L.

Coronilla minima - L.

Coronilla scorpioides - Koch

Coronilla varia - L.

Cytisus sessilifolius - L.

Galega officinalis - L.

Genista cinerea - DC.

Hippocrepis comosa - L.

Onobrychis caput-galli - Lamk.

Ononis cristata - Mill.

Ononis fruticosa - L.

Ononis minutissima - L.

Vicia villosa

subsp. *pseudocracca* - P. W. Ball.

Anthyllis alpestris - Heg.

Phaca australis - L.

Astragalus hypoglottis - L.

Astragalus aristatus - L'Hérit.

Ononis cenisia - L.

V. elegantissima - Shuttl.,

V. pseudocracca - Bert.,

Cracca bertolonii - G. G.

CISTACEÆ

Helianthemum oelandicum

subsp. *alpestre* - (Jacq.) Breistr.

Helianthemum alpestre - (Jacq.) DC

VIOLACEAE

Viola calcarata - L.

CARYOPHYLLACEÆ

Arenaria ciliata - L.

Dianthus caryophyllus - L.

Dianthus furcatus - Balbis *

Gypsophila repens - L.

Lychnis flos-jovis - Desr.

Minuartia verna - (L.) Hiern

Paronychia kapela

subsp. *serpyllifolia* - (Chaix) Graeb.

Petrorhagia saxifraga - (L.) Link

Scleranthus annuus - L.

Silene acaulis - L.

Silene paradoxa - L.

Silene saxifraga - L.

D. beneamensis - Loret,

D. requienii - G. G.

Alsine verna - Bartl.

Paronychia serpyllifolia - DC.

Dianthus saxifragus - L.

LINACEÆ

Linum austriacum L.

Linum tenuifolium - L.

GERANIACEAE

Geranium pyrenaicum - L.

Geranium sanguineum - L.

Geranium sylvaticum - L.

Hypericum coris - L.

Geranium silvaticum - L.

ACERACEAE

Acer opalus - Miller

Acer opulifolium - Vill.

RUTACEÆ

Dictamnus albus - L.

RHAMNACEAE

Rhamnus alpinus - L.

Rhamnus pumilus - Turra

Rhamnus alpina - L.

Rhamnus pumila - Turra

ROSACEAE

10

- Agrimonia eupatoria - L.
 Cotonaster nebrodensis - C. Koch *Cotonaster tomentosa* - Lindl.
 Geum rivale - L.
 Geum urbanum - L.
 Prunus mahaleb - L. *Cerasus mahaleb* - Mill.
 Pyrus pyraster - Burgsd., non Bor. *Pirus pyraster* - Bor.
 Rosa pendulina - L. *Rosa alpina* - L.
 Rosa pimpinellifolia - L. *Rosa spinosissima* - L. part
 Rubus incanescens - Bertol.
 Rubus ulmifolius - Schott *Rubus rusticanus* - Merc.
 Sanguisorba minor - Scop. *Poterium dictyocarpum* - Spach

ONAGRACEAE

- Epilobium angustifolium - L. *Epilobium spicatum* - Lamk.

CRASSULACEAE

- Ribes uva-crispa - L. *Ribes grossularia* - L.
 Sedum album - L.
 Sedum dasyphyllum - L.
 Sedum ochroleucum - Chaix *Sedum anopetalum* - DC.
 Sedum reflexum - L. *Sedum albescens* - Haw.

SAXIFRAGACEAE

- Saxifraga callosa - Sm. ✿ *S. lingulata* - Bell.,
S. lantoscana - Boiss.
 Saxifraga cochlearis - Reichb. ✿

UMBELLIFERAE

- Athamanta cretensis - L.
 Bunium bulbocastanum - L. *Bulbocastanum linnæi* - Schur.
 Laserpitium gallicum - L.
 Orlaya grandiflora - Hoffm.
 Pastinaca sativa *Pastinaca urens* - Req.
 subsp. urens - (Req.) Celak.
 Peucedanum venetum - Koch
 Seseli montanum - L. *Seseli glaucum* - L.
 Trinia glauca - Dumort. *Trinia vulgaris* - DC.

CAPRIFOLIACEAE

- Cornus sanguinea - L.
 Lonicera alpigena - L.
 Lonicera etrusca - Santi
 Lonicera xylosteum - L.

RUBIACEAE

- Galium pusillum - L.

VALERIANACEAE

- Valeriana officinalis *Valeriana angustifolia* - Tausch
 subsp. collina - (Wallr.) Nym.
 Valeriana salunca - All.

DIPSACACEAE

- Knautia dipsacifolia - Kreutzer *Knautia silvatica* - Duby
 Scabiosa triandra - L. *Scabiosa gramuntia* - L.

COMPOSITAE

- Adenostyles alpina - Bluff & Fingerh.
 Adenostyles leucophylla - Reichb.
 Antennaria dioica - Gaertn.
 Artemisia absinthium - L.
 Artemisia campestris *Artemisia glutinosa* - Gay
 subsp. glutinosa - (Gay) Batt.
 Berardia subacaulis - Vill. ✕
 Bombycilaena erecta - (L.) Smolj. *Micropus erectus* - L.
 Buphthalmum salicifolium - L. *Buphthalmum grandiflorum* - L.
 Catananche caerulea - L.
 Centaurea alpestris - Hegest. & Heer
 Centaurea paniculata - L.
 Centaurea scabiosa - L.
 Centaurea uniflora - Turra, non L. *Centaurea uniflora* - L.
 Chondrilla juncea - L.
 Doronicum austriacum - Jacq.
 Doronicum grandiflorum - Lam. *Doronicum scorpioides* - DC.
 Erigeron uniflorus - L.
 Helichrysum stoechas - (L.) Moench
 Hypochoeris maculata - L.
 Inula montana - L.
 Lactuca perennis - L.
 Lapsana communis - L. *Lapsana communis* - L.
 Leucanthemum cuneifolium - Le Grand
 Mycelis muralis - (L.) Dum. *Lactuca muralis* - Gaertn., non Freseni.
 Senecio doria - L.
 Senecio doronicum - L.
 Tanacetum corymbosum - (L.) Schultz *Leucanthemum corymbosum* - G. G.
 Tanacetum parthenium - (L.) Sch. Bip *Leucanthemum parthenium* - G. G.
 Tolpis staticifolia - (All.) Schultz Bip. *Hieracium staticifolium* - All.
 Tussilago farfara - L.

CAMPANULACEAE

- Campanula alpestris - All. ✕ ✿ *Campanula allionii* - Vill.
 Campanula bononiensis - L.
 Campanula macrorrhiza - Gay
 Campanula medium - L.
 Campanula persicifolia - L.
 Campanula petraea - L.
 Campanula rapunculoides - L.

PRIMULACEAE

- Primula elatior - Jacq.

OLEACEAE

- Jasminum fruticans - L.
 Vitaliana primuliflora - Bertol. *Gregoria vitaliana* - Duby

GENTIANACEAE

- Gentiana acaulis - L. *G. kochiana* - Perr. & S.,
G. excisa - Presl., non Koch
 Gentiana lutea - L.
 Gentiana verna - L. *Gentiana aestivalis* - R. Sch.

BORAGINACEAE

Cerinthe glabra - Mill., non DC.

Myosotis alpestris - Schmidt

Cynoglossum dioscoridis - Vill.

SOLANACEAE

Solanum dulcamara - L.

SCROPHULARIACEAE

Antirrhinum latifolium - Miller, non DC. Antirrhinum latifolium - DC.

Bartsia alpina - L.

Linaria alpina - Mill.

Pedicularis rostratospicata - Crantz Pedicularis incarnata - Jacq.

Veronica allionii - Vill.

LABIATAE

Acinos alpinus - (L.) Moench

Ajuga genevensis - L.

Clinopodium vulgare - L.

Lavandula angustifolia - Mill.

Melittis melissophyllum - L.

Micromeria marginata - (Sm.) Chater

Nepeta nepetella - L.

Satureja montana - L.

Stachys recta - L.

PLANTAGINACEAE

Plantago afra - L.

Plantago alpina - L.

Plantago arenaria - W. & K.

Plantago major

subsp. intermedia - (DC.) Arcang.

GLOBULARIACEAE

Globularia repens - Lamk.

POLYGONACEAE

Rumex arifolius - All.

Rumex scutatus - L.

THYMELEACEAE

Daphne laureola - L.

Daphne mezereum - L.

ARISTOLOCHIACEAE

Aristolochia pistolochia - L.

EUPHORBIACEAE

Euphorbia spinosa - L.

FAGACEAE

Ostrya carpinifolia - Scop.

PINACEAE

Larix decidua - Mill.

Larix europæa - DC.

LILIACEAE

Allium scorodoprasum
subsp. rotundum - (L.) Stearn.

Anthericum liliago - L.

Lilium pomponium - L.

Ornithogalum umbellatum - L.

Paradisea liliastrum - Bert.

Allium rotundum - L.

Phalangium liliago - Schreb.

Paradisia liliastrum - Bert.

ORCHIDACEAE

Coeloglossum viride - Hartm.

Dactylorhiza sambucina - (L.) Soò

Gymnadenia conopsea - R. Br.

Himantoglossum hircinum - (L.) Spr.

Orchis viridis - Crantz

Orchis sambucina - L.

Gymnadenia conopea - R. Br.,

Orchis conopea - L.

Orchis hircina - Crantz,

Aceras hircina - Lindl.

GRAMINÆ

Aegilops geniculata - Roth

Melica ciliata

subsp. magnolii - (G. G.) Husnot

Poa supina - Schrad.

Stipa offneri - Breistr.

Stipa pennata - L.

Aegilops ovata - L.,

Triticum ovatum - G. G.

Melica magnolii - G. G.

Poa foucaudi - Hack.

Stipa juncea - auct., non L.

ASPLENIACEAE

Asplenium ruta-muraria - L.

Asplenium septentrionale - Hoffm.,
non Swartz

Asplenium trichomanes - L.

Ceterach officinarum - DC., non Willd.

Asplenium septentrionale - Swartz

Ceterach officinarum - Willd.

CNEORACEAE

Cotinus coggygia - Scop.

Rhus coriaria - L.

Rhus cotinus - L.

CUPRESSACEAE

Juniperus communis - L.

Juniperus thurifera - L.

Relevé réalisé par Monique BALAYER

Société Catalane de Botanique

et d'Ecologie Végétale

B.P.2033 66011 Perpignan Cedex

Isolement et analyse structurale d'un peptide
hydrophobe présentant une activité membranaire,
l'harzianine HC IX.

I N T R O D U C T I O N

L'équipe de recherche du Laboratoire de "Chimie et Biochimie des Interactions Fongiques et Microbiennes" travaille notamment à l'isolement et à l'analyse structurale de peptides antibiotiques biosynthétisés par des champignons microscopiques du genre *Trichoderma*.

Ces peptides contenant 11 à 20 résidus amino acides et de masse comprise entre 1000 et 2000 daltons, sont appelés *peptaïbols*. Le premier, l'alaméthicine, a été isolé en 1967 (1). Ils sont caractérisés par la présence d'un résidu N-terminal acétylé, d'un amino alcool C-terminal, d'une forte proportion de résidus hydrophobes parmi lesquels des résidus non codés, tels que:

- Acide α -amino isobutyrique (*Aib*)
- Isovaline (*Iva*).

Ces peptaïbols présentent une activité membranaire leur conférant des propriétés antifongiques et antibactériennes (2,3).

C H A P I T R E I

I S O L E M E N T D E S H A R Z I A N I N E S H C

Les harzianines HC sont obtenues par fermentation d'une souche de *Trichoderma harzianum*.

Le filtrat de culture est séparé du mycélium par filtration, puis extrait au *n*-butanol.

La fraction recueillie est soumise à une chromatographie d'exclusion sur colonne LH 20. Les peptides, de haut poids moléculaire sont élués dans les fractions de tête, et peuvent ainsi être isolés.

Cette fraction peptidique brute est ensuite chromatographiée sur colonne de gel de silice et apparaît alors comme étant un mélange de deux groupes de peptides de polarités différentes, que nous nommons HA et HC.

L'analyse HPLC, effectuée ensuite sur le groupe HC - séparation optimisée avec un solvant méthanol, eau (83/17) - le révèle comme étant le mélange d'une douzaine de peptides. Nous nous intéressons au peptide HC IX (*Fig. 1*).

La transposition de cette séparation sur colonne semi-préparative permet l'obtention de HC IX en quantité suffisante pour effectuer les analyses spectroscopiques .

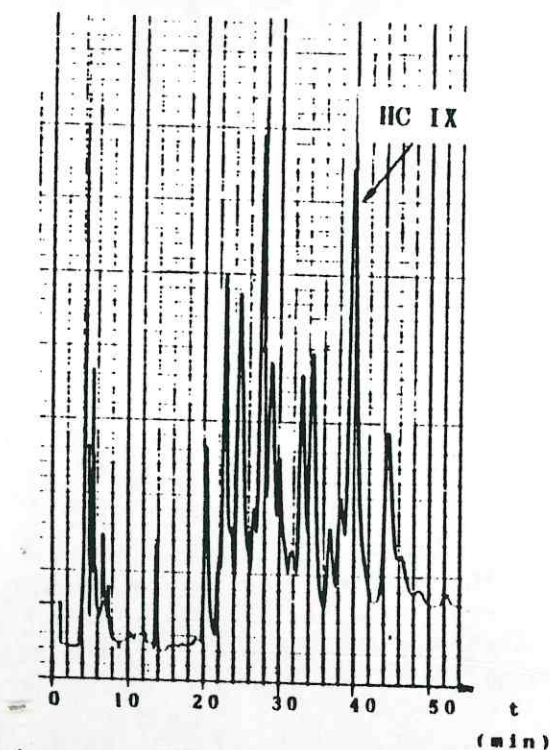


Figure 1: Chromatogramme HPLC du groupe HC
 (Colonne: C₁₈ ODS2; 5 μ ; 7.5 mm x 30 cm; solvant: méthanol, eau
 (83/17); 2 ml/min; dét UV 220 nm)

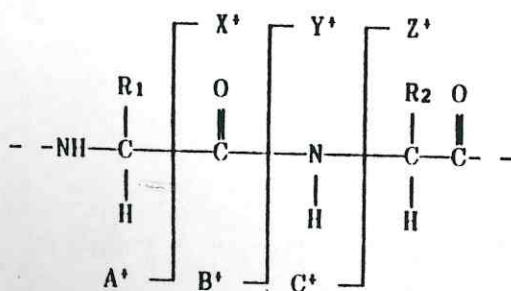
CHAPITRE I I

ETUDE STRUCTURALE DE L'HARZIANINE HC IX

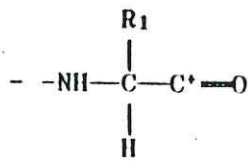
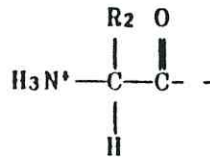
I - ETUDE SEQUENTIELLE PAR SPECTROMETRIE DE MASSE

1 - Principe

Les peptides peuvent en spectrométrie de masse, se fragmenter selon les trois types de liaisons du squelette, et générer ainsi des ions N-terminaux (A⁺, B⁺, C⁺) et C-terminaux (X⁺, Y⁺, Z⁺).



La spectrométrie de masse en mode FAB (fast atom bombardment) positif nous permet d'observer préférentiellement les fragments B⁺ et Y⁺ dus à la coupure de la liaison peptidique après protonation de l'azote.

ion acylium B⁺ion ammonium Y⁺

Dans le cas des peptaïbols, les ions acyliums B⁺ sont essentiellement observés. La différence de masse entre deux ions consécutifs permet la détermination de la séquence du peptide.

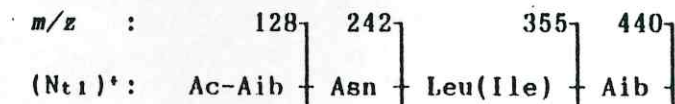
De nombreux peptaïbols présentent une, ou plusieurs liaisons Aib-Pro. La plus grande basicité de l'azote de la proline le désigne comme site de protonation privilégié et induit une rupture donnant lieu à des ions N-terminaux notés (Nt)⁺ et C-terminaux (HCt+H)⁺ complémentaires.

Lorsque le peptide possède plusieurs liaisons Aib-Pro, on a apparition de plusieurs ions N-terminaux notés (Nt_i)⁺ et C-terminaux (HCt_i+H)⁺ qui se superposent sur le spectre de masse (4).

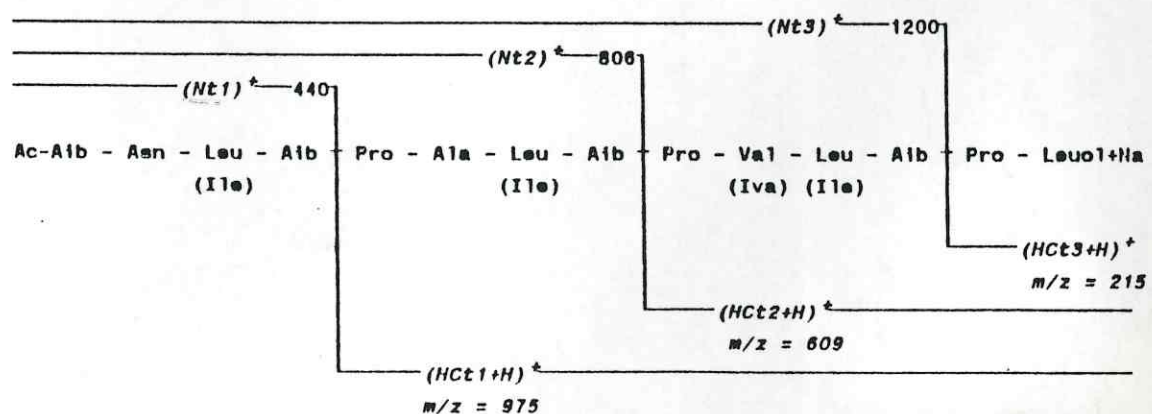
2 - Interprétation du spectre de masse (Fig. 2)

La présence dans la région des hautes masses d'un ion pseudo-moléculaire [M+Na]⁺ à 1436 daltons permet d'attribuer à HC IX la masse moléculaire de 1413 daltons.

Sur ce spectre, le pic de base apparaît à m/z : 440. Il correspond à l'ion acylium (Nt₁)⁺. Ses fragmentations permettent de lui attribuer la structure suivante:



Les pics à m/z : 806 et 1200 révèlent la présence de deux autres liaisons Aib - Pro.



2 - Interprétation des spectres

* RMN 1D

La complexité du spectre RMN 1D (Fig. 3) ne nous permet pas d'effectuer une analyse détaillée. On peut néanmoins distinguer trois régions:

* région des protons amides: 8.5 à 6.7 ppm

Les signaux NH singulets correspondent à des amino acides ne contenant pas d'hydrogène en α , c'est à dire à des résidus Aib ou Iva. Les doublets correspondent à des résidus possédant un hydrogène en α .

* région des protons portés par un C_{α} : 4.55 à 3.4 ppm

* région des protons des groupes alkyles: 3.15 à 0.75 ppm

Cette zone correspond aux protons des chaînes latérales. On y distingue également à 2.05 ppm le pic fin de l'acétyle: CH_3-CO .

De 1.6 à 1.40 ppm on observe les signaux intenses des méthyles β des résidus Aib et Iva.

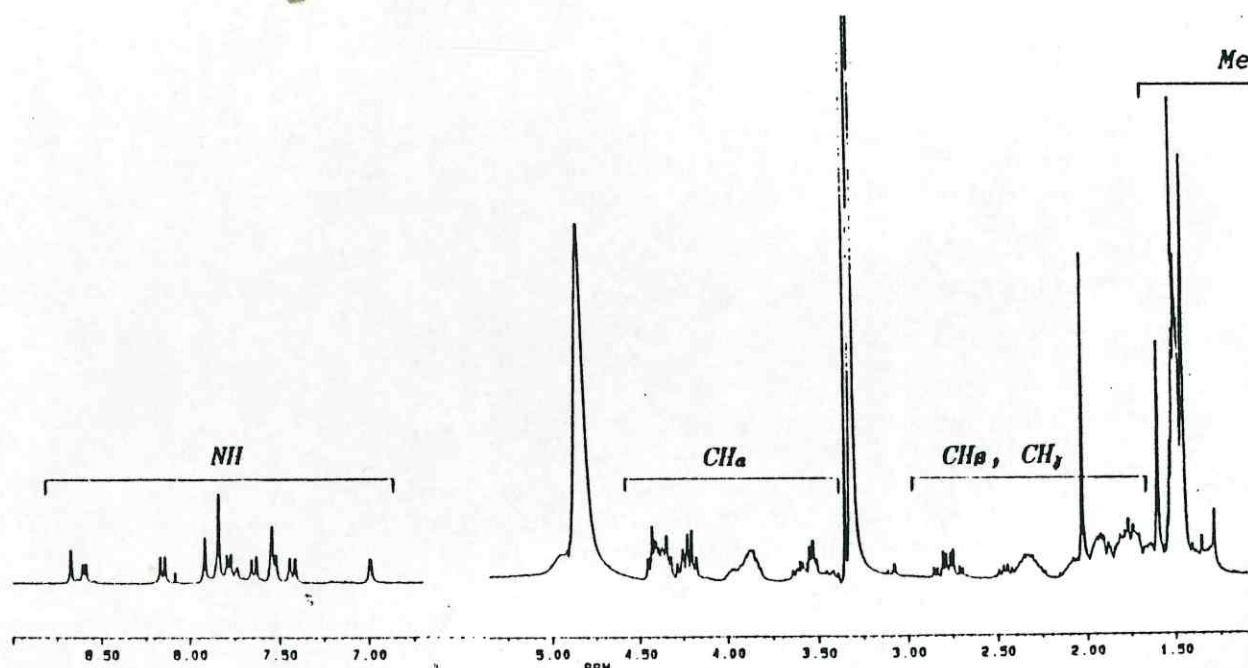


Figure 3: Spectre de RMN 1H 1D de HC IX (300.13 MHz, CD_3OH , 296K)

* COSY

L'étude des corrélations permet l'identification des résidus et l'attribution des déplacements chimiques de chaque proton.

* COSY RELAYE & HOHAHA

L'enchaînement des corrélations dans les régions encombrées du spectre COSY n'est pas toujours très exploitable: l'utilisation d'un spectre COSY Relayé, ou d'un HOHAHA permet alors de compléter les attributions.

Nous pouvons ainsi nous apercevoir que le peptide contient deux leucines que nous noterons A et B, une isoleucine ainsi qu'une isovaline.

L'indétermination subsistant après l'étude du spectre de masse est donc levée, mais nous ne pouvons pas anticiper les positions de ce résidus dans la séquence.

L'étude de ce spectre permet d'observer les corrélations de type NOE entre protons appartenant à des résidus voisins dans l'espace

Ainsi, la leucine A présente une corrélation avec Aib 4 et Asn 2: elle se trouve donc en position 3.

De même, l'isoleucine corrèle avec Ala 6 et Aib 8: elle est donc en position 7.

La leucine B restante est donc en position 11.

A titre d'exemple, nous effectuons les attributions séquentielles pour les résidus 1 à 4 (Tableau I).

Résidu	δ NH (J)	δ Ha	δ autres groupes
Aib 1	8.668	/	β entre 1.40 et 1.65
Asn 2	8.595 (6.0)	4.43	β : 7.77
Leu 3	8.152 (8.3)	4.37	β, β' : 1.63 et 1.70 γ : 1.87 δ, δ' : 0.97 et 0.86
Aib 4	7.840	/	β entre 1.40 et 1.65

Tableau I : Données de RMN ^1H de HC IX (300.13 MHz, CD_3OH , 296 K)
Déplacements chimiques en ppm, constantes de couplages en Hz.
Les valeurs de déplacement chimique données avec trois décimales sont mesurées sur le spectre 1D, et celles avec deux décimales proviennent des spectres 2D.

CONCLUSION

L'étude effectuée par les deux méthodes spectroscopiques, spectrométrie de masse et RMN, nous a conduits à attribuer à l'harzianine HC IX la séquence suivante:

Ac-Aib - Asn - Leu - Aib - Pro - Ala - Ile - Aib - Pro - Iva - Leu - Aib - Pro - Leu¹

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

EXTRAIT DU COMPTE-RENDU DE STAGE DE MAITRISE

par **Delphine DUVAL**

Rue Haute, 04320 ENTREVAUX

Stage effectué du 17 mai au 2 juin 1993 au Laboratoire de
Chimie du Muséum National d'Histoire Naturelle

URA 401 CNRS "Chimie, Biochimie des Interactions fongiques et microbiennes"

KRASNODAR : LETTRE DES SPECIALISTES RUSSES A R.C.AZEMA

Дорогой коллега,

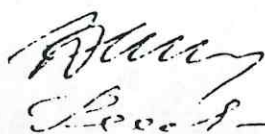
Ваше письмо от 28 апреля 1992 года было передано на кафедру микологии и альгологии Московского Государственного Университета (МГУ) в октябре месяце. Признательно, что Вы обеспокоены случаями отравления грибами в нашей стране. В настоящее время причины этого явления активно обсуждаются и изучаются. Проявление токсичности у съедобных и условно съедобных грибов тревожный симптом. Сообщения об отравлениях съедобными грибами в период их массового сбора приходят из разных регионов, где имеются естественные леса и лесопосадки, соприкасающиеся, как правило, с промышленными объектами. Найти в настоящее время "экологически чистый" продукт в природе становится практически невозможным. Вопрос о том насколько он будет загрязнен и чем? В июле-августе в Воронежской области было отмечено более 300 случаев отравления грибами из них более двадцати со смертельным исходом. Кафедра микологии и альгологии МГУ участвовала в комиссии по выяснению причин этого явления. Проведенные микологические исследования показали, что виды съедобных грибов не претерпели внешних изменений. Что касается анализа плодовых тел на содержание радионуклеидов, пестицидов, то пробы дали отрицательный результат. Более глубокие анализы, видимо, за токсикологами. В связи с этим естественно возникает необходимость в экспресс-методе оценки токсичности, широкого его применения. Важна и проблема соответствующей работы с населением. Конечно, не исключено, что при массовом сборе грибов возможны единичные ошибки в определении их видов. Однако, на наш взгляд, причины возникновения токсичности у съедобных грибов могут быть обусловлены в первую очередь накоплением в плодовых телах различных веществ (металлов, фенолов и других органических веществ) о чем неоднократно сообщалось в научной литературе и давались соответствующие рекомендации и разъяснения.

Дорогой коллега будем рады Вашим предложениям о проведении совместных исследований, консультаций, семинаров и т.д. по данной проблеме. К сожалению, финансовые вопросы затрудняют оперативные контакты и встречи, ограничивают наши возможности в проведении исследований (отсутствие денег на реактивы, новые приборы, участие в Международных конференциях, симпозиумах).

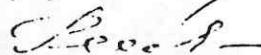
Мы согласны принять участие в проведении исследований по данной проблеме в рамках Международной программы.

Будем благодарны Вам за информацию о таких возможностях.

С уважением профессор



Ю.Т. ДЬЯКОВ



И.А. РЕШЕТНИКОВА

11 декабря 1992 года

Traduction de la lettre à R.C.AZEMA :

Cher collègue,

Votre lettre du 28 mars 1992 a été transmise à la chaire de Mycologie et d'Algologie de l'Université d'Etat de Moscou (MGY) au mois d'octobre dernier. Nous sommes conscients que vous êtes inquiet au sujet des cas d'empoisonnements par les champignons dans notre pays. A l'heure actuelle, les raisons de ce phénomène sont activement étudiées et discutées. La mise en évidence de la toxicité des champignons comestibles, ou dits comestibles, est un phénomène alarmant. Les communications faisant état d'empoisonnements par les champignons comestibles pendant la période de cueillette massive proviennent de toutes les régions où l'on trouve des forêts naturelles et des forêts plantées qui sont en contact, en règle générale, avec des milieux industriels. Trouver, à l'heure actuelle, un produit écologiquement pur dans la nature devient pratiquement impossible. La question est de savoir à quel point le produit sera souillé et avec quoi. En juillet et août, on a relevé dans la région de Voronev plus de 300 cas de contaminations, parmi lesquelles plus de vingt mortelles.

La chaire de Mycologie et d'Algologie de Moscou a participé à la commission d'enquête sur les raisons de ce phénomène. Les expériences mycologiques ont montré que l'aspect des champignons comestibles n'a pas subi de changements. En ce qui concerne l'analyse de la chair à la recherche de radionucléides et de pesticides, les tests ont donné un résultat négatif. Des analyses plus approfondies sont apparemment du domaine des toxicologues (*sic !*). En rapport à cela apparaît la nécessité de la "méthode express" de l'évaluation de cette toxicité au sens large (*sic !*)

Il est important de travailler en collaboration avec la population. Bien entendu, il n'est pas exclu que lors de la cueillette massive, des erreurs ponctuelles d'identification aient été possibles. Cependant, à notre avis, les causes de l'apparition de la toxicité peuvent être recherchées dans l'accumulation de différentes substances dans la chair des champignons (phénols, métaux et autres à propos desquelles on trouve des informations réitérées dans la littérature scientifique, ainsi que les recommandations correspondantes)

Cher collègue, nous serons heureux de vos propositions d'expériences communes, de séminaires, etc., sur ce sujet. Les questions financières compliquent malheureusement les contacts et les rencontres, limitent nos possibilités dans la conduite des expériences : absence d'argent pour les réactifs, pour les nouveaux appareils, pour la participation aux manifestations internationales et symposiums.

Nous sommes d'accord pour prendre part à la conduite d'expériences sur ce problème dans le cadre d'un programme international.

Nous vous serions reconnaissants de nous informer sur de telles possibilités.

Respectueusement.

Commentaires : Cette lettre ne nous apprend pas grand chose, à part qu'il n'existe plus de "produit écologiquement pur" dans l'ex-URSS, qu'il existe effectivement des intoxications par les champignons comestibles, que l'argent manque cruellement à tous les niveaux, et que le *langue de bois* n'a pas disparu avec le changement de régime.

INSUFFISANCE RENALE GRAVE (SYNDROME ORELLANIEN) APRES TRAITEMENT PAR LES PLANTES AMAIGRISSANTES

Une cinquantaine de malades victimes
de la "médecine douce" en Belgique

Dr. L. GIACOMONI

Le 18 mai 1993, dans son N°3813, le quotidien *Panorama du Médecin* publiait un article du Pr Alain MEYRIER (1) qui n'eut pas beaucoup d'échos dans le monde médical, ni même dans celui de la toxicologie. Un travail, sur le même sujet, et qui fait aujourd'hui référence, avait été publié quelques mois plus tôt par le professeur belge Van Herweghem dans la célèbre revue *The Lancet*. Et, semble-t-il, sans attirer l'attention des spécialistes (2).

Il s'agit pourtant d'une constatation grave pour la phytothérapie, et d'une nouvelle leçon pour les naïfs qui pensent encore que les plantes sont des produits naturels donc inoffensifs. Les inconscients de l'écologie anthropocentrique qui prétendent que la Nature est bonne (3) oublient trop facilement les innombrables alcaloïdes, glucosides, et autres poisons mortels extraits des plantes : aconitine, digitaline, atropine, cicutine... et quelques milliers d'autres. Socrate, condamné pour impiété et corruption de la jeunesse et Sénèque, impliqué par Néron dans la conjuration de Pison, pour ne citer qu'eux, ont bu la "potion magique" à base de ciguë et d'éminents thaumaturges comme Locuste ou les Borgia ont porté au pinacle l'art de l'euthanasie par les plantes.

L'affaire que nous rapportons aujourd'hui est un accident thérapeutique dû à l'utilisation inconsidérée de plantes aux vertus amaigrissantes. Nous disons *inconsidérée*, car les produits responsables largement utilisés par des charlatans diplômés, n'avaient jamais subi le moindre contrôle chimique. On ne s'étonnera pas si toutes les victimes ont été des femmes, car *les femmes*, disait Abel Herment, *ne suivent pas les mauvais conseils; elles les précèdent*.

Une action de justice est maintenant en cours, et on en sait beaucoup plus sur les substances néphrotoxiques "naturelles". C'est ce qu'on appelle une *identification a posteriori*. Mais laissons la parole au Pr Alain MEYRIER :

L'alerte

Au début de 1992, le Pr Jean-Louis Van Herweghem (hôpital Erasme, département de néphrologie, Cliniques universitaires de Bruxelles) fut un peu surpris de recevoir presque simultanément deux femmes de moins de 50 ans, atteintes d'une insuffisance rénale de progression très rapide et nécessitant un traitement par hémodialyse de suppléance en quelques mois. Toutes deux avaient un ta-

bleau de néphrite interstitielle (marqué notamment par un sédiment urinaire normal et une très faible protéinurie). La biopsie rénale montrait des lésions tubulaires et une fibrose interstitielle impressionnante. Dans l'un et l'autre cas, on apprenait que ces femmes avaient pendant respectivement neuf et dix-huit mois suivi dans une clinique (la clinique X) un traitement amaigrissant basé sur une association de divers médicaments comprenant, outre un régime pauvre en calories, des injections intradermiques d'extraits d'artichaut et d'euphylline, de petites doses d'amphétamine et une préparation contenant un mé-

lange de Diamox et d'extraits animaux ou végétaux assez mystérieux et provenant de Chine.

En fait, la formule de cette étrange thériaque avait changé à partir de mai 1990, date à laquelle la mixture de pancréas, de laminaire, de cascara et de fucus avait été supprimée de la préparation et remplacée par une poudre d'origine chinoise, contenant de la belladone et des extraits de deux plantes, à savoir *Stephania tetrandra* et *Magnolia officinalis*. L'atteinte rénale semblait avoir commencé à partir du moment où ce mélange végétal avait remplacé le précédent.

L'enquête

Une enquête fut alors entreprise chez 25 femmes suivant ce traitement. Trois d'entre elles avaient une insuffisance rénale débutante. Elle se poursuivit du 1^{er} janvier 1989 au 30 juin 1992 chez 624 malades en insuffisance rénale terminale ayant commencé un traitement par hémodialyse dans les sept principales unités d'hémodialyse de Bruxelles. Alors qu'en 1989 et 1990 on ne trouvait dans la région de Bruxelles qu'un cas annuel de néphrite interstitielle, le chiffre avait monté à 3 en 1991 et bondi à 9 durant le premier semestre de 1992. Chez ces femmes des années 1991 et 1992, 7 avaient suivi le régime amaigrissant de la clinique X.

L'épidémie

Ayant la notion que l'insuffisance rénale apparaissait de façon retardée par rapport à la prise de ces extraits exotiques, le Pr Van Herweghem et son équipe soupçonnèrent qu'ils risquaient d'observer l'apparition d'autres cas. Ces craintes étaient justifiées car en février 1993 un total de 48 femmes (en comprenant les 9 cas observés initialement) se révélaient atteintes d'une insuffisance rénale, avec à la biopsie rénale chez 24 d'entre elles une fibrose interstitielle extensive. Actuellement, 18 sont traitées par le rein artificiel pour une insuffisance rénale terminale et irréversible.

L'alarme étant donnée, les gélules suspectes furent retirées du traitement de la clinique X à partir de mai 1992 et l'on n'observa plus de nouveaux cas d'insuffisance rénale foudroyante après cure d'amaigrissement par les « herbes chinoises ». Une action en justice est en cours.

Un mystère mal éclairci

Ce véritable drame a suscité une enquête remarquable pour essayer d'identifier la ou les substances néphrotoxiques présentes dans les « médecines douces » de la clinique X, qui avaient de si dures conséquences sur les reins de celles qui lui avaient fait confiance. Les capsules furent analysées, en

cherchant d'abord si leur composition était conforme à ce qui est décrit dans des monographies chinoises consacrées à la médecine traditionnelle. Normalement, ces produits n'auraient pas dû contenir de cristaux d'oxalate. Or on en trouvait à l'examen microscopique, ce qui laissait déjà entendre que la formule n'était pas nécessairement celle que l'on croyait.

Les produits furent ensuite analysés par chromatographie en couches fines. On découvrit une série d'alcaloïdes présents dans les extraits de magnolia et de cascara composant les capsules amaigrissantes. En revanche, pas trace de tétrandrine, qui aurait dû signaler la présence de *Stephania*. Parmi les alcaloïdes repérés figurait une bande additionnelle dans laquelle on pouvait identifier du magnoliol et de l'honoquiol. La recherche d'ochratoxine A et d'acide aristolochique était en revanche négative. Ces deux produits néphrotoxiques, dont l'un provient d'un champignon et l'autre d'une plante (l'aristoloché), n'étaient donc pas responsables de l'effroyable néphrotoxicité du mélange présent dans ces capsules. L'absence de *Stephania* indiquait-elle qu'une erreur avait été commise à la source, c'est-à-dire au moment de la composition du mélange ? Le nom de l'aristoloché en chinois est *fang-chi* tandis que celui de la *Stephania* est *fang-ji*.

On peut se demander si ce voisinage phonétique n'avait pas été responsable de confusions chez les herboristes asiatiques entre un produit anodin et un troisième produit néphrotoxique non encore identifié.

Mourir par les plantes

Cette épidémie d'insuffisances rénales retardées après prise de poudres végétales, en vente libre dans les herboristeries et sans qu'aucun contrôle de leur composition par les instances scientifiques ait été opéré, appelle plusieurs commentaires.

Le premier est à l'évidence que le contrôle pharmacologique de tout produit prescrit dans l'espèce

humaine ne doit pas s'arrêter aux molécules élaborées par les laboratoires pharmaceutiques mais doit manifestement s'étendre à toutes les substances prescrites dans un but thérapeutique.

Le second concerne cette croyance trop répandue selon laquelle « les plantes » sont des produits naturels et inoffensifs. C'est oublier un peu vite que Socrate mourut très proprement après avoir bu de la ciguë (sorte de persil contenant de la cicutine, qui provoque une paralysie respiratoire et la mort). C'est oublier que d'innombrables alcaloïdes extraits des plantes peuvent être mortels, qui vont de l'aconitine à la phalloïdine, en passant par la digitaline, l'atropine et des myriades d'autres poisons d'origine végétale.

Les plantes néphrotoxiques

En ce qui concerne le risque de néphrite interstitielle conduisant à une insuffisance rénale, éventuellement retardée par rapport à la prise de la plante responsable, on connaissait depuis longtemps cette possibilité après ingestion d'un champignon vénéneux, le cortinaire. Sa toxine crée des néphrites irréversibles, d'apparition retardée après l'ingestion.

Il existe beaucoup d'autres exemples de néphrites interstitielles provoquées par des produits végétaux. Il faut ici citer les extraits d'aristoloché, la fleur au nom poétique qui dans la Grèce antique était censée (reportez-vous à votre dictionnaire étymologique) donner aux femmes de « belles règles », mais qui recèle de l'acide aristolochique, néphrotoxique. La néphrite épidémique des Balkans semble liée à une intoxication chronique par des substances d'origine fongique ou végétale comme l'ochratoxine A (produite par *Penicillium verrucosum*) et l'acide aristolochique (provenant de la fleur du même nom).

L'épidémie de Bruxelles a donc valeur d'avertissement, et la méfiance de la plupart des médecins vis-à-vis des médecines parallèles trouve bien sa justification dans de tels événements tragiques.

PANORAMA DU MEDECIN

Mardi 18 mai 1993 - N° 3813

- (1) Service de Néphrologie, Hôpital Avicenne, Bobigny.
- (2) *Rapidly progressive interstitial renal fibrosis in young women : association with slimming regime including Chinese herbs*, The Lancet, vol.341, 387-391, 13 février 1993.
- (3) "Il n'est pas bon d'aller troubler dans son sommeil

La Nature, ce dieu féroce et taciturne"

Paul Verlaine, *Jadis et Naguère*.

(Les Champignons dans la littérature)

"Je suis né le 28 avril 1882, à Tortisambert, petit village bien joli du Calvados, dont on aperçoit le clocher à main gauche quand on va vers Troarn en quittant Livarot.

Mes parents tenaient un commerce d'épicerie qui leur laissait, bon an, mal an, cinq mille francs de bénéfice. Notre famille était nombreuse. D'un premier lit, ma mère avait eu deux enfants. Elle eut, avec mon père, un fils et quatre filles. Mon père avait sa mère, ma mère avait son père - ils étaient quittes, si j'ose dire - et nous avions, en outre, un oncle sourd-muet.

Nous étions douze à table.

Du jour au lendemain, un plat de champignons me laissa seul au monde. Seul, car j'avais volé huit sous dans le tiroir-caisse pour m'acheter des billes - et mon père en courroux s'était écrié :

- Puisque tu as volé, tu seras privé de champignons !

Ces végétaux mortels, c'était le sourd-muet qui les avait cueillis et ce soir là, il y avait onze cadavres à la maison.

Qui n'a pas vu onze cadavres à la fois ne peut pas se faire une idée du nombre de cadavres que cela fait.

Il y en avait partout.

Parlerai-je de mon chagrin ?

Disons plutôt la vérité. Je n'avais que douze ans, et l'on conviendra que c'était un malheur excessif pour mon âge. Oui, j'étais véritablement dépassé par cette catastrophe et n'ayant pas assez d'expérience pour en apprécier l'horreur, je m'en sentais, pour ainsi dire, indigne.

On peut pleurer sa mère ou son père, ou son frère mais comment voulez-vous pleurer onze personnes ! On ne sait plus où donner de la peine. Je n'osais pas parler de l'embarras du choix - et c'est un peu pourtant cela qui se passait. Ma douleur sollicitée à droite, à gauche, avait des sujets de distraction trop nombreux.

Le docteur Lavignac, appelé dans le courant de l'après-midi, ne cessa de prodiguer, pendant des heures et des heures, ses soins éclairés, mais, hélas ! inutiles. Ma famille s'éteignait inexorablement.

Monsieur le Curé, qui déjeunait ce jour-là chez le marquis de Beauvoir, est arrivé à bicyclette vers quatre heures. On allait avoir besoin de lui. Dès cinq heures du soir, tout le village était chez nous. Le père Rousseau, paralysé depuis vingt ans, s'était fait porter jusque-là - et l'aveugle répétait en poussant les autres :

- Laissez-moi voir ! Laissez-moi voir !

J'avais été renvoyé de chambre en chambre par les voisines aussitôt accourues, et, ne sachant plus où me fourrer, je m'étais craintivement dissimulé sous un comptoir, dans la boutique. De là, j'entendais tout ce qui se disait, tout ce qui se murmurait. Les premiers décès avaient été annoncés non sans une certaine componction, ainsi qu'il est de règle. Mais, dès la quatrième mort, les annonces devinrent brèves - et, bientôt, laconiques :

- Encore un !

Et tous ses villageois résignés et fourbus reprenaient de la vie devant toutes ces morts. Il leur semblait sans doute que chacun d'eux allait avoir un peu plus d'air à respirer dorénavant.

Et je percevais des dialogues inouïs :

- Et la grand-mère ?

- Pas encore. Mais c'est l'affaire de vingt minutes.

- Il en reste combien ?

- Plus que quatre.

L'oncle assassin, le sourd-muet, mourut le dernier dans d'horribles souffrances.

- Quel est celui qui crie comme ça ?

- C'est le muet, répondait-on.

Lorsque, à sept heures, tout fut fini, je sortis de ma cachette, et je me suis trouvé nez à nez avec le docteur éreinté qui s'épongeait le front. Il me vit, me regarda, me reconnut, n'en crut pas ses yeux et me dit :
Eh ! bien... et toi ?

Et il avait dans sa voix une surprise immense, avec un rien de blâme.

D'ailleurs, il ajouta :

- Qu'est-ce que tu fais là ?

Et ce "Qu'est-ce que tu fais là ?" ne voulait pas dire : "Qu'est-ce que tu fais là, sous le comptoir ?" - non, il

signifiait bien : "Qu'est-ce que tu fais là, sur la terre ?". En effet, de quel droit n'étais-je pas mort - comme tout le monde ! Il continua :

- Tu n'as pas mal ?

- Non, pas du tout.

- Mais comment cela se fait-il ?

Et maintenant il me regardait comme si j'étais un phénomène ou bien le diable. Ce garçon de douze ans qui absorbait impunément des champignons vénéneux, qui survivait à tous les siens, cela devenait très intéressant pour lui ! Quel champ d'expériences ! Et, comme il m'a semblé qu'il se voyait déjà penché sur mes viscères, j'avouais la vérité :

- Je n'en ai pas mangé.

- Pourquoi ?

Et ce "pourquoi" parti très vite était

extraordinaire. Déformation professionnelle, je veux bien, mais je jure qu'il l'a dit sur un ton de reproche.

Et, comme il répétait : "Pourquoi ? Pourquoi ?" - j'ai préféré tout dire, j'ai raconté mon crime et j'ai dit quel avait été mon châtement.

Alors, dans une esquisse de sourire, il eut un clignement d'œil qui semblait dire :

- Toi, pas bête !

L'histoire fit rapidement le tour du village - et je laisse à penser quel commentaire elle souleva.

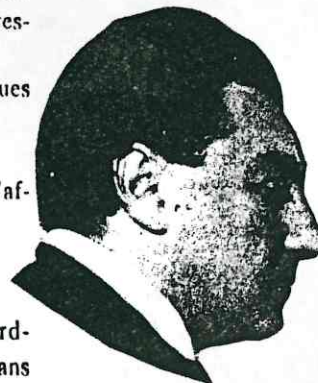
Le jour de l'enterrement, derrière ces onze cercueils que je suivais, la tête basse et les yeux secs, je me demandais si le fait d'avoir été miraculeusement épargné, ne me donnait pas l'air un peu d'avoir assassiné tout ce monde - cependant que, dans mon dos, l'on chuchotait :

- Savez-vous pourquoi le petit n'est pas mort ? ... Parce qu'il a volé !

Oui, j'étais vivant parce que j'avais volé. De là à en conclure que les autres étaient morts parce qu'ils étaient honnêtes...

Et, ce soir-là, m'endormant seul dans la maison déserte, je me suis fait sur la justice et sur le vol une opinion peut-être un peu paradoxale mais que quarante ans d'expérience n'ont pas modifiée. ■

SACHA
GUITRY
Mémoires d'un
tricheur



USA : LA GUERRE DES CHAMPIGNONS



Le territoire des États-Unis est secoué par une guerre qui oppose des milliers d'aventuriers poussés par une nouvelle fièvre de l'or facile. Le trésor tant convoité à pour nom... champignon !

Certains sont même prêts à se rendre armés dans les bois, comme aux temps héroïques de la conquête de l'Ouest.

Pourquoi une telle folie ? Tout simplement parce que

le prix des champignons s'est envolé sur les marchés et de nombreux ramasseurs espèrent ainsi s'enrichir à bon compte. Les cours ont atteint 1 300 F le kilo, ce qui permet à un bon ramasseur d'en gagner

cinq fois plus en une seule journée. L'appât du gain a incité des milliers de personnes à tenter leur chance.

CUEILLETTE À RISQUES

D'aucuns n'hésitent pas à se munir d'un revolver ou d'une carabine afin de repousser ceux qui, pour s'enrichir encore plus vite, ont choisi une autre méthode : le guet-apens. La concurrence est si féroce

que l'on peut en effet entendre des échanges de coups de feu.

Le tranquille promeneur du dimanche qui souhaite se balader en forêt tout en cueillant son prochain repas risque d'avoir quelque peine à faire valoir ses droits.

« La contrée s'est transformée en mini-Viêt-nam » déclare le shérif James McNellis, de Grant County dans l'Oregon. Coïncidence les aventuriers en question sont pour la plupart des immigrés asiatiques et des anciens combattants de la guerre du Viêt-nam. La bataille des champignons a déjà fait un mort, un cueilleur cambodgien abattu d'une balle dans la tête, et dépouillé de son panier bien rempli...

EUROPE TODAY

1. Guy HACHETTE, Mots Croisés de Poche, 273, 20 octobre 1993

Des champignons qui ne vieillissent pas

Et comme les organismes supérieurs, tel l'homme, sont infiniment trop complexes pour apporter des solutions rapides, des organismes "modèles" sont souvent mis à contribution : les champignons ascomycètes, par exemple, dont certaines espèces peuvent être cultivées de manière continue et permanente sans aucun signe de vieillissement. L'équipe de Léon Belcour, du Centre de génétique moléculaire du CNRS à Gif-sur-Yvette a ainsi montré l'implication dans le processus de sénescence de *Podospora anserina*, d'un ADN mitochondrial directement responsable de la perte des capacités respiratoires et de la mort cellulaire.

2. *Podospora* vieillira, vieillira pas ?

A gauche :
J.I.M., N°287
29/9/1993.

A droite :
(à paraître)
Pour la Science
195, Janv.1994

3. *Bisporus* et le cousin d'Amérique

Extraits de
Pour la Science
195, Janv.1994
(extrême droite)

Le vieillissement d'un champignon

Des gènes nucléaires et mitochondriaux gouvernent la sénescence d'un champignon.

Quels sont les mécanismes génétiques et moléculaires qui commandent le vieillissement ? Si l'étude de la sénescence est difficile chez les organismes supérieurs comme les mammifères, on dispose de modèles plus simples, tel le champignon *Podospora anserina*, pour appréhender ces phénomènes. L'équipe CNRS de Léon Belcour, du Centre de génétique moléculaire, à Gif-sur-Yvette, a montré que la sénescence, chez *Podospora anserina*, est sous la double commande de gènes mitochondriaux et nucléaires : l'arrêt de la croissance et la mort de ce champignon résultent d'un dérèglement du génome mitochondrial, qui semble lui-même dépendre de gènes nucléaires, dont certains gouvernent la fidélité de la synthèse des protéines du cytoplasme. .../...

Le champignon de Paris

Un cousin sauvage régénère les populations domestiques.

On produit annuellement, en France, pour près de deux milliards et demi de francs de champignons de Paris : le champignon de Paris est domestiqué, mais on ne parvenait pas à l'améliorer par des méthodes d'agronomie classique, notamment parce que le champignon de Paris produit des spores autofécondées ; de ce fait, les possibilités de croisement étaient quasi inexistantes. Par chance, quelques forêts de conifères ou des prés enrichis en fumier contiennent encore ses cousins sauvages, pleins de ressources : dans des souches sauvages récemment découvertes en Californie, des agronomes de la Station INRA de Bordeaux, du Centre technique du champignon et du Laboratoire américain Sylvian Spawn ont trouvé une importante quantité de spores non fécondées. .../...

INTOXICATION PAR L'ODEUR DES CHAMPIGNONS ?

— Amenée à surveiller les salariés d'un centre d'aide par le travail (CAT) ayant, entre autres, comme activité le triage puis l'emballage de champignons, j'ai noté, dans cet atelier, la survenue fréquente de céphalées et l'aggravation parfois caractéristique de ralentissement psychique avec tendance à l'endormissement. Lors de la visite de l'atelier, j'ai pu relever une odeur particulièrement entêtante, qui, m'a-t-on dit, est celle des champignons. Qu'en est-il ?

— Existe-t-il des risques de décompensation neuropsychique ? La physiopathologie est-elle de nature allergique, toxique... ? La rémanence d'insecticides gazeux (bromure de méthyle) n'existe pas et a été contrôlée ; les phénomènes semblent, enfin, plus ou moins intenses, selon le type de champignons.

— Quelles améliorations pourraient être apportées, en dehors d'une aspiration sous le tamis supportant les champignons ?

4. Le Concours Médical
134-34, 7/11/1992.

5. Ci-dessous : *Agents and Actions*, 29, 3-4, 1990.
(Extraits)

Protection against *Amanita phalloides* by the iridoid glycoside mixture of *Picrorhiza kurroa* (kutkin)

G.L. Floersheim, A. Bieri, R. Koenig and A. Pletscher

Department of Research, Zentrum für Lehre und Forschung, Kantonsspital, Hebelstrasse 20, CH-4031 Basel, Switzerland

Herbal preparations used in traditional Indian folk medicine provide a rich source of potentially useful drugs. *Picrorhiza kurroa* is one of the plants used in liver disorders [1]. Recently, it was shown that the alcoholic extract of the root and rhizome of *P. kurroa* protected rats against the liver toxins carbon tetrachloride and galactosamine, and *Macrostomys natalensis* against *Plasmodium berghei*-induced hepatic changes [2]. As some hepatoprotective agents are known to be active against liver injury of different origin including the mushroom *Amanita phalloides* [3, 4], and since the clinical treatment of *Amanita* poisoning needs still improvement [5], we included *P. kurroa* in our experimental survey of antagonistic principles against *A. phalloides*.

The results (Table) show that kutkin provided excellent protection against the toxicity of APL. The protection was dose-dependent and the survival with 250, 500 and 750 mg/kg of kutkin applied 30 min before APL ranged at 23, 81 and 100%, respectively. Administration of kutkin two hours before APL was similarly effective. A low survival rate was seen with curative application of kutkin at 30 min or 2 hours after APL. Silibinin afforded also clear-cut and significant protection while its curative potency appeared inferior to kutkin.

La très nombreuse littérature portant sur les intoxications par champignons ne fait pratiquement état que d'intoxications par ingestion. Dans la situation que vous décrivez, cela ne semble pas être le cas ; cependant, il semble nécessaire de s'assurer en premier des conditions d'hygiène et de manipulation des champignons (port de gants changés régulièrement).

Une intoxication digestive a minima pourrait être possible. Selon le type de champignons manipulés, différents syndromes peuvent apparaître : syndrome muscarinien avec céphalées..., syndrome résinoïdien avec, dans certaines conditions, production d'amines toxiques, responsables de symptômes bénins pouvant relever de phénomènes allergiques.

Une odeur n'est pas synonyme de toxicité, aussi de connaître les différents types de champignons et le traitement qu'ils ont subi avant l'emballage serait je pense indispensable (résidu de substance bactériostatique, détoxifiant type alcalin...).

Céphalées et endormissement peuvent aussi évoquer une possible intoxication chronique au CO ; aussi convient-il d'en apprécier les sources éventuelles. Globalement, les améliorations les plus simples peuvent se faire sur l'hygiène vestimentaire (protection par gants changés régulièrement) ; la ventilation, aération efficace des locaux, et, comme vous le suggérez, une aspiration à la source.

Discussion

Our experiments demonstrate the efficacy of kutkin in mice poisoned with *A. phalloides* and provide thus additional evidence for hepatoprotection by kutkin as reported in other models of experimental hepatic injury [2]. In further studies, histopathological (liver biopsies) and biochemical (transaminases, alkaline phosphatase, clotting factors) data should be obtained in surviving animals or after sublethal doses of APL. Also, possible mechanisms of the protective action of kutkin should be investigated (interference with metabolism or uptake by liver cells, drug interactions, changes in hepatocyte membrane). Together with the earlier findings [2], the present results justify further work pertaining to the hepatoprotective activity of kutkin. The place of kutkin in the pharmacotherapeutic protocol for the treatment of clinical *A. phalloides* intoxication [5, 8] will depend upon results in the dog model [6] or clinical series of sufficient extent [9].

6. Page suivante : *Les Trompettes de la Renommées (Guy Fourné et les Journées d'Entrevaux dans le Bangkok Post !)*

OUTLOOK

Vol. XLVII No. 344

SECTION • THREE

WEDNESDAY DECEMBER 9, 1992

Scientists divided on proliferation of deadly mushrooms

By PENELOPE HOCKING-VIGIE
Reuter, in Entrevaux, France

SCIENTISTS are puzzled over claims that radioactive fallout or industrial pollution in the former Soviet Union could have changed edible mushrooms into deadly "mutants".

French and Swiss biologists, chemists, doctors and mushroom experts who attended a recent conference here could not agree.

The "mutant" theory made headlines this summer after a spate of poisonings in southern and central Russia, and the eastern Ukraine.

At least 105 people have died and nearly 700 have been taken ill after eating mushrooms since September last year, when the first outbreak was announced around Krasnodar, east of the Black Sea.

The death last year of a man in Carpentras in southern France, apparently after eating the harmless white boletus mushroom, led to speculation that the radioactive fallout from the 1986 disaster at the Chernobyl nuclear power plant had produced "mutants" in western Europe.

At an emergency meeting of state health authorities and experts in Moscow in August, scientists also raised the possibility that pollution might generate changes in normally harmless mushrooms, or in the parasitic micro-organisms found on them, rendering them poisonous.

Scientists who tested edible mushrooms collected near Krasnodar of the type apparently eaten by the victims found no abnormally high levels of pollution or radioactivity. But they did find unidentified microtoxins which developed in the raw mushrooms after picking. The Russian authorities have warned people not to eat wild mushrooms and investigations are continuing.

"It's unlikely that radioactivity would give rise to new species so rapidly," said Professor Maurice Coule, of the Clermont-Ferrand

Industrial pollution can cause poisoning, especially as mushrooms tend to concentrate heavy metals and other dangerous substances in their tissues. But it's difficult to imagine contamination over an area nearly as big as France. ●

— Guy Foure, author of several books on mushrooms

school of pharmacy.

"Radioactive pollution, even in high doses, would not kill immediately," added Guy Foure, author of several books on mushrooms.

"It's a long-term risk. Industrial pollution can cause poisoning, especially as mushrooms tend to concentrate heavy metals and other dangerous substances in their tissues. But it's difficult to imagine contamination over an area nearly as big as France," he said.

"The answer lies probably in the region's disastrous economic situation."

Foure said some Russian experts supported this theory.

"People are hungry. Thousands go into the woods looking for free food, without knowing anything about mushrooms. They're sold on roadsides and in all the big towns, with no control.

"I've actually seen Russian market vendors selling mushrooms we would consider inedible."

Although some colleagues agreed this was a possible explanation, all admitted that the large number of deaths in Russia, which occurred at places several hundred kilometres from Chernobyl, still posed unanswered questions.

Rene-Charles Azema, a French mycologist who has corresponded with Krasnodar researchers, is convinced the unknown microtoxins are the result of pollution.

"The Russians are traditionally mushroom-eaters and are unlikely to make a mistake on such a large scale," he argues.

Much is still unknown about the composition and behaviour of the thousands of species of mushrooms.

Sometimes the close resemblance between edible and inedible varieties can trick even the most wary.

In southern France, scientists have noted a recent increase in the number of dangerous *Amanita proxima* mushrooms, which are hardly distinguishable from the edible *Amanita ovoida*, or white boletus.

This could be a clue to the Carpentras death and other unexplained cases of poisoning.

Until the mystery is solved, French experts have warned against eating the white boletus and have issued the following cautionary guidelines:

— If in doubt, throw them out.

— Never pick mushrooms near motorways, abandoned mines or industrial complexes.

— Do not collect mushrooms in plastic bags, as this favours rotting and the formation of minute toxic parasites.

— Consumption should be limited, and avoided by young children, old people and pregnant women.

Do mycologists eat mushrooms?
 "Less and less," admitted Foure.

DONNEES GENERALES SUR L'ECOLOGIE, LA STRUCTURE ET LA BIOLOGIE DE L'ASCOCARPE DE TRUFFE.

A. Historique

L'intérêt porté à la truffe remonte à des temps très anciens, dès l'antiquité les Grecs et les Romains en avaient fait la description dans les récits de leurs voyages. Les naturalistes de cette époque s'interrogeaient sur la nature de ce tubercule et c'est Théophraste (400 ans av. JC) qui l'attribuait pour la première fois au monde végétal. D'après lui, la truffe était la conséquence de l'action des pluies et des orages d'automne sur des semences contenues dans le sol. Plus tard d'autres naturalistes et philosophes expliquèrent que la truffe était une callosité de terre issue de l'action des orages. Cicarelli, un lettré du XVI^e siècle, donnait de la Truffe la définition suivante : " La Truffe : la propriété qu'a un lieu convenable de la terre, préparée par la chaleur du soleil, mise en action par les tonnerres et par les pluies, qui déterminent une chaleur putride, donne naissance aux Truffes. Il existe cinq éléments dans les truffes : l'écorce, la pulpe, l'humidité, l'odeur et la couleur; l'écorce est formée de la terre, puisqu'elle provient du froid et du sec ; la pulpe a deux parties, l'une crasse et l'autre ténue ; la crasse provient de la terre et la ténue de l'air ; l'humidité provient de l'eau et l'odeur et la couleur du feu. L'ensemble concourt à la génération des Truffes" (lu dans Bosredon, 1887). Ces idées et celles qui s'en rapprochaient, prévalurent jusqu'à la Renaissance, date à laquelle un renouveau scientifique, artistique et littéraire s'instaura.

Dès cette époque, grâce aux instruments d'observation plus performants la Truffe fût définitivement classée dans le monde des végétaux. Au début du 17^{ème} siècle, Geoffroy (1711) observait que la pulpe de la Truffe était formée de petites graines rondes et noires, contenues dans des vésicules. D'après Tournefort (1711), à maturité ces graines étaient libérées dans le sol et capables de germer pour engendrer de nouvelles Truffes. Ce n'est qu'à la fin du 18^{ème} siècle que Vittadini attribua, dans sa "Monographia Tubercarum", le tubercule au monde des champignons. Mais, au cours du 18^{ème} et 19^{ème} siècle, des botanistes remirent en question la nature végétale et cryptogamique de la Truffe. De nouvelles théories apparurent : Théories des truffinelles (Turpin, 1827) ; Théorie de la Truffe-Galle (Valserres, 1874) ; Théorie du latex albumineux (Grimblot, 1878). A la fin du 19^{ème} dans les zones où des ascocarpes de Truffe étaient récoltés Frank (1885) observa des structures particulières sur certaines

racines de chênes. Ces structures appelées "mycorhizes" sont formées d'une association entre les racines secondaires d'un végétal et d'un mycélium d'un champignon. Cet auteur concluait que le mycélium des mycorhizes qu'il observait était du champignon de truffe. La notion de mycorhize fut acceptée et confirmée au 20^{ème} par Bonnet (1889), Chatin (1892), Condamy (1876), Ferry de la Bellone (1888) et Tuslasne (1862). Depuis cette époque, la truffe a été définitivement attribuée au monde des champignons mycorrhiziens appartenant à la famille des Tubérales.

B. Données générales sur l'écologie du genre *Tuber*

I. Répartition géographique des Tubérales

Les espèces de champignons de la classe des Ascomycètes appartenant au genre *Tuber* sont présentes sur les cinq continents : de l'Australie à la Nouvelle-Zélande avec *T. Cibarium*, en Chine avec *T. Haiguanense* liu (Yun, 1988) et en Inde avec *T. indicum* (Zhang et Minter, 1988). Quelques rares espèces, *T. gibborum* et *T. texensen*, ont été signalées par Trappe (1988) en Afrique du Nord et en Amérique du Nord.

En Europe, Gross (1991) a décrit une trentaine d'espèces qui se répandent depuis le sud jusqu'en Sibérie. Parmi elles, deux espèces particulièrement prisées par les gourmets, *T. melanosporum* et *T. magnatum*, font l'objet de nombreuses études scientifiques et d'un commerce de produits de luxe.

En France, trois espèces sont consommées et cultivées : *T. melanosporum* (Truffe noire du Périgord), *T. aestivum* (Truffe blanche d'été) et *T. uncinatum* (Truffe de Bourgogne). *Tuber aestivum* et *Tuber uncinatum*, les plus largement répandues, ont longtemps été considérées comme deux sous espèces de *Tuber aestivum*, pour être définitivement différenciées en deux espèces par Chevalier *et al.*, (1988).

Tuber uncinatum se rencontre dans le Nord de la France, plus particulièrement en Bourgogne, Champagne, Franche-Comté et Bresse (Chatin, 1892), alors que *Tuber melanosporum* et généralement *Tuber aestivum* se répartissent dans la partie sud du pays. *Tuber melanosporum* se récolte dans le Périgord, le Quercy, l'Angoumois, la Provence, le Dauphiné et le Poitou. Parfois cette espèce est signalée dans d'autres régions de France. *Tuber aestivum sensus lato*, accompagne *Tuber melanosporum* dans le midi et s'étend vers le Nord-Est dans la région de *T. uncinatum*.

Tuber melanosporum et *Tuber aestivum* sont les truffes les plus fréquemment récoltées dans le Languedoc. Leur cycle biologique est décalé dans l'année, *Tuber melanosporum* se récolte de décembre à mars-avril, et *Tuber aestivum* de juin à

septembre. D'un point de vue économique, le prix de vente de ce champignon est très élevé (*Tuber melanosporum* : 2000 Fr/kg ; *Tuber aestivum* : 250 Fr/kg). Sa culture pourrait conduire à un renouveau de l'agriculture des zones rurales du sud de la France. De par l'intérêt que représentent ces deux espèces; la suite de cette revue bibliographique portera uniquement sur *Tuber melanosporum* et *Tuber aestivum* qui ont la même écologie.

2. Les conditions pédoclimatiques

Comme tous les champignons, les truffes sont très dépendantes des conditions du milieu et du climat. La truffe noire (*Tuber melanosporum*) et la truffe d'été (*Tuber aestivum*), se développent sous climats méditerranéens. *Tuber melanosporum* peut être présente localement en climat continental (ex. dans la Meuse). D'une manière générale, l'alternance de saisons modérées convient parfaitement à ces deux espèces de champignon et tous les climats excessifs (continentaux, de montagnes (supérieur à 1000m) et humides) sont à exclure.

La nature du substratum géologique et des sols, constituent des facteurs écologiques déterminants. *Tuber melanosporum* et *Tuber aestivum*, sont inféodées aux sols calcaïques et calcaires, répartis sur toutes les formations calcaires allant du Périgord, Languedoc-Roussillon, Provence jusqu'en Bourgogne (Delmas, 1973).

2-1. La pluviométrie.

Dans l'antiquité, les peuples Grecs et Romains avaient déjà remarqué que les pluies avaient une influence sur la quantité de Truffes récoltées. Ces champignons étaient considérés comme des Enfants des Dieux issus de l'action de la foudre sur la terre (Plutarque, 100 ans av JC.).

D'après Delmas (1983), l'induction de la fructification dépendrait des pluies orageuses de l'été et la croissance des pluies d'automne. Montant *et al.* (1983) ont observé de jeunes ascocarpes de *Tuber melanosporum* dès le mois de mai, suggérant plutôt que l'induction de la jeune truffe se déroulerait grâce aux pluies du printemps.

L'ensemble des données montre que 600 à 800 mm d'eau par an sont favorables à une bonne récolte d'ascocarpes de truffes (Le Tacon *et al.*, 1982). Donc dans la région méditerranéenne, où les déficits hydriques sont fréquents, l'irrigation a été développée permettant d'ajuster l'apport d'eau.

Depuis une vingtaine d'année, les études sur la phase mycorhizienne ont porté

entre autre sur l'influence de la pluviométrie. Il en est ressorti que les pluies du mois de juin étaient nécessaires à la reprise d'activité des mycorhizes et que la quantité de mycélium de truffe dans le sol était accrue (Delmas, 1983). Mamoun et Olivier (1990) ont confirmé ces observations en montrant qu'un apport d'eau influençait le nombre de mycorhizes : un excès contrairement à un déficit leur était néfaste. La conclusion est qu'une irrigation modérée permettant d'ajuster l'apport d'eau annuel à 800 mm s'avère la plus bénéfique.

2-2. L'ensoleillement

Selon les régions, le facteur ensoleillement peut jouer directement sur la production de truffes. En règle générale, les terrains situés dans les bas-fonds où le soleil a du mal à pénétrer, ainsi que les terrains situés au nord, où les périodes de gel prolongées sont fréquentes, ne sont pas propices à la présence d'ascocarpes de truffe; en fait, les truffières en production sont plutôt orientées côté Sud.

Des exceptions se rencontrent dans le Sud-Ouest où la production ne semble pas directement dépendre de l'ensoleillement, et dans l'extrême Sud-Est où l'ensoleillement trop important et trop desséchant autorise la présence de truffières situées au Nord-Est.

2-3. Les conditions topologiques

Pour chaque région, la production maximale d'ascocarpes est dépendante de la topologie du terrain (Delmas, 1983).

La plus forte pente tolérée est de 6% dans le Sud-Est et de 13% dans le Sud-Ouest. Les terrains légèrement pentus ou plats représentent les meilleurs emplacements. Cette donnée influe directement sur l'écoulement de l'eau en surface. La pente trop importante conduit à l'érosion du sol à la surface de la truffière. Dans le Sud-Est où les intempéries sont orageuses une pente modérée évite une érosion trop importante.

2-4. Données générales sur les sols de truffière de *Tuber melanosporum* ou *Tuber aestivum* en production

Bosredon (1887), Ferry de la Bellone (1888), Chatin (1892) avaient déjà observé qu'il existait des relations entre le type de sol et de sous sol et la présence d'une truffière en production. "Point de truffière sur un sol non calcaire et à sous-sol imperméable..", (Bosredon, 1887).

Tuber melanosporum et *Tuber aestivum* sont deux espèces de truffes inféodées à des sols calcaires ou carbonatés. Dans les zones trufficoles, les sous sols sont formés

par des sédiments calcaires, sur lesquels se développent des sols de types lithosols, rendzines, sols bruns calcaires et sols fersiallitiques carbonatés (Delmas et Durand, 1971).

Ces sols sont généralement drainants. Leur texture et leur profondeur est très variable, mais il est important que la couche superficielle (0 à 20cm) soit très aérée (Delmas *et al.*, 1982).

La quantité de matière organique des sols, est très différente selon le climat régional. Dans le Sud-Ouest, 80% des terrains trufficoles sont formés de 15 à 35‰ de carbone organique; alors que le Sud-Est, 70% contiennent moins de 20‰ de carbone (Delmas, 1973 ; Poitou, 1988).

Sur l'ensemble des sites en production étudiés le rapport carbone/azote se situe toujours aux environs 10. Cette valeur constante indique une bonne minéralisation du sol truffier.

Les espèces de *Tuber melanosporum* et *Tuber aestivum*, se récoltent dans des sols à teneur en calcaire total très variable (0 à 70% ; Callot, Comm.Pers.). Ce paramètre ne semble pas être un élément déterminant dans le développement de ce champignon.

Des études pédologiques détaillées ont été menées dans une truffière de *Tuber melanosporum* (Callot et Jaillard, Comm.pers.). Il en ressort que le fonctionnement hydrique des sols calcaires constituerait le facteur déterminant de l'entrée en production d'une truffière. Les sols favorables à la fructification de *Tuber melanosporum*, sont généralement bien structurés poreux et microagrégés en surface. Ils ne présentent aucune discontinuité structurale, ni de figures de redistribution des carbonates révélatrices de phases de saturation en eau. Au contact du substratum calcaire, ces sols sont caractérisés par la présence d'un horizon poreux, bien structuré et qui est le siège d'une intense activité biologique. Il semblerait que cet horizon profond, noté B bio (Callot et Jaillard, Comm. pers.), assure le ressuyage du sol indispensable au bon développement de l'ascocarpe de *Tuber melanosporum*.

3. Données biologiques des sols de truffières en production.

Une truffière en production est constituée d'un sol, aux composantes physiques et chimiques types, qui est soumis à l'action du climat ainsi qu'à l'action de la flore, de la microfaune et de la flore microbienne constituée par des populations de bactéries et des champignons.

Plantes ligneuses

Aubépine	Érable
Buis	Pistachier
Genévrier	Chèvrefeuille
Cornouiller	Ciste
Églantier	Genêt
	Vigne
	Ronce

Plantes herbacées

Composées : Carline, centauree, cirse, épervière, immortelle, panicaut.

Euphorbiacées : *E. characias*, *E. latifolia*, *E. cyparissias*, *E. serrata*,

Mercuriale

Labiées : Thym, sauge

Autres : Potentille, Millepertuis, Réséda, Hélianthème, Fumeterre, Vipérine...

Plantes associées

Feuillus : Chênes (*Quercus pubescens*, *Q. ilex*, *Q. coccifera*), Noisetiers, Tilleul, Charme,

Résineux : Pin d'Alep, Pin noir d'Autriche, Pin Sylvestre.

Tableau I-1 : Espèces végétales les plus souvent rencontrées sur des zones proches de la zone d'un brûlis de *Tuber melanosporum* (D'après Delmas, 1983).

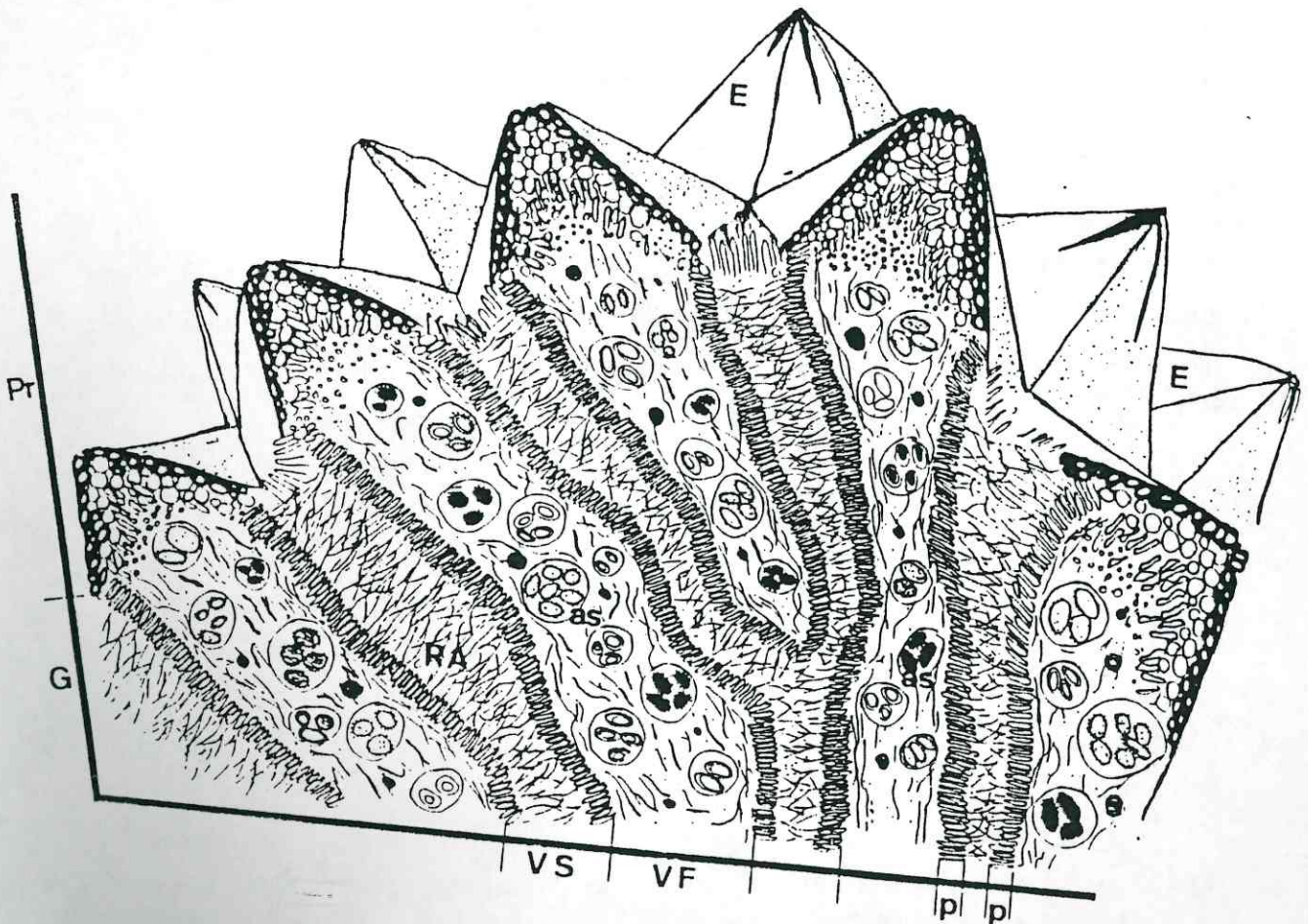


Figure I-2 : Schéma représentant un ascocarpe de *Tuber melanosporum* en coupe. La surface ou périodum (Pr), est formée d'écailles polygonales (E). La partie interne ou gleba (G) présente des veines stériles (VS) et des veines fertiles (VF). Les veines stériles sont bordées par les paraphyses (p) et remplies par le réseau arachnoïde (RA). Dans les veines fertiles, l'appareil sporophytique génère les asques (as) qui contiennent des spores plus ou moins mélanisées.

3-1. La flore

Dans la zone contiguë à une truffière productive, des essences arbustives et des plantes herbacées particulières ont été décrites. Dans le tableau I-1 (d'après Delmas, 1983), sont notées les espèces végétales les plus souvent rencontrées dans le Languedoc sur ces terrains.

Par contre, dans la zone où sont récoltés les ascocarpes, peu d'espèces végétales sont présentes, c'est le phénomène de brûlis. Seuls les arbres, les arbustes et quelques rares plantes herbacées résistent (Ex : *Sedum*). Parmi les ligneux présents sur une truffière, certains peuvent s'associer au mycélium de truffe pour former des mycorhizes. Ces organes particuliers sont formés à partir de petites racines secondaires que le champignon colonise sans conduire à leur dépérissement.

De nombreuses espèces végétales sont associées à *Tuber melanosporum* et *Tuber aestivum* et vraisemblablement la totalité des espèces mycorhizables n'est pas connue. Toutefois, si le champignon est capable d'induire des mycorhizes avec les racines d'un grand nombre de végétaux, rien n'indique que dans tous les cas il puisse fructifier.

Pour *Tuber melanosporum* et *Tuber aestivum* les espèces hôtes les plus adaptées diffèrent selon les régions, mais en général les chênes (*Q. ilex*, *Q. pubescens*) et les pins (*P. halepensis*) sont les essences forestières les plus communément rencontrées.

3-2. La mésofaune

Les études portant sur l'activité biologique de la mésofaune dans le sol d'une zone productrice de truffes sont peu nombreuses. Toutefois, les observations sur le terrain tendent à montrer que cette activité serait très intense (Callot et Guyon, 1990 ; Braye et Bastide, Comm.Pers).

La mésofaune des truffières est constituée par les Diplopodes, Isopodes (Iules, Glomérus), micro-gastéropodes mais surtout par des micro-arthropodes (Collemboles, Oribates, Acariens).

Cette mésofaune joue un rôle particulièrement important dans la fragmentation de la litière, du cortex des racines et des vieilles mycorhizes. Elle contrôle la croissance, le développement et la dispersion des populations de bactéries et de champignons. En fait, la mésofaune constitue un maillon de la chaîne de transformation de la matière organique dans le sol.

A un type de sol, est inféodée une mésofaune particulière. Cette mésofaune évolue en qualité et en quantité en fonction des transformations induites sur le sol. Donc, à chaque étape de la décomposition de la matière organique, différentes espèces de microarthropodes se succèdent et prospèrent (Cancela da Fonseca et Poinso-

Balaguer, 1983).

D'autre part, certaines espèces de microarthropodes sont mieux adaptées aux conditions climatiques extrêmes (Poinsot-Balaguer, 1990). Elles peuvent vivre en symbiose avec des microorganismes, tels que des champignons, ou se nourrir de végétaux prédécomposés par des microorganismes (Cancela da Fonseca et Poinsot-Balaguer, 1983).

La production de boulettes fécales est une conséquence de l'activité de la mésofaune et leur composition chimique serait corrélée au type de matière dégradée, ainsi qu'aux animaux dégradateurs (Callot, Comm.Pers.).

Les microarthropodes et les vers de terre interviennent très activement autour de la truffe (Callot et Guyon, 1990). En formant des boulettes fécales, ils participent à la décompaction du sol autour de l'ascocarpe et favorisent ainsi l'aération et la création du volume indispensable à la croissance de l'ascocarpe.

Dans la fraction fine d'un sol de brûlis, de très nombreuses boulettes fécales ont été révélées. Elles confèrent ainsi à ces sols une texture en "gros grains", très caractéristique des sols truffigènes (Callot et Guyon, 1990)

La micro-faune dans une truffière aurait aussi une action directement sur le champignon. Ainsi Fogel et Peck (1975) pensent que la germination des spores de truffes pourrait être activée par l'action d'insectes comme les Diptères ou les Coléoptères qui se nourrissent du tubercule.

De nombreux autres arthropodes sont connus pour être associés à ce champignon, l'exemple le plus communément cité est celui de la mouche de la Truffe (*Suillia tuberivora*). Ce diptère pond ses oeufs dans l'ascocarpe et ses larves en se nourrissant vont altérer sa structure, libérant ainsi les spores dans le sol.

3-3 Les microorganismes.

- **Les populations bactériennes** : Dans une zone trufficole, Chalvignac *et al.* (1959) ont pu mettre en évidence des microorganismes bactériens ammonificateurs, dénitrificateurs, nitrificateurs et certains présentent des activités protéolytiques et cellulolytiques.

Toutefois ces études limitées suggèrent que ces populations de bactéries jouent un rôle déterminant dans les processus de minéralisation, d'humification qui semblent essentiels à l'équilibre organominéral et structural du sol truffigène.

Sur les truffières de *Tuber melanosporum* sur Noisetier, Mamoun et Olivier (1990) ont fait un inventaire de l'évolution annuelle des populations bactériennes. Aucune variation du nombre d'espèces microbiennes n'a été observée dans le sol, dans le rhizoplan et dans la rhizosphère. Par contre, la dynamique d'une seule population

peut fluctuer. Les études faites sur les populations de *Pseudomonas fluorescens* montrent leur fluctuation en fonction du taux d'hydratation du sol. Dans un sol très humide, les populations de *Pseudomonas* augmentent considérablement, alors que le mycélium de truffe tend à disparaître. *Vice versa*, dans un sol sec ou modérément irrigué, le mycélium de truffe présente une bonne activité et sa biomasse augmente ; les populations de *Pseudomonas* sont de moins en moins nombreuses.

Ces bactéries joueraient un rôle d'antagonisme en excréant des antibiotiques contre les populations de champignon, et un rôle de compétiteur vis à vis du fer qui influencerait directement sur la mobilisation de cet élément.

Durant les périodes humides, le fer est majoritairement chélaté par les *Pseudomonas*, alors que durant les périodes sèches le mycélium de truffe deviendrait le principal micro-organisme chélateur du fer.

La présence asynchrone et par alternance des populations de *Pseudomonas fluorescens* et du mycélium de truffe, permet d'augmenter la proportion de fer chélaté et assimilable par les végétaux (Mamoun et Olivier, 1990).

- **Les populations de champignons** : Les analyses sur le dénombrement et le déterminisme des populations de champignons présentes dans les truffières en production n'ont pas permis de dégager des caractéristiques générales (Luppi-Mosca *et al.*, 1970 ; Luppi-Mosca, 1972). Toutefois ces auteurs ont pu montrer que des espèces de champignons inférieurs étaient inféodées aux mêmes conditions écologiques que la truffe, et que certaines étaient présentes à la fois sur les truffières de *Tuber melanosporum* et de *Tuber magnatum* (Luppi-Mosca, 1973 ; Luppi-Mosca et Fontana, 1977)

Récemment, Callot et Jaillard (Comm.pers.) ont montré que sur des sols de sites producteurs de truffe (de type rendzines humifiées et sols bruns calcaires fersiallitiques, développés sur calcaires fissurés), se développaient de très nombreux carpophores de Basidiomycètes. Toutefois, au niveau du brûlis même, leur nombre tend à disparaître.

- **Le brûlé ou brûlis** : La présence de la Truffe Noire du Périgord *Tuber melanosporum* et de la Truffe Blanche d'été *Tuber aestivum*, est souvent révélée par une zone d'apparence sèche : le brûlé ou brûlis. Sur cette zone, seules quelques espèces végétales particulièrement bien adaptées aux conditions de sécheresse subsistent (*Sedum*, Brome, Silène...) (Montachini et Caramiello-Lomagno, 1977). L'explication donnée à ce phénomène, est une action toxique du mycélium de *Tuber* vis à vis des végétaux herbacés (Fasolo-Bonfante *et al.*, 1971 ; Montachini *et al.*, 1972, 1977). En effet, le milieu de post-culture de mycélium de *Tuber melanosporum* ainsi qu'un broyat d'ascocarpe inhibent la germination et la croissance de graines de blé, de luzerne et de

Sinapis.

Le rôle abiotique de la truffe sur des microorganismes présents dans la zone du brûlé a été démontré (Chaze, 1947 ; Chalivignac *et al.*, 1959). Les populations microbiennes sont quantitativement plus nombreuses dans la zone périphérique et externe, où les truffes ne sont plus récoltées, que dans la zone du brûlis.

De même, dans le sol entourant l'ascocarpe de *Tuber melanosporum*, Luppi-Mosca (1972) a isolé plus d'espèces différentes de champignon que dans un sol témoin, où les ascocarpes ne se développent pas. Mais le nombre de ces isolats est deux fois moins important que dans la zone témoin, ceci rejoint les observations de Callot et Jaillard (Comm. Pers.). Ce phénomène pourrait s'expliquer par le rôle antibiotique, toxique et antagoniste (diminution de la croissance des autres champignons) du mycélium de truffe sur la microflore qui l'entoure.

Ces observations de terrain ont été confirmées *in vitro* par Fasolo-Bonfante *et al.* (1972) qui ont montré que la présence du mycélium de truffe avait une conséquence négative sur la croissance de certains champignons mycorrhizogènes, saprophytes ou pathogènes. Par contre cet effet antagoniste n'est pas ou peu visible avec un extrait d'ascocarpe (Obert, 1973).

En général, le mycélium et l'ascocarpe de Truffe présente une action phytotoxique et une action antagoniste vis à vis de certains microorganismes. Récemment des principes phytotoxiques volatils ont été isolés à partir d'un ascocarpe de *Tuber melanosporum* (Pacioni *et al.*, 1990). Ces substances aldéhydiques et alcooliques qui altèrent l'intégrité des membranes cellulaires et inhibent la synthèse des acides nucléiques, pourraient jouer directement sur la viabilité des microorganismes présents autour de la truffe (Pacioni, 1991).

La truffe est un champignon qui crée une niche écologique particulière, dans laquelle les conditions pour sa croissance sont optimales (Pacioni, 1989). Par l'excrétion de substances abiotiques, il limite le développement d'autres microorganismes et des plantes supérieures (Pacioni, 1991), diminuant ainsi la compétition pour les éléments nutritifs, ainsi que l'apport de matière organique minéralisable.

4. Conclusions

Tuber melanosporum et *Tuber aestivum* sont deux espèces de truffe particulièrement bien adaptées aux climats de type méditerranéen où les saisons sont très contrastées. Elles sont inféodées aux sols calcaires, bien structurés et qui présentent

une activité biologique très intense. Cette activité est fortement dépendante du fonctionnement hydrique du sol et nécessite un ressuillage toujours très rapide de la couche de surface du sol. Dans la couche de surface de sol où se développe l'ascocarpe, l'activité biologique participe entre autre à la transformation de la matière organique du sol assurant ainsi un rapport C/N voisin de 10. D'autre part la mésofaune (microarthropodes et vers de terre) joue sur la décompaction et à l'aération du milieu indispensable au développement de ce champignon souterrain (Callot et Guyon, 1990).

A suivre...

EXTRAIT DE

CROISSANCE ET FONCTIONNEMENT D'UN ASCOCARPE AU STADE ADULTE DE *TUBER MELANOSPORUM* ET *TUBER AESTIVUM*.

Etude structurale des hyphes externes et approche expérimentale de leur fonction.

THESE

présentée à l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Montpellier
pour obtenir le **DIPLOME DE DOCTORAT**
spécialité : Sciences Agronomiques

MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE LA FORET

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE AGRONOMIQUE DE MONTPELLIER

par Dominique BARRY

Rue du Couvent
04320 Entrevaux

Extrait de
**АКТУАЛЬНАЯ
НЕФРОЛОГИЯ**
НАУЧНАЯ
ИНФОРМАЦИЯ

Tintin chez les soviets...

тивных соединений после катастрофы в Чернобыле, прозон съедобных грибов или в них поселились микроорганизмы, с токсическими свойствами. Профессор Coulet не признает мутации грибов.

По мнению L. Giacomoni и R. C. Azema, только целенаправленные научные исследования могут подтвердить накопление в съедобных грибах токсических веществ или специфических микроорганизмов, дающих ядовитые свойства, все остальные высказывания — лишь журналистские домыслы.



