

## MYCOCHIMIE

La première fois où je lançais ce nouveau terme de MYCOCHIMIE, ce fut, il y a déjà quelques années, sur la dédicace d'un ouvrage de mon ami Charbonnier, hélas décédé aujourd'hui : « Les réactions microchimiques ».

Je l'ai donné dans quelques conférences ou communications, par exemples dans « Ecologie et Chimie : Avenir de la Mycologie » en 1983, dans « Où va la Mycologie ! », un peu plus tard, enfin dans mon ouvrage « Les réactions macrochimiques chez les Cortinaires ».

Personnellement, je considère que la MYCOLOGIE peut être conçue sous trois familles :

La Mycologie pure que j'appellerai :

1. La MACROMYCOLOGIE avec l'étude des champignons au point de vue macroscopique, c'est-à-dire :
  - L'habitat : végétation, nature des sols
  - Les époques d'apparitions
  - Les formes, les tailles
  - Les couleurs
  - Le goût des espèces fraîches.

Ce qui intervient pour leur classification, c'est-à-dire des caractères MACRO.

Ensuite

2. La MYCOTOXICOLOGIE, c'est-à-dire l'étude des substances toxiques dont sont naturellement pourvues ou qu'acquièrent certaines espèces pour diverses raisons.

Je rattache cette partie à la Mycochimie dont elle est une spécialité.

Le remarquable ouvrage du Docteur Lucien Giacomoni :

« *Les champignons Intoxications – Pollutions – Responsabilités* » - (1989) apparaît aujourd'hui comme la base de cette discipline.

Enfin

3. La MYCOCHIMIE qui englobe, évidemment, la Mycotoxycologie et qui a trait à l'étude des diverses substances qui entrent dans la composition des chairs des champignons avec leurs propriétés. Les deux ouvrages de Charbonnier : « *Les réactions microchimiques chez les champignons* » ainsi que celui d'Azéma : « *Les réactions macrochimiques chez les Cortinaires* » sont des études de Mycochimie.

## **UNE ETUDE DE MYCOCHIMIE**

En lisant assez régulièrement les travaux de l'INRA, j'ai découvert qu'un article avait une place toute trouvée en Mycochimie, et qu'il fallait l'utiliser dans certaines études très spécifiques. Ce déclic s'est produit après la lecture d'un

article de Monsieur Marcel Asther dans « INRA – La lettre N°12 d'octobre 2005 », article intitulé « *Des champignons qui carburent* ».

Il s'agit d'un projet franco-chinois de biodiversité fongique des forêts tropicales humides afin d'identifier des Champignons qui pourraient faciliter la production de biocarburants.

La France dispose pour ces études de la grande forêt tropicale de la Guyane comme les Chinois disposent des forêts tropicales de Hainan et de Guangxi. Ce sont là de grands réservoirs de biodiversité.

Les Champignons, on le sait, sont de bons indicateurs de la diversité forestière. Ils poussent partout ou seulement sous des Conifères ou seulement sous des feuillus. Toutefois, un grand nombre sont ubiquistes. Il faut ajouter que la nature des sols fait également sa sélection.

A ce jour, d'après Monsieur Asther, près de 75 000 espèces de champignons filamenteux sont connues et décrites et d'après ce chercheur, elles pourraient être mille fois plus nombreuses.

L'Académie des Sciences chinoise (CAS) travaille sur des champignons ligninolytiques, c'est-à-dire des champignons qui dégradent le bois.

Les Chinois auraient découvert dans leurs forêts tropicales certaines souches qui présentent des fonctions enzymatiques hyper productrices, déterminantes dans la transformation des fibres lignocellulosiques végétales.

Cette propriété pourrait permettre, toujours d'après Asther, d'améliorer le rendement de l'hydrolyse des lignocelluloses et, ainsi, de viabiliser la transformation de plantes entières en bioéthanol, ce produit dont on attend beaucoup pour remplacer l'essence.

Le CAS et l'INRA français mutualisent actuellement leurs compétences en Mycologie. Ce CAS a une expertise internationale dans le domaine de la systématique fongique et de l'étude des modes de reproduction des champignons ligninolytiques.

Il détient, actuellement, la plus grande collection des champignons d'Asie.

Il faut toutefois ajouter que leurs études et surtout les résultats obtenus, ne sont pas diffusés ou le sont avec parcimonie.

En France, le CIRAD, depuis 50 ans, conduit des recherches sur les attaques fongiques des bois d'œuvre. Il dispose d'un laboratoire à Paracou, en Guyane et d'un autre à Montpellier. L'INRA, à Marseille Luminy étudie les Champignons ligninolytiques et ce laboratoire est à l'origine du Centre français de ressources fongiques, également de la chaire Unesco Biodey (Echelle internationale).

Le projet repose en premier lieu sur la préservation et sur la valorisation de la biodiversité fongique présente dans les forêts tropicales humides comme celles de Guyane.

Marcel Asther nous dit encore que des Collectes sont faites sur le site de Paracou, comme elles sont faites par les Chinois sur leurs sites.

L'identification des champignons, d'après ces travaux, s'appuiera désormais sur la conception de biopuces à ADN comme nouvel outil de taxonomie moléculaire à « haut débit ».

D'autres actions sont prévues en Guyane et en Chine où elles vont porter sur l'étude géophylogénétique de champignons filamenteux qui dégradent le bois. Et tout cela, pour faciliter la production de biocarburants. Nous doutons que les biocarburants puissent un jour remplacer l'essence dans le monde. Par contre, l'eau de mer, des fleuves et des glaciers, présente par sa composition H<sub>2</sub>O une possibilité sans doute aujourd'hui encore utopique. Bien sûr, il n'est pas interdit aux poètes de rêver ni à la Chine de s'éveiller. !!

## LES BIOCARBURANTS

Quoique les biocarburants soient un sujet qui effleure seulement la MYCOCHIMIE par les études chimiques qui sont faites actuellement dans le monde, nous pensons que certaines de ces études, comme celles qui mettent en jeu l'action de champignons sur les fibres végétales, relèvent de la Mycochimie.

Nous allons donc en parler en nous appuyant sur l'UMR Fare de Marseille.

La hausse des prix du pétrole et l'épuisement progressif des puits dans le monde entier dopent la fabrication de biocarburants.

Des chercheurs, notamment des Français, se sont lancés dans la fabrication du biodiesel appelé couramment, **diester**, un *ester méthylique huile végétale* (EMHV) que l'on produit par réaction du méthanol (pétrochimique) sur des huiles végétales tirées du colza ou du tournesol. Cet ester est mélangé au gazole jusqu'à 5%..

Par synthèse à partir du *bioéthanol* provenant de betteraves, de blé et d'*iso butylène*, (produit de raffinerie pétrochimique), on obtient un *éthyl tertio butyl ether* (ETBE) qui est incorporé à l'essence à 15% et qui donne l'essence sans plomb de nos pompes.

Si l'on voulait couvrir les besoins en carburant de la seule France, la totalité de sa surface agricole suffirait à peine et les difficultés sont immenses.

La transformation de la biomasse en énergie utilisable, dont le bois est la première source, avec les plantes annuelles cultivées ou non et d'autres éléments comme les déchets ménagers, offre pour les chercheurs de nouvelles perspectives suivant un article de la Lettre citée en référence.

On sait que l'utilisation de biocarburants a des effets positifs indéniables : réduction de 1% des émissions de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère en particulier.

Les perspectives actuelles de l'INRA prévoient à l'année 2010 une économie de pétrole de 0,7 à 1,3 Mtep. Actuellement, notre pays consomme annuellement 95,70 Mtep de pétrole. Nous sommes donc très loin des résultats actuels et des projets fournis par la science, comme ceux de l'INRA de Marseille qui, sous le nom de UMR, travaille à partir d'enzymes issues de champignons filamenteux.

L'utilisation de biocarburants est loin d'être une alternative actuellement rentable.

En 2004, sur les 500 000 hectares dédiés à la chimie verte, 340 000 seulement sont consacrés à la fabrication de biocarburants d'après l'UMR et le N°12 de INRA La Lettre. Ce magazine indique encore que vers l'année 2020, entre 10 et 15% des surfaces agricoles françaises devraient s'orienter pour couvrir les besoins de la

chimie verte, surtout, naturellement pour développer la fabrication de biocarburants...On nous promet actuellement, pour dans une quinzaine d'années, la couverture de 10 à 15% de la surface agricole française pour couvrir les besoins de la chimie verte.

En 2004, seulement 500 000 hectares lui sont dédiés dont environ 324 000 sont dédiés aux biocarburants.

Mais il faut garder les pieds sur terre : jamais la production de biocarburants issus de la biomasse ne sera suffisante pour couvrir les besoins terrestres ou même d'un seul pays comme le nôtre.

Par contre, l'eau de mer, des fleuves et des glaciers présente, de par sa composition H<sup>2</sup>O, une possibilité utopique, nous l'avons déjà dit, mais la Science n'a jamais dit son dernier mot, et il va falloir s'en sortir, et très bientôt...

### **Références :**

- INRA , la lettre N°12 –Octobre 2005
- Les ressources végétales renouvellent la chimie
- UMR 1163 Biotechnologie des champignons filamenteux
- UMR Fare Fractionnement des agro ressources
- Marcel Asther – Des champignons qui carburent

### **Additif :**

La collaboration franco-chinoise qui ressort dans l'article « Des champignons qui carburent » nous permet d'évoquer tout ce que la Chine, a, au fil des siècles, apporté à la science et à la civilisation.

Les Chinois ont inventé dans une période préhistorique, la poterie peinte et le bronze vers 2000 ans avant J.C, puis l'encre et la porcelaine, puis les allumettes, puis le papier monnaie, puis l'horloge, puis le système décimal, puis la poudre et encore bien d'autres choses comme la boussole.

Au point de vue Mycologique, quelques rares personnes connaissent les résultats, magnifiques et heureux, obtenus par eux, dans le traitement des cancers par des champignons. Leurs chercheurs sont arrivés à limiter entre 50 et 80%, le développement de certains cancers, à 100%, celui du larynx par des traitements à base de champignons.

J'en ai avisé, il doit y avoir deux ou trois ans, avec des exemples de guérisons en Chine tous les centres français de traitement du cancer ainsi que le Ministère de la Recherche.

Je n'ai même pas eu un accusé de réception poli.