



UNION DES INDUSTRIES CHIMIQUES DE
CHAMPAGNE-ARDENNE
5, boulevard Foch BP 2732
51058 REIMS Cedex
Tél. : 03 26 89 58 87
Fax. 03 26 89 58 86

Le Mal des Ardents... , ...la chimie de l'ergot de seigle.

1 – Le mal des ardents

Les moines décrivent dans leurs chroniques l'effrayant tableau d'une terrible maladie appelée «*mal des ardents* », ou encore «*feu de Saint Antoine* », qui a frappé plusieurs régions dans le monde et particulièrement l'Europe au Moyen Age au cours des années 945, 983, 1039, 1089 et 1041.

Une partie des malades souffrait d'hallucinations et de mouvements irrépessibles. Des groupes de personnes atteintes de la «*dance mania*» dansaient dans les rues sans pouvoir s'arrêter. La bave en bouche, elles parlaient dans une langue inconnue ou hurlaient devant de monstrueuses apparitions. Des musiciens, eux même atteint, ne pouvaient s'empêcher de jouer. Les malades étaient ensuite dévorés par un feu sacré «*ignis plaga* » qui gangrenait les extrémités. Les membres se détachaient et le malade mourait dans d'affreuses souffrances sans qu'aucun remède connu ne puisse le guérir ou au moins le soulager. Voici ce qu'en disent des contemporains :

T.I. Williams : «*Une malade se rendait à l'hôpital montée sur un âne, lorsqu'elle heurta un buisson. Sa jambe se détacha au genou et elle la porta à l'hôpital en la tenant dans ses bras.*»

J.A. Srinck (en Bavière) : «*Le mal commence par une sensation incommode aux pieds, une sorte de fourmillement ; de là le mal se porte aux mains et successivement à la tête. Les malades jettent des hauts cris et se plaignent d'un feu dévorant qui leur brûle les pieds et les mains. Des sueurs très abondantes ruissellent en même temps sur tout le corps. Quelques malades deviennent totalement aveugles ou voient les objets doubles. Cette maladie dure deux, quatre, huit, quelquefois même douze semaines, avec des intervalles de repos.*»

«*La pensée dominante* » de l'époque, voit le diable derrière les hallucinations et, Dieu pour le châtiment de dérèglements honteux des hommes, derrière les souffrances du mal des ardents. Des cérémonies religieuses étaient organisées au cours desquelles les prêtres devaient exorciser le démon responsable de ces hallucinations et de ces «*manies* » comme pour les sorcières de Salem (l'un des cas le plus fameux dans l'histoire à cause de l'ergot du riz cette fois). Les historiens des monastères racontent que des guérisons intervenaient quelques fois grâce à l'intervention des Saints. Lors de l'épidémie de 1130, un miracle, racontera-t-on, eut lieu près de la châsse de la patronne de la ville ; Sainte-Geneviève des Ardents fut élevée pour en perpétuer le souvenir.

2 – Le seigle

Ce n'est qu'au XVII^{ème} siècle que la responsabilité du pain fait avec de la farine de seigle parasité fut reconnue. En 1777, l'Abbé Teissier démontra que l'ergot du seigle était à l'origine de la maladie, en administrant ce champignon parasite du seigle à des canards. En effet, la maladie frappait des villages entiers où les paysans et les boulangers utilisaient des récoltes de céréales parasitées.

Les intoxications causées par l'ergot sont restées tristement célèbres. Les premiers témoignages remontent aux assyriens en 600 avant JC. Les plus récents, la « gangrène des solognots » fit entre 7000 et 8000 morts au XVII^{ème} siècle. L'Union soviétique a rapporté les derniers cas d'ergotisme en 1926 et 1951.

Souvent, les paysans cultivaient à la fois du froment et du seigle. Cette dernière céréale se contente de sols pauvres, de températures difficiles et de hautes altitudes, donc lorsque le rendement du froment était mauvais, celui du seigle était bon et inversement. Cette double culture constituait une assurance contre la famine. Le seigle (céréale d'introduction récente, moins de 3500 ans) était cultivé plus au Nord que le froment (céréale la plus ancienne, environ 9000 ans). Aujourd'hui encore, les pays nordiques consomment beaucoup de pains bruns pour le goût particulier du seigle. Du point de vue nutritionnel, le seigle est équivalent au froment ; il est utilisé dans la nourriture humaine et animale ainsi que pour la confection du whisky.

3 – L'ergot du seigle



L'ergot de seigle est un champignon (*claviceps purpurea*) du groupe des ascomycètes. Il existe une cinquantaine de champignons du genre *claviceps* qui parasitent les céréales : seigle, orge, froments, riz ainsi que d'autres graminées. L'ergot de seigle n'est en fait que la forme résistante du champignon qui a un cycle complexe.

L'ergot se présente sous la forme d'une excroissance, le sclérote, fixé à la place du grain de céréale. De couleur pourpre foncé, il vire au noir une fois arrivé à maturité. Ce parasite se nourrit du glucose résultant de la photosynthèse de la plante hôte pour synthétiser, à son tour, des lipides, des glucides, des amines ainsi qu'une vingtaine d'alcaloïdes, substances pharmacologiquement actives dont la teneur peut avoisiner 1 % chez certaines variétés. On retrouve notamment : l'ergotamine, l'ergocristine, l'ergocryptine, l'ergométrine, l'acide lysergique, etc.

Lorsqu'une sclérote mûre tombe sur le sol, elle demeure "dormante". Un hiver froid suivi d'un printemps pluvieux provoque sa germination en prenant l'apparence d'un champignon. Ils portent dans leurs têtes des cellules asexuées qui sont éjectées au moment de la floraison des graminées (céréales). Ils infectent alors les fleurs en simulant le pollen. Chaque cellule remplace un grain en se fixant sur son canal d'alimentation et en se développant sous forme de sclérote.

4 – Utilisation médicale de l'ergot du seigle

L'ergotamine et ses dérivées dont la dihydroergotamine sont utilisées à très faibles doses dans le traitement des crises migraineuses en raison de leurs propriétés vasoconstrictrices sur les artérioles. C'est cette propriété des alcaloïdes de l'ergot du seigle qui induit la forme gangreneuse du mal par réduction de la circulation sanguine dans les extrémités entraînant la nécrose des tissus mal irrigués.

La toxicité de l'ergot sur le système nerveux central est redoutable. Elle est à l'origine des crises convulsives, dépressives et des épisodes hallucinatoires par certains de ses composants, « cousins » de la diéthylamide de l'acide lysergique ou LSD 25. Elle a été largement utilisée par les psychiatres pour la compréhension des maladies du cerveau.

Les sorcières du Moyen Age ainsi que les sages femmes utilisaient jadis l'ergot dans des préparations abortives, en administrant toujours un nombre impair d'ergots (5, 7 ou 9) pour des raisons de superstition. La première mention d'un usage médical de l'ergot remonte au XVI^{ème} siècle, en Allemagne pour accélérer l'accouchement. Il fut utilisé dans le même but en médecine au début du XIX^{ème} siècle mais la difficulté de le doser et les risques associés à son administration conduisirent à son abandon.

La bromocriptine bloque la libération de prolactine, hormone qui provoque et entretient la lactation. Elle est prescrite chez les femmes qui ne souhaitent pas allaiter après leur accouchement. Cette substance est également employée chez les personnes atteintes de la maladie de Parkinson

Jadis, l'ergot lui-même constituait une source de matière première. Pour cela, on devait infester artificiellement des champs de céréales avec des variétés d'ergots très riches en alcaloïdes. On prenait soin d'utiliser des céréales tardives, qui arrivaient à maturité après que les céréales destinées à la consommation courante aient été récoltées, et ce afin d'éviter aux populations les conséquences catastrophiques de la maladie.

Aujourd'hui, les chimistes peuvent synthétiser certains alcaloïdes et leurs dérivés qui présentent un intérêt en thérapeutique. Ceci évite de recourir à la culture de ce champignon toxique. On utilise des substances d'origine naturelle, obtenues par fermentation industrielle, que l'on transforme chimiquement en dérivés utilisables en thérapeutique.

Les moines de l'ordre de **Saint Antoine le Grand**, après bien des années et la compréhension du phénomène, s'étaient spécialisés dans le traitement de l'ergotisme. Ils soignaient les victimes avec des bains à base de plantes ayant synthétisé des produits chimiques calmants, et dilatant les artères tout en stimulant la circulation sanguine. Ils étaient également très habiles en chirurgie, en particulier dans les amputations. C'est la raison pour laquelle l'ergotisme a été dénommé le «**feu de saint Antoine**».

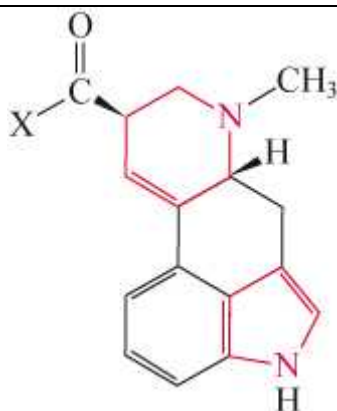
Aujourd'hui, les traitements contre l'ergotisme sont un peu plus précis. Dans un premier temps, un lavage gastrique suivi de l'administration de charbon actif élimine ou neutralise les toxines présentes dans l'appareil digestif. Dans un deuxième temps, une perfusion d'héparine associée à un vasodilatateur et éventuellement un corticoïde calme la douleur et rétablit la circulation sanguine dans les extrémités.

5 – Le diéthylamide de l'acide lysergique

En 1907, les chimistes anglais G. Barger et F.H. Carr tirèrent de l'ergot un mélange d'alcaloïdes qu'ils appelèrent ergotoxine en raison de sa toxicité.

En 1918, le chimiste suisse Arthur Stoll, des laboratoires Sandoz, en isola pour la première fois un alcaloïde purifié, l'ergotamine, chef de file d'une importante classe de médicaments antihypertenseurs.

Dans les années 1930 fut établie la structure chimique des principaux alcaloïdes de l'ergot et les chimistes Américains W.A. Jacobs et L.C. Craig isolèrent l'acide lysergique le noyau qui les caractérise.



Acide lysergique (X=OH)
Diéthylamine de l'acide lysergique, LSD
(X=(CH₃CH₂)₂N)

En 1943, A. Hofmann obtient l'autorisation de poursuivre ses recherches sur cette molécule dont on ne savait encore que peu de choses. C'est au cours de sa synthèse qu'il est pris de malaise, il rentre chez lui où il est pris de visions extraordinaires, son état s'améliore au bout de deux heures. Il venait de découvrir un des plus puissants psychotropes.

A l'aide d'échantillons fabriqués par Sandoz, de nombreux psychiatres expérimentèrent le LSD entre 1950 et 1960 à la recherche d'un nouveau médicament (plus de 1000 articles publiés). La CIA s'y intéressa également. Mais finalement à la suite de nombreux incidents, Sandoz décida de mettre fin à sa production d'échantillons en 1965.

La diéthylamide de l'acide lysergique (plus connue sous le nom de LSD) a été découverte en 1938 par le chimiste Albert Hofmann, des laboratoires Sandoz en Suisse. Ce chimiste étudiait alors la synthèse des dérivés des alcaloïdes de l'ergot obtenus à partir de l'acide lysergique. Le LSD ne fut pas retenu car ses propriétés thérapeutiques n'étaient pas supérieures à celles des molécules déjà existantes. Il tomba donc dans l'oubli durant cinq années.

A partir de 1960, des artistes (peintres ou écrivains notamment), l'utilisèrent à des fins récréatives. Anticipant l'arrêt de la production par Sandoz, des laboratoires clandestins se créèrent principalement en Hollande et en Angleterre. Certains témoignages diffusés dans la presse présentèrent le LSD comme un produit attrayant et séduisant. La détention de LSD devint un crime aux USA en 1968 au plus fort du mouvement hippie. Après un pic de consommation, le LSD connut une diminution progressive. Cependant, il semble que de nombreux amateurs de «**Rave**» utilisent actuellement différents stimulants hallucinogènes tels que le LSD ou l'ecstasy (**rappelez-vous la «*dance mania*»**).

6 – L'intoxication aujourd'hui

Aujourd'hui, ce type d'intoxication est pratiquement impossible. Cependant, on sait que la dose mortelle peut être inférieure à 1 gramme d'ergot !

Depuis le 1^{er} août 1999, la méthode utilisée pour établir la tolérance de toutes les céréales est fondée sur la détermination du pourcentage de grains ergotés par rapport au poids total de l'échantillon. Elle

permet également de mieux prévoir les effets de l'ergot sur les produits à l'état brut et sur les produits transformés, et d'évaluer la qualité de grain de façon plus impartiale.

Ce champignon est toujours présent dans des graminées sauvages. Cependant, on peut protéger les cultures en sachant que les spores de ce champignon ne résistent pas plus d'une année en terre. Pour limiter la contagion, il convient de cultiver, une année sur deux, une plante non sujette à cette maladie ou de procéder à un labourage profond pour enfouir les spores et les inactiver.

7 – La nature, c'est chimie de la chimie à l'état pur

Les personnes atteintes par «*la pensée dominante d'aujourd'hui*» sautent sur leur fauteuil en criant «*la nature est bonne, la chimie est mauvaise.*» Or, qu'elles le veuillent ou non, la nature c'est 100 % de chimie. Comme toujours, les produits chimiques synthétisés par les plantes sont nocifs au-delà d'une limite propre à chacun d'eux ! A faible dose, des produits toxiques sont souvent utilisés pour des applications thérapeutiques.

Il vaut mieux avoir une vision rationnelle sur le monde qui nous entoure. A cet effet, la constitution de pôle de compétitivité en Champagne-Ardenne et en Picardie sur la valorisation des agro-ressources réunissant agriculteurs, scientifiques, et industriels de la chimie pour développer la botano-chimie, constitue un formidable espoir pour le développement durable.

Merci aux concepteurs de ce projet et à ceux qui vont le faire vivre.

La chimie, c'est la connaissance.

La chimie, ce sont les mystères de la nature dévoilés.

La chimie, c'est la vie !

Alors..., vous voyez bien que la chimie est belle !

Bibliographie

Les médicaments	Le Magasin du Bon Dieu de Pierre POTIER et François CHAST
L'épidémie Mal des Ardent	www.cosmovisions.com/ChronoPestesMA.htm
L'ergot	perso.wanadoo.fr/bruno.ciccione/claviceps.html en.wikipedia.org/wiki/Ergot www.didier-pol.net/8ergot.htm www.didier-pol.net/8his-erg.htm
Produits synthétisés par la plante et dérivés	Psydoc-fr.broca.inserm.fr/toxicomanies/toxicomanie/produits/synthedrogs/lsd/lsd.htm#accueil_hometox http://www.didier-pol.net/8his-lsd.htm http://en.wikipedia.org/wiki/Ergine (LSD)
Contrôle qualité des céréales	www.grainscanada.gc.ca/Pubs/FactsFarm/factsfarmers10-f.htm
Manifestations et prise ergot	pbm.com/~lindahl/lod/vol3/dancing_mania.html#n2 en.wikipedia.org/wiki/Dancing_mania#Scientific_explanations uh.edu/engines/epi1037.htm en.wikipedia.org/wiki/Eleusinian_Mysteries