



CENTENAIRE DE LA SECF

Mardi 16 octobre 2012

Maison de la Chimie
28 Rue Saint-Dominique
75007 PARIS



Sommaire

	Page
Allocution de Claude MORDINI	
<i>La cérémonie du centenaire, en quelques mots</i>	p. 6
Intervention de Danièle OLIVIER	
<i>« La Fondation Internationale de la Maison de la Chimie »</i>	p. 7
Allocution de Maurice LEROY	
<i>« La Fédération Française des sciences de la Chimie »</i>	p. 9
Intervention de Jean-Pierre DAL PONT	
<i>« La Société des Experts Chimistes de France »</i>	p. 10
Conférence du Professeur Cédric VILLANI	
<i>« Du mouvement brownien au mouvement des atomes et des galaxies ! »</i>	p. 11
Conférence du Professeur Christian AMATORE	
<i>« Voir et comprendre le fonctionnement des cellules »</i>	p. 20
Le témoignage de Félix DEPLEDT	
<i>« Ce que j'ai partagé avec la SECF depuis 1953 »</i>	p. 30
Un regard sur l'assistance (photos)	p. 33
100 ans d'activités de la SECF évoqués au travers des « Annales »	
- <i>Le 1^{er} numéro des « Annales des Falsifications » (Nov 1908)</i>	p. 37
- <i>Ann. Falsifications, oct.1909 (article)</i>	p. 42
- <i>Ann. Falsifications, sept.1910 (publicité)</i>	p. 46
- <i>J.O. du 25/04/1912 et Ann. Falsifications, Mai 1912 : la création de la SECF</i>	p. 48

- Les Ann. Falsifications, juillet 1912 (article).....	p. 53
- Les Ann. Falsifications, janv.1915 (extrait d'un article).....	p. 55
- Ann. falsifications et fraudes, Sept-Oct. 1922 (article).....	p. 59
- Ann. falsifications et fraudes, Mars-Avril 1940 (décret sur farines de fèves).....	p. 60
- Ann. falsifications et fraudes, Avril-Juin 1948 (article sur le décès E. Roux).....	p. 62
- Annales des falsifications et de l'expertise chimique, janvier 1960.....	p. 65
- Ann. falsifications & expertise chimique, mars 1989 (article).....	p. 68
- Les années 2004-2005 : La SECF traverse une période difficile.....	p. 75
- Ann. falsifications, expertise chimique & toxicologique, N°966, 1 ^{er} semestre 2006 : un nouveau départ	p. 76

L'expertise chimique aujourd'hui : quel rôle tient-elle dans la société ?

-L'expert chimiste judiciaire : diversité et évolution des ses missions et retour d'expériences, par Yvon Gervaise.....	p. 79
--	-------

<p>REDACTION</p> <p>Rédacteur en chef : Claude Mordini</p> <p>Comité de lecture :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Christophe Cordella • Jean-Pierre Dal Pont • Jean-Claude Daniel • Anne-Marie Gaulier • Chuong Geny <p>Secrétaire de Rédaction : Anne-Marie Gaulier</p> <p>Les projets d'articles sont à adresser :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Par courrier électronique à jeanclaudedaniel3@free.fr - Par courrier postal à son intention : SECF 28 rue Saint Dominique 75007 PARIS 	<p>EDITION</p> <p>Société des Experts Chimistes de France (SECF), Association loi 1901, reconnue d'utilité publique. 28 rue Saint Dominique – 75007 Paris</p> <p>Directeur de la publication : Jean-Pierre Dal Pont, Président de la SECF</p> <p>Imprimerie : BIPRINT 360 route de Flins 78410 BOUAFLE</p> <p>Dépôt légal : à parution</p>
<p>PUBLICITE</p> <p>Jean-Claude DANIEL SECF 28 rue Saint Dominique 75007 Paris jeanclaudedaniel3@free.fr</p>	<p>ADHESION 2013</p> <p>Abonnement inclus dans la cotisation à la SECF et accès à l'espace adhérents du site</p> <p>Adhésion : David Roig SECF 28 rue Saint Dominique 75007 Paris Tel : 33 (0)1 53 59 02 25 contact@chimie-experts.org</p>

La cérémonie du Centenaire de la SECF ... en quelques mots !



Célébrer un Centenaire est toujours un évènement exceptionnel. Ce doit être l'occasion de faire une pause dans nos activités, de rassembler nos amis pour rappeler notre histoire et situer notre position dans la société d'aujourd'hui.

Tel a été le cas pour la Société des Experts Chimistes de France (SECF) en l'année 2012, centenaire de sa création par décret du 4 avril 1912.

Pour fêter cet évènement, une cérémonie officielle a été organisée le 16 octobre 2012 dans la prestigieuse Maison de la Chimie à Paris. Placée sous le haut patronage de

Monsieur Bernard Bigot, Administrateur Général du Commissariat à l'Énergie Atomique et aux Énergies Alternatives, elle a réuni des personnalités scientifiques et industrielles, des adhérents et des sympathisants.

La manifestation a débuté dans la salle de conférence par une présentation des trois institutions concernées par ce Centenaire :

- la Fondation Internationale de la Maison de la Chimie, par Madame Danièle Olivier, sa Vice-Présidente ;
- la Fédération Française pour les sciences de la Chimie, par Maurice Leroy, son Président ;
- et la Société des Experts Chimistes de France, par Jean-Pierre Dal Pont, son Président.

La parole a ensuite été donnée à nos deux conférenciers invités d'honneur :

- le professeur Cédric Villani, professeur à l'École Normale Supérieure, Directeur de l'Institut Henri Poincaré, Lauréat de la Médaille Fields 2010.
- le professeur Christian Amatore, Directeur du département de chimie de l'École Normale Supérieure, membre de l'Académie des Sciences.

Enfin, les participants ont été conviés à un cocktail dans les salons de la Présidence mis très aimablement à notre disposition par le Président Bernard Bigot, dans une atmosphère conviviale et très chaleureuse.

Un souvenir « durable », matérialisé par un cube de cristal confectionné pour l'occasion, a été remis à chaque participant à l'issue de cette cérémonie.

Nous espérons aussi que ce *numéro spécial des Annales des Falsifications, de l'expertise chimique & toxicologique* qui est consacré à ce centenaire apportera aussi sa contribution à cet évènement et que vous l'apprécierez. En vous souhaitant une bonne lecture

Claude Mordini
Vice-Président de la SECF

Intervention de Danièle OLIVIER

Vice-Présidente de la Fondation Internationale de la Maison de la Chimie

« La Fondation Internationale de la Maison de la Chimie »



Je dois, avant de vous présenter la Fondation, vous prier de bien vouloir excuser son Président, Bernard Bigot, de ne pouvoir lui-même vous accueillir ici ce soir. Il a en effet dû se soumettre à une demande expresse et effectuer une mission lointaine dans le cadre de sa fonction d'Administrateur général du CEA. C'est donc à moi que revient le grand honneur de le remplacer et de vous présenter la Fondation Internationale de la Maison de la Chimie et ses missions.

Depuis 1934, la Fondation a développé ses activités dans le respect des missions définies à cette époque. Cela n'a été possible que par l'engagement continu de bénévoles dont je salue la présence dans cette salle.

La vocation première de la Fondation est d'être le centre de rassemblement de tous ceux qui œuvrent dans la chimie : recherche, enseignement, information, procédés. C'est ici que se retrouvent presque toutes les sociétés savantes partageant ces préoccupations.

Trois grandes missions sont assignées à la Fondation :

1- L'organisation de grandes manifestations ou le soutien à des colloques qui donnent lieu à la production de livres. A ce titre est exemplaire la Journée du 14 novembre 2012 sur « *Chimie et Energie* » qui a réuni 1250 personnes : une assistance variée, constituée de 25% de scolaires, 40% de professionnels et 35% de sympathisants. Il faut rendre hommage aux brillants conférenciers qui, dans tous ces colloques de la série « *Chimie et...* », parviennent à parler simplement de la chimie pour captiver un auditoire très diversifié.

2- La communication, avec la mise à disposition d'informations destinées aux chimistes en premier lieu, mais aussi orientées vers les scolaires et le grand public. L'objectif est d'encourager les jeunes à s'engager dans les métiers de la chimie. C'est ainsi que cinq équipes d'étudiants, de la terminale au doctorat, ont récemment réalisé reportages et vidéos sur *le sport et la chimie*.

Le Grand prix de la Fondation, lui, récompense un chercheur et constitue un vrai tremplin pour sa carrière.

La mise en ligne, le 21 novembre dernier, du site *Mediachimie.org* a été un évènement majeur. C'est une médiathèque qui met gratuitement à disposition une base documentaire (documents, vidéos) sur la chimie, ses applications au quotidien, ses métiers, son enseignement et ses filières de formation. On y trouve :

- un *espace éducation* destiné aux enseignants et leurs élèves mais aussi au grand public, qui fournit une grande variété de documents et vidéos libres de droits, classés par sections et niveaux d'enseignement, de la classe de seconde à l'enseignement supérieur, filières générales et technologiques.

- un *espace métiers* qui propose aux élèves, aux étudiants et à leurs familles des éclairages sur les différents parcours de formation offerts par les métiers de la chimie. Des jeux vidéo sont mis à la disposition des plus jeunes.

3- L'aide à l'innovation, en premier lieu à destination des PME. Le site *docteur-chimie.org* donne accès à une liste exhaustive des écoles doctorales. Un logiciel permet de mettre en relation les cursus des mastères et des doctorats pour les différentes filières. Toujours dans l'objectif de développer l'aide à l'innovation pour les PME, la Fondation, en relation avec l'UIC, propose les services de M. Constantin Agouridas qui a une longue expérience de recherche industrielle, pour les aider à lancer et mettre en œuvre de nouvelles actions.

Espérant que ce rapide panorama des missions de la Fondation Internationale de la Maison de la Chimie vous aura permis de mieux la connaître et vous aura été utile, je vous remercie pour votre attention et pour l'aide précieuse que certains d'entre vous nous ont apportée.

Allocution de Maurice LEROY

Président de la FFC
(Lue par Claude Mordini)

« La Fédération Française des Sciences de la Chimie »

La chimie est à l'honneur ce soir !



Depuis trois siècles, on ne compte plus les multiples produits qui, grâce à la chimie, ont permis d'améliorer et de faciliter notre vie quotidienne. Qu'en est-il en ce début du 21^{ème} siècle ?

La chimie est désormais au cœur de l'innovation et elle continuera de proposer des réponses aux grandes questions qui interrogent l'humanité : famines, réchauffement climatique, santé, accès à l'eau et à l'énergie...

Pourtant, la chimie souffre parfois encore d'une image ingrate et même négative. Elle doit absolument revenir à l'honneur ; c'est la conviction qui nous anime à la FFC, aussi bien qu'à la Fondation Internationale de la Maison de la Chimie et qu'à la SECF.

La chimie apparaît encore souvent comme fragmentée dans ses applications, alors qu'elle nécessite de rassembler des compétences. C'est la raison pour laquelle a été créée en 2005, dans cette Maison, la FFC. Son objectif est bien de rassembler, depuis la Recherche jusqu'à l'Industrialisation, les compétences des sociétés savantes concernées, aussi bien dans les domaines scientifiques que technologiques.

La FFC compte aujourd'hui parmi ses adhérents 11 sociétés savantes, dont la SECF qui l'a rejointe en 2009 ; chacune apportant son savoir-faire. La majorité des bénévoles qui animent la FFC et la SECF sont des anciens cadres, supérieurs et dirigeants, de l'Industrie. Mais, ce sont aussi des personnalités académiques ou des membres de grandes institutions publiques.

Dans la vague de fond du développement durable, la chimie apparaît parfois comme un frein, ou même un obstacle à la préservation de l'environnement. Cette vision courte et bornée semble ignorer que le monde de la chimie est aujourd'hui à l'avant-garde de la lutte contre les pollutions de l'air, de l'eau, des sols. Ces défis ne relèvent pas seulement d'un impératif éthique mais d'un véritable enjeu d'intérêt public et économique.

Les sciences et les technologies de la chimie, trop souvent injustement décriées, surtout dans notre pays, ont pourtant d'innombrables et vitales applications dans notre vie quotidienne et, plus globalement, dans le fonctionnement de nos sociétés. Les sociétés savantes membres de la FFC sont bien placées pour en témoigner.

Intervention de Jean-Pierre DAL PONT

Président de la SECF

« La Société des Experts Chimistes de France »

Eh bien oui, la SECF a cent ans !



En tant que Président, je suis honoré et fier de célébrer avec vous cet anniversaire.

Notre Société a traversé deux guerres mondiales et connu aussi d'autres difficultés ; mais elle est là, toujours bien vivante ! Elle est habitée aujourd'hui par une volonté de grande ouverture sur les grandes questions qui sont posées à la société et donc au monde industriel, en particulier aux PME/PMI et TPE.

La SECF s'est longtemps intéressée principalement au domaine de l'alimentation et, plus largement, à celui de l'agroalimentaire. Cela lui a permis d'acquérir une notoriété et une expertise dans les sciences analytiques et en toxicologie. Désormais, nous avons l'ambition de nous positionner plus largement et de nous adresser aussi à d'autres secteurs ; cela en valorisant et en mettant à la disposition de nos adhérents l'expertise de nos réseaux dans :

- . les sciences analytiques,
- . la réglementation,
- . la traçabilité,
- . les technique d'obtention et de traitement des données.

C'est dans ce contexte que la SECF poursuit ses activités sous la forme :

. de Journées scientifiques et professionnelles, sur des problématiques de grande actualité, qui rassemblent un large public et sont un lieu privilégié d'échanges entre scientifiques, professionnels et fournisseurs de matériel, sans oublier les enseignants et les étudiants. La fraude de composition, la traçabilité dans les vins et spiritueux, les nouvelles techniques de détection des fraudes sont des exemples de thématiques traitées dans les plus récentes de ces Journées

. de Matinales, plus ciblées sur des questions techniques particulières présentées par un ou deux experts à une audience volontairement réduite pour favoriser des échanges enrichissants. L'imagerie Raman, la mesure et le contrôle de la radioactivité, l'échantillonnage, ont ainsi fait l'objet de récentes Matinale

. d'articles et de documents publiés dans sa revue, les **Annales des Falsifications, de l'expertise chimique & toxicologique.**

Pour mieux connaître notre Société, et ces diverses activités je vous engage à visiter notre site Internet, <http://chimie-experts.org>, où vous trouverez toutes les informations utiles.

Je ne saurais terminer cette brève présentation sans souhaiter « bon vent » à la SECF à l'aube de son deuxième centenaire d'existence.

Conférence du Professeur Cédric VILLANI

« Du mouvement brownien au mouvement des atomes et au mouvement des galaxies ! »



C'est toujours un grand honneur quand on est invité en dehors de sa communauté devant une assemblée de personnes intéressées par la chimie, et j'ai été très touché de la démarche de Claude MORDINI me proposant de participer à cet après-midi. Un centenaire, c'est l'occasion de parler de passé, de parler d'avenir aussi et, dans mon exposé, je parlerai de choses qui viennent du passé et d'histoires que tout le monde connaît ou devrait connaître.

Cédric Villani est né en 1973 à Brive-la-Gaillarde. Il entre à l'École Normale Supérieure (Rue d'Ulm) en 1992. Il obtient l'agrégation de Mathématiques en 1994, puis un doctorat en Sciences mathématiques en 1998.

Cédric Villani est actuellement

- Professeur à l'Université de Lyon
- Directeur de l'Institut Poincaré à Paris
- Président du Conseil Scientifique de l'Institut mathématique panafricain AIMS-Sénégal.

Ses principaux thèmes de recherche portent sur:

- **La théorie cinétique** (les équations de Boltzmann et Vlasov, et leurs variantes),
- **Le transport optimal et ses applications**, avec deux ouvrages de référence :

. *Topics in Optimal Transportation* (2003),

. *Optimal Transport, old and new* (2008).

Ses travaux lui ont valu plusieurs reconnaissances nationales et internationales, dont la prestigieuse **médaille Fields** en 2010.

Il a occupé des postes de professeur invité à Atlanta, Berkeley et Princeton.

Il a récemment publié **Théorème vivant** (Grasset), un livre grand public salué comme l'un des événements littéraires de la rentrée de septembre 2012.

❖ CV détaillé : <http://cedricvillani.org/biography/>

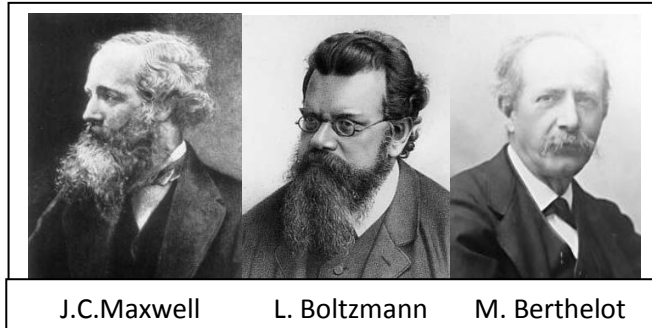
On va commencer par un épisode dans lequel mathématiques et chimie sont allées de pair et dans lequel une révolution scientifique a fait intervenir les deux sciences de manière cruciale. On va parler d'atomes et on va parler de mouvement brownien ; de recherches anciennes et contemporaines sur des questions liées à l'hypothèse atomique ; et je vais commencer avec une citation que j'aime bien de D'ARCY THOMPSON: « *Le mouvement brownien est le plus important des phénomènes par lesquels les biologistes ont contribué aux sciences physiques* ».

Dans cette histoire, on parle de Biologie, on aurait pu aussi remplacer Biologie par Chimie; on pourrait remplacer Sciences physiques par Sciences mathématiques et, comme on le verra dans la suite de cet exposé, il y

a un aller-retour entre des questions théoriques et des questions expérimentales, comme le faisait remarquer D'ARCY THOMPSON dans son extraordinaire ouvrage *Croissance et*

forme, publié en 1917 et qui est resté un ouvrage à part sur la question du lien entre sciences biologiques, sciences de la nature et sciences mathématiques.

On va remonter dans le temps, dans les années 1865-1875, quand arrive une révolution conceptuelle: l'hypothèse atomiste ou atomique et la physique statistique avec pour fer de lance, pour héraut, James Clerk MAXWELL et Ludwick BOLTZMANN.

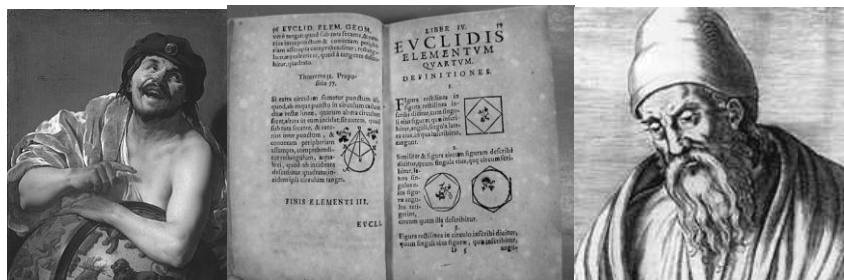


J.C.Maxwell L. Boltzmann M. Berthelot

L'hypothèse atomique, avec laquelle on peut expliquer le monde, les propriétés physiques et les propriétés chimiques du monde qui nous entoure, repose sur l'idée que les gaz sont constitués d'un grand nombre d'atomes, la matière est constituée d'un grand nombre de constituants élémentaire et ainsi de suite. Ils ont utilisé en fait ces grands

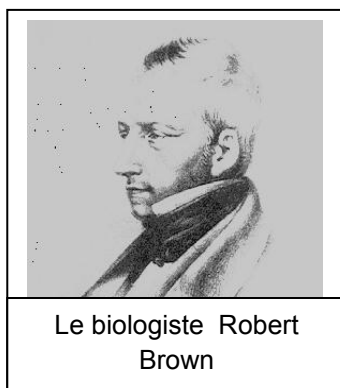
nombre pour en déduire des lois mathématiques et des lois physiques. Cela nous paraît absolument élémentaire maintenant; mais n'a pas été toujours le cas : une citation de BERTHELOT qui date exactement de cette époque là, nous dit que « le système atomique (...) n'est plus qu'un roman ingénieux et subtil ». A contrario, on se réfèrera à un mathématicien qui, bien plus tard, en 1959, jette un regard en arrière sur les contributions de MAXWELL et BOLTZMANN et qui parle du livre de Boltzmann comme « l'un des plus grands livres de l'histoire des sciences exactes ». Il s'agit de Mark KAC, l'un des plus importants probabilistes du 20^{ème} siècle.

Mais, revenons sur l'histoire et remontons à l'antiquité grecque, où on parlera de



mariage entre rigueur mathématique et intuition des philosophes. Sur cette image, on voit DEMOCRITE en train de rire, avec sa façon de saisir le monde de manière peu rigoureuse

mais très imaginative, et puis EUCLIDE que l'on considère comme un modèle de rigueur avec les fameux *Eléments*. On va maintenant se placer entre les Grecs et BOLTZMANN, au moment où le botaniste Robert



Le biologiste Robert Brown

BROWN, en 1827, observe des cellules de plantes et fait des expériences. Le microscope qui a été utilisé dans ces observations est conservé par la Linnean Society de Londres et on peut trouver sur Internet un petit film qui donne une idée de ce qu'il a aperçu au travers de son microscope (<http://www.brianjford.com/wbbrownb.htm>): Un grouillement ! Quelque chose de désordonné dont il a cru au départ, comme beaucoup d'autres avant lui, qu'il s'agissait de la manifestation d'une force vitale. Et puis, il y a un texte magnifique de BROWN

où il explique comment il est arrivé à la conclusion que, finalement, ce n'était pas du tout un phénomène vital. Il avait remplacé les grains de pollen sur lesquels il avait fait cette observation au départ par des grains « morts », puis par de petits fragments de pierres qu'il

avait réduits en poudre. Il était ainsi arrivé à la conclusion qu'il s'agit d'un phénomène purement physique, sans rien qui soit lié à la biologie...

BROWN n'était pas du tout le premier à avoir observé le mouvement brownien, mais c'est le premier à avoir émis l'hypothèse qu'il s'agissait de quelque chose de purement physique. En cela, c'était un précurseur de tous ceux qui comme D'ARCY THOMSON, se sont ingéniés à chercher des explications simples et faisant aussi peu appel que possible à des phénomènes vivants, derrière les formes et les phénomènes de la vie.

En 1905, EINSTEIN et SCHMOLUKOWSKI établissent l'explication théorique quantitative de ce mouvement brownien. Ceci, avec deux apports mathématiques considérables : la possibilité de calculer des lois statistiques sur le déplacement de ces



petites particules et l'interprétation physique que l'on admet encore aujourd'hui. Quand on observe un petit grain de pollen ballotté, c'est qu'il est sous l'emprise de chocs innombrables qu'il subit de la part des petites molécules du solvant qui l'entoure (eau ou autre chose) ; et, les petits déplacements qu'on observe ne sont en fait pas les

conséquences du choc avec une petite molécule qui va frapper ce grain de pollen (que l'on n'arrive pas à voir), mais les conséquences du fait que, de temps en temps, par hasard, beaucoup de molécules vont « taper » dans la même direction, par ici ou par là, et qu'on observera un mouvement dans cette direction. On verra comme cela le mouvement macroscopique résultant de séries aléatoirement concordantes de ces petits chocs. On est dans le domaine d'événements qui sont la résultante de nombreux événements, de nombreuses expériences répétées, un peu comme quand vous lancez une pièce en l'air des milliers de fois: vous arrivez à prédire combien de fois en moyenne cela tombera sur pile, combien de fois en moyenne cela tombera sur face. De la même façon, en appliquant le bon formalisme mathématique, on arrivera à prédire quelles seront les lois statistiques de ce petit grain qui est ballotté par les éléments. On fait ainsi un progrès considérable: on passe dans le domaine quantitatif, on passe dans quelque chose qui est vérifiable, qu'on peut confronter à la réalité.

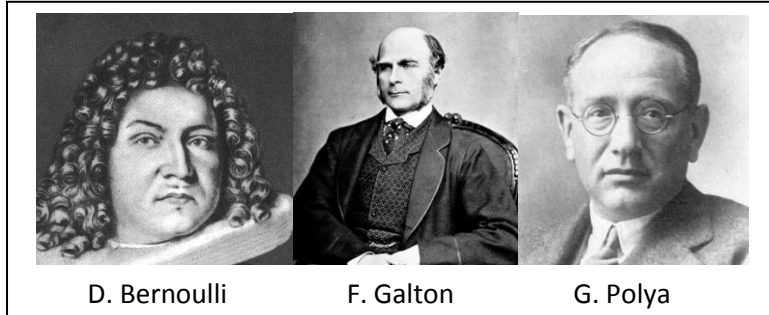
Et donc, avec Albert EINSTEIN et avec Marian SCHMOLUKOWSKI, on arrive à une mise en équation. Il se trouve que c'est l'équation de la chaleur, connue depuis 1822 pour gouverner les échanges de chaleur au sein d'un solide cristallin, qui va aussi gouverner l'évolution de la densité de probabilité de présence, d'une particule brownienne en ballotage. Ajoutons, pour faire le lien avec BOLTZMANN que ceci est considéré comme la première manifestation que l'on peut tester, que l'on peut vérifier de manière précise, de l'hypothèse atomique... et c'est à peu près au même moment, à une année près, que BOLTZMANN se suicide, persuadé qu'on n'arrivera jamais à observer les fluctuations qui naîtront de la théorie atomique !

C'est l'un des événements tragiques dans l'histoire des sciences!

Comment, une fois que vous avez la bonne idée, allez-vous la tester ? Justement en faisant appel à des théories mathématiques et plus précisément aux théories mathématiques concernant le hasard ; C'est une des découvertes importantes à partir du 18 - 19^{ème} siècle que ces lois qui permettent de prédire l'aléatoire même si il y a des phénomènes qu'on n'arrive pas à prédire individuellement. Si je lance une pièce en l'air, je suis incapable de dire

si elle retombera sur pile ou face ; mais quand je fais une action un grand nombre de fois et que les événements ne sont pas corrélés, j'arriverai à prédire les statistiques de manière très précise.

Beaucoup, énormément de choses que nous savons sur le hasard viennent de ces lois. Ici, j'ai représenté Daniel BERNOULLI, un nom emblématique dans les probabilité et les statistiques, et à côté, Francis GALTON qui fut l'un des premiers à avoir compris que ces lois



probabilistes, grâce auxquelles on arrive par exemple à prédire les distributions, les fluctuations d'erreurs dans le lancer pile ou face, s'appliquent à toutes sortes de phénomènes, y compris les fluctuations des paramètres physiques des individus dans

une espèce, y compris les variations du nombre de crimes dans telle ou telle ville. Voici ce qu'il nous dit: « *Je ne connais pratiquement rien d'aussi apte à impressionner l'imagination que la merveilleuse forme d'ordre cosmique exprimée par la loi de la fréquence des erreurs* ». La fameuse loi Gaussienne qui s'impose comme la distribution des erreurs à travers une expérience répétée nombre de fois et moyennée ! « *Cette loi aurait été personnifiée et déifiée par les Grecs s'ils l'avaient connue ! Elle règne avec sérénité et sans se faire remarquer parmi la plus grande et la plus sauvage confusion. Plus grande sera la foule, la confusion et l'anarchie et meilleure, plus parfaite, sera l'application de la loi. C'est la suprême loi de la déraison! Chaque fois qu'on prend un grand échantillon d'éléments chaotiques et qu'on les moyenne, dans le bon ordre de magnitude, on trouve une forme magnifique et insoupçonnée de régularité* ».

Cette loi est là, sans qu'on le sache au départ! C'est quelque chose qui est stupéfiant !

Pour moi c'est le théorème le plus marquant parmi tous les théorèmes de base en mathématique ; oui, sans doute le plus marquant!

Ce n'est pas un théorème facile; il a été pour la première fois démontré dans les années 1800 avec Laplace et, à l'époque, c'était le plus difficile de ce que l'on savait démontrer.

Pour comprendre comment il s'applique et le fait qu'on arrive à prédire ce qu'il peut se passer pour une petite particule brownienne, on peut considérer le problème du marcheur ivre introduit par George POLYA dans les années 1920. POLYA considère le problème suivant: on se place sur une grille (sur un réseau) et on prend une petite particule ballottée ; mais, au lieu de la faire balloter par des particules extérieures, ce qui est difficile à traiter, on va supposer qu'elle est ballottée simplement par ce qu'elle est indécise. C'est bien là le problème du marcheur ivre qui, à chaque pas, ne sait pas dans quelle direction il va avancer : en avant, en arrière, à droite, à gauche ; à chaque fois, il le fait au hasard et, au fur et à mesure, la position où il se trouve, c'est la somme de ses pas consécutifs. On est dans le domaine de la somme d'un grand nombre d'expériences aléatoires qui ne sont pas corrélées; on est dans un domaine d'application de ces lois des grands nombres. Et on arrive, avec des théorèmes de probabilité, à prédire que, par exemple, le marcheur ivre parviendra toujours, c'est à dire avec probabilité 1, à revenir à son point de départ !

Avant de vous laisser faire l'expérience vous-même pour rentrer chez vous, je dois vous prévenir que le temps moyen de retour est infini!

Nous étions avec le marcheur ivre en dimension 2 ; en dimension 3, la probabilité serait cette fois strictement inférieure à 1 ! C'est là le fameux problème du poisson ivre qui doit retrouver son corail perdu dans l'océan en se déplaçant vers le haut, vers le bas, vers le nord, le sud, l'est, l'ouest. Lui, il a à peu près une chance sur 3 d'arriver à bon port ! Mais, là encore c'est une chose qui peut se prédire avec une probabilité que l'on peut calculer de manière très précise. Et, de la même façon, vous pouvez mettre en équation le mouvement de la petite particule dans l'expérience d'EINSTEIN-SCHMOLUKOWSKI, dans l'expérience d'observation de BROWN. Je n'insisterai pas sur les équations, vous trouverez cependant ici

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} = D \Delta \rho = D \sum_{i=1}^3 \frac{\partial^2 \rho}{\partial x_i^2}$$

$$\rho(t, x) = \int_{\mathbb{R}^3} \gamma(t, x-y) \rho(0, y) dy$$

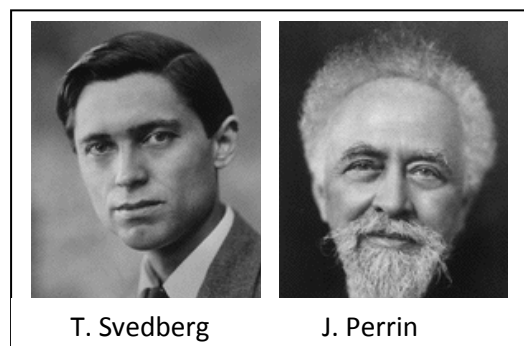
$$\gamma(t, x) = \frac{e^{-\frac{\|x\|^2}{2Dt}}}{(2\pi Dt)^{3/2}} \quad \|x\|^2 = x_1^2 + x_2^2 + x_3^2$$

$$D = \frac{RT}{6N\pi a\eta}$$

l'équation de la chaleur qui identifie la variation par rapport au temps de cette densité de probabilité avec la variation seconde par rapport à la variable d'espace de cette même densité. On module avec un coefficient de diffusion D qui va être d'autant plus élevé que la particule est légère parce qu'elle peut alors se mouvoir plus facilement, d'autant plus faible que le liquide est plus visqueux, parce qu'alors la particule sera gênée dans son déplacement, et d'autant plus élevé que la température est plus élevée parce qu'alors le

« bombardement » sera important, et ainsi de suite.... Ce coefficient de diffusion qui vous dit avec quelle facilité la particule peut se promener dans votre solution, dépend de paramètres physiques de votre problème et par la résolution de cette équation, au temps t , vous pouvez calculer la probabilité de trouver votre particule au point x en fonction de la loi gaussienne qui est ici une exponentielle de $-x^2$, avec un coefficient d'étalement qui dépend du temps. Il est de plus en plus élevé avec le temps et il dépend des conditions initiales. Et donc ce coefficient de diffusion qui dépend de paramètres physiques comme ceux que j'ai évoqués et qui dans un modèle atomique est proportionnel à l'inverse du nombre d'AVOGADRO!

Alors, dans cette équation on a des paramètres physiques tels que la viscosité, la taille des particules, la température, la constante des gaz parfaits. Tout cela, on savait le calculer mais la constante d'AVOGADRO, elle, on ne savait pas la calculer. De toute façon, cela reposait sur un acte de foi, à savoir que la matière était constituée d'éléments atomiques.



T. Svedberg

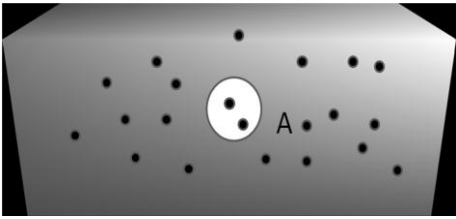
J. Perrin

Vers 1908, les expériences de SVEDBERG et de PERRIN, prix Nobel, l'un en Chimie, l'autre en Physique, et puis plus tard le livre *Les atomes* de Perrin faisant la recension de toutes les expériences concordantes et cela emporte l'adhésion des sceptiques. C'est un événement important où vous avez une conclusion physique fondamentale basée sur un raisonnement en

partie mathématique, en partie statistique.

Quel est le genre d'expérience auquel se livre SVEDBERG? En voici un exemple:

Dans une solution, vous mettez des particules (colloïdales) que vous pouvez repérer facilement et qui vont être ballottées par la solution. Vous choisissez une petite région A dans votre solution et vous l'éclairiez à intervalles réguliers (toutes les 10 seconde par exemple), puis vous comptez à chaque fois combien de particules se trouvent dans votre petite région éclairée. Voici des données, des chiffres extraits de l'expérience de Svedberg:



$N_A = 1, 2, 0, 0, 0, 2, 0, 0, 3, 2, 4,$
 $1, 2, 3, 1, 0, 2, 1, 1, 1, 1, 3, 1,$

Combien de fois, en moyenne, observe-t-on 0 particule dans la zone A, 10 secondes après en avoir observé 0 ?

$g = e^{-\mu P} \quad \mu = \text{concentration}$

$$P = 1 - \frac{1}{\text{vol}(A)} \int_A \int_A \frac{\exp(-\|x-y\|^2/40D)}{(40\pi D)^{-3/2}} dx dy$$

→ Estimation de **N**
 Environ 6000000000000000000000000 !!

un coup c'est 1 particule, un coup 2, puis c'est zéro, zéro..., un ... et vous obtenez comme cela une grande série de nombres qui sont tous des petits nombres; il y en a beaucoup; et vous avez ainsi une statistique parce que vous avez le modèle mathématique derrière. Vous pouvez calculer la probabilité pour que, à l'instant t, se retrouvent plusieurs de ces particules dans une petite région éclairée. Voici par exemple le genre de question que vous pouvez poser: combien de fois en moyenne observe-t-on que la petite région éclairée est vide 10 secondes après qu'elle a été vide ? Vous calculez théoriquement cette probabilité conditionnelle et vous la comparez

avec la probabilité conditionnelle issue de l'expérience. Et, comme tous les paramètres dans la formule sont connus, à l'exception du nombre d'AVOGADRO dans le coefficient de diffusion, vous en retirez, en faisant coïncider les quantités, une estimation du nombre d'AVOGADRO. Vous trouvez cette fameuse valeur de l'ordre de $6 \cdot 10^{23}$!

C'est un nombre tellement gigantesque que, si je me souviens bien, quelqu'un disait pour en donner un ordre d'idée, que si tous les humains de la planète se mettaient à compter les petits pois au rythme de 1/sec environ, il faudrait 2 millions d'années à la terre entière avant d'arriver à ces $6 \cdot 10^{23}$! Un nombre simplement gigantesque!

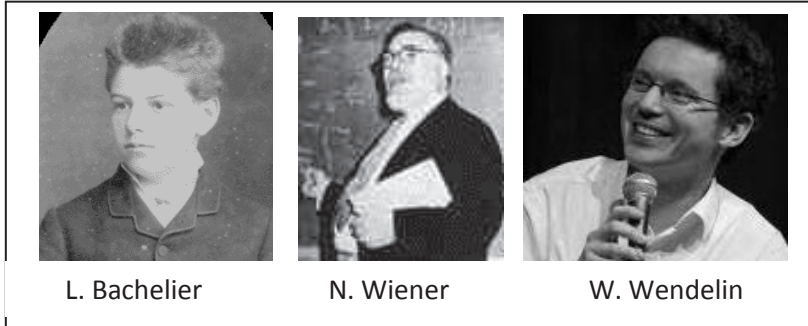
Songez combien c'est extraordinaire ce qu'il s'est passé: un nombre aussi gigantesque et aussi incommensurable, on l'a obtenu grâce à l'analyse statistique d'une suite de chiffres dont aucun n'est plus grand que 6 !

Il y a derrière cela la magie de la statistique ! "*On cherche à expliquer du visible compliqué par de l'invisible simple!*" Une belle citation de Jean PERRIN qui résume bien la démarche atomique!

L'histoire ne s'arrête pas là du tout! Elle continue bien sûr en chimie; elle continue aussi dans le domaine mathématique et je vais brièvement évoquer deux développements différents de cette histoire. L'un qui concerne le mouvement brownien et son aventure mathématique; l'autre qui concerne l'hypothèse atomique et son développement mathématique et ce que l'on peut en déduire aussi.

La première histoire ces mouvements browniens démarre avec les observations de BROWN des particules perdues dans la solution ; mais le mouvement brownien va devenir un objet mathématique à part entière une fois qu'on l'aura construit.

Le premier à évoquer sa construction comme objet mathématique indépendant de l'expérience, et à construire un modèle qui en rende compte, c'est Louis BACHELIER en 1900. Il s'intéresse à des applications à la finance mathématique. C'est l'ancêtre de tous les modèles de finance mathématique qui peuvent éveiller chez vous au choix l'admiration, l'intérêt, l'intéressement ou la haine féroce, selon vos sensibilités par rapport à la finance!



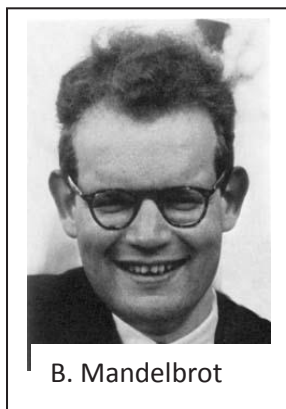
L. Bachelier

N. Wiener

W. Wendelin

Norbert WIENER est le premier à mettre sur pied le mouvement brownien comme un objet mathématique parfaitement solide et rigoureux; il émet une grande théorie du mouvement brownien qui

irrigue la physique théorique aussi bien que la mathématique. On a aussi représenté ici le portrait de Werner WENDELIN, Médaille Fields 2006 pour des travaux qui avaient trait au Mouvement Brownien et à d'autres sujets connexes, ainsi qu'à la démonstration d'une conjecture sur le mouvement Brownien établie par Benoit MANDELBROT. Que disait cette



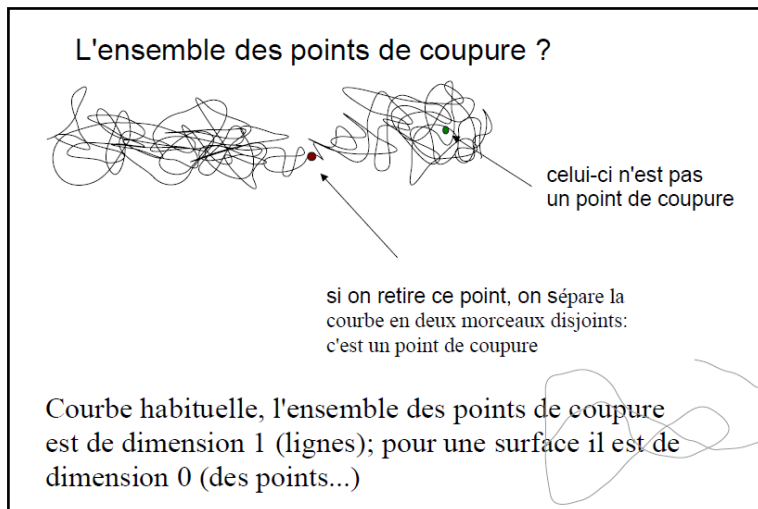
B. Mandelbrot

conjecture? Elle s'intéressait à la trajectoire brownienne, ce qui est quelque chose d'extrêmement irrégulier, et il s'agissait de quantifier une trajectoire brownienne, en disant combien c'est "gros" !.... Parce que les trajectoires browniennes sont extrêmement irrégulières, comme PERRIN le disait très bien dans son livre, il est: impossible de définir la vitesse d'une trajectoire brownienne; cela change sans arrêt et de manière très irrégulière. C'est continu; pour la position, on sait où on est ; mais pour la vitesse on n'y arrive pas! Et c'est très gras! Cela ressemble plus à une surface, qui est un objet de dimension 2, qu'à une courbe. En un certain sens mathématique, la trajectoire brownienne est effectivement de dimension 2 ; on parle de

dimension fractale égale à 2. Le mouvement brownien, il est « gras » ; il passe son temps à se regrouper et à revenir sur ses pas. L'ensemble des points par lesquels le mouvement brownien passe une infinité de fois en temps fini est encore un objet suffisamment gros pour être de dimension 2. C'est presque une surface, plutôt qu'une courbe. Cela est très compliqué à comprendre et WIENER et ses collaborateurs, LOEWNER et SCHRAMM, ont fait leur réputation sur l'analyse des trajectoires des mouvements browniens. Si vous prenez une trajectoire brownienne très compliquée, il y a des points particuliers qui permettent de séparer un territoire en 2 morceaux. On les appelle des points de coupure. En revanche, si vous coupez ailleurs (point vert de la figure ci-dessous, par exemple) vous ne coupez pas en 2 morceaux ; cela reste en un seul morceau. Maintenant, une question se pose: l'ensemble des points de coupure est-il gros ou pas? Pour une courbe habituelle, l'ensemble des points de coupures est grand et de dimension 1, c'est à dire que n'importe quel point sur la courbe va séparer la courbe en 2 morceaux. Par contre, pour le mouvement brownien, l'ensemble des points de coupure est de dimension fractionnaire, entre zéro et un, plus précisément 3/4! Ceci résout une conjecture donnée par Benoit MANDELBROT.

Vous voyez comment on arrive à se poser des questions parfaitement mathématiques à partir d'un objet qui est né dans la chimie!

Je vais maintenant parler brièvement d'un autre sujet qui m'a occupé personnellement. C'est la description statistique de la matière : la description atomique, la



description à base de particules, à base d'électrons, d'un gaz, d'un plasma ; c'est aussi le même problème quand vous voulez décrire les galaxies à base d'étoiles.

A l'échelle d'une galaxie, une étoile, c'est comme un atome à notre échelle. J'exagère un peu, mais quand même, une galaxie cela peut être 1000 milliards d'étoiles; il faut penser que l'étoile si grosse soit-elle pour nous, est comme une particule

élémentaire à l'échelle de la galaxie. Et on peut ainsi étudier la galaxie de la même façon qu'on étudie les gaz. Sur l'échelle de millions d'années, c'est à un fluide que cela va ressembler..... Je vous montrerai un petit film à la fin de l'exposé pour illustre cela.

Pour comprendre l'évolution de la densité de probabilité des positions, des vitesses des étoiles dans une galaxie, vous avez les mêmes équations qu'en physique des gaz. Cela va être l'équation de BOLTZMANN par exemple. Cette équation, avec des considérations physiques et mathématiques fondamentales, comme la croissance de l'entropie, vous permet de prédire ce qu'il arrivera à un gaz qui obéit aux équations de BOLTZMANN. A la fin, il a un profil de vitesse gaussien; la même gaussienne qu'on a déjà trouvée tout à l'heure en probabilité. Alors, est-ce que cela est transposable à une galaxie ? Est-ce que la distribution des vitesses des étoiles dans une galaxie est gaussienne au bout de quelques millions ou milliards d'années? La réponse est que « ce n'est pas clair »!

Parce que, comme on l'a compris dans les années 60, l'augmentation d'entropie, si c'est un phénomène important pour un gaz, en revanche, pour une galaxie, c'est un phénomène négligeable. On est plutôt sur d'autres équations que l'équation de

$$\frac{\partial f}{\partial t} + v \cdot \nabla_x f - \nabla V *_{x} \left(\int f dv \right) \cdot \nabla_v f = 0$$

BOLTZMANN, et cette équation qui est représentée sur la figure ci-contre et qui s'appelle l'équation de VLASOV-

POISSON, décrit bien la danse des électrons dans un plasma. Les électrons interagissent par interaction électrostatique, moins et moins se repoussent ; les étoiles interagissent par interaction gravitationnelle; la masse et la masse s'attirent. Mais, à cette différence près, les deux milieux sont très proches ; et à partir de la connaissance acquise dans un domaine, on peut déduire beaucoup de choses sur l'autre. A partir des connaissances acquises avec l'hypothèse atomique sur un gaz, sur un plasma, on peut déduire des choses sur le comportement d'une galaxie! LYNDEN-BELL propose que s'applique à la galaxie le même genre de phénomènes qui a été mis à jour dans les années 40 pour les plasmas ; à savoir qu'il y a une relaxation spontanée, opérant par mélange, qui n'est pas due à une augmentation entropique mais au phénomène résultant de ce que les trajectoires des particules se mélangent. Ainsi, nous avons un phénomène d'oscillation rapide par rapport à la variable de vitesse qui aboutit à « moyenner » des grandeurs caractéristiques

observables. C'était le paradigme de Lev LANDAU, le physicien soviétique (la photo qui le représente ci-dessous a été prise alors qu'on l'a envoyé en prison ; c'est pour cela qu'il n'est pas très heureux!). Mais, sorti de prison il a fait cette découverte extraordinaire : *l'amortissement de Landau*. C'est une découverte qui continue à faire couler de l'encre plus de 60 ans après!



L. Landau

En 2009, avec Clément MOUHOT, nous démontrions que, contrairement à tout ce qui avait été fait jusque là, l'amortissement de LANDAU ne nécessite pas une approximation dite « linéarisée » mais s'applique effectivement au vrai modèle de physique des plasmas ou des galaxies, tel qu'on a pu le considérer dans l'étude des galaxies et des plasmas : le modèle non linéaire de VLASOV-POISSON. C'était la fin de cette controverse pour savoir si l'amortissement de Landau est une approximation ou pas à partir de l'équation.

J'arrive à la fin de cet exposé. Je vais le terminer en vous montrant quelques petits films. Mais, auparavant, je voudrais vous dire que si il y a une chose à bien retenir de cet exposé, c'est ce flot de connaissances, ce progrès scientifique qui, parti d'un concept qui commence en biologie, utilise le domaine mathématique pour valider une hypothèse physique et après prend sa vie propre en physique, en mathématique, avec des allers-retours entre les deux sciences.

Je vais vous montrer sur l'écran, à l'aide d'une application (Wander) qui permet de bien le visualiser, ce qu'est un mouvement brownien. Vous pouvez ainsi voir combien c'est beau un mouvement brownien à l'œuvre! Les couleurs sont arbitraires. Ici on a représenté une démarche aléatoire : c'est celle d'un marcheur ivre, mais avec un pas très très petit. Regardez comme les trajectoires sont « grasses » ; vous voyez aussi de temps en temps comme, je vous l'indiquais tout à l'heure, ces points de coupure, ces sortes d'isthmes. On a bien l'impression que si on coupe à tel ou tel endroit, on va séparer en deux morceaux et qu'au contraire, en d'autres endroits, cela fait un gros "patch", une grosse tache. Il y a des vies entières de mathématiciens qui peuvent se passer dans la description de ce modèle !

Pour finir, on va regarder un petit film qui nous parle des étoiles, il est dû à l'astrophysicien canadien John DUBINSKY. Il montre l'évolution de galaxies sur des millions et des milliards d'années. Regardez: il n'y a pas autant de particules qu'il y en a en réalité; il n'y a rien derrière d'autre que les lois de NEWTON de la gravitation universelle. Tout ce qu'on a fait ici c'est simuler l'évolution sur le long terme d'étoiles qui s'attirent les unes les autres au sein d'une galaxie. Observez comme c'est complexe et voyez comme c'est simple au niveau microscopique: on est là exactement dans la citation de PERRIN sur les atomes : « on cherche à expliquer des phénomènes visibles complexes par de l'invisible simple »! Et c'est très difficile de dire quelque chose d'intelligent là-dessus ; que veut-on prédire quand on veut comprendre en profondeur le comportement macroscopique de ces galaxies ? Voyez comme c'est beau quand deux galaxies entrent en collision ! C'est peut-être ce qui arrivera à la nôtre d'ici quelques milliards d'années avec la galaxie d'Andromède. Evidemment, cela se passe sur des échelles de temps incommensurables pour nous. Et précisément, c'est l'enjeu du genre de théorie, du genre d'équations dont je vous parlais: comprendre, prédire, en utilisant le fait qu'on a affaire ici à ce qui se comporte comme un fluide, un fluide constitué de beaucoup de constituants élémentaires. Prédire ce qui va se passer à l'aide d'intuition physique et de lois mathématiques !

Voilà, c'est la fin de mon histoire !

Conférence du Professeur Christian AMATORE

« Voir et comprendre le fonctionnement des cellules »



J'ai été très honoré d'avoir été invité par Claude Mordini à participer à la célébration du centenaire de la SECF. C'est la première fois que je me trouve dans une telle situation, et je vous remercie de m'avoir associé à un tel événement.

Je suis très attaché aux approches multidisciplinaires pour faire avancer la recherche scientifique et suis persuadé que les grandes découvertes résultent de réflexions sur des problèmes très concrets et très appliqués.

Christian Amatore est né en 1951 en Algérie, il entre à l'Ecole Normale Supérieure (Rue d'Ulm) en 1971. Il est agrégé de Chimie en 1974, puis docteur ès Sciences en 1979.

Christian Amatore est actuellement

- Directeur de recherche de classe exceptionnelle au CNRS,
- Directeur du Département de chimie à l'ENS,
- Membre de l'Académie des Sciences,
- Délégué à l'Education et à la Formation de l'Académie des Sciences
- Membre de nombreuses académies et sociétés savantes étrangères.

Christian Amatore a eu un rôle pionnier dans le développement des ultramicroélectrodes à l'échelle mondiale. Ces nouveaux objets électrochimiques l'ont amené à développer le **concept de "synapse artificielle"**, et à doter ainsi les électrochimistes de moyens instrumentaux et conceptuels pour déborder de leurs champs d'action traditionnels et affronter des problématiques importantes dans tous les secteurs de la chimie et plus récemment de la biologie. Dans cette discipline, il travaille sur le **fonctionnement des cellules vivantes et leur mode de communication**

❖ CV détaillé :

http://www.academie-sciences.fr/academie/membre/AmatoreC_bio032011.pdf

Je pense vous illustrer cela dans mon propos sur le fonctionnement des cellules qui m'amènera à vous parler de *stress oxydant* et de *radicaux libres*. Ce sont des mots dont on entend parler un peu partout : par exemple à propos des crèmes de beauté pour les dames, ou à propos du paradoxe français associé aux antioxydants contenus dans le vin...

Des radicaux libres, on en parle beaucoup, mais comme l'Arlésienne, sans trop savoir ce que c'est ! On pense qu'il faut lutter contre leur action, mais je vais vous montrer que fort heureusement, on n'y arrive pas toujours avec

succès car alors nous serions dans une situation fort désagréable !

Le stress oxydant

Les êtres vivants utilisent un certain nombre de composés réactifs dans de nombreux processus de défense ou comme messagers dans la signalisation inter et intra cellulaire. Ces composés sont classés en deux familles :

- les espèces réactives dérivées de l'oxygène (**R.O.S.** Reactive Oxygen Species en Anglais),

- les espèces réactives dérivées de l'azote (**R.N.S.** Reactive Nitrogen Species en Anglais)

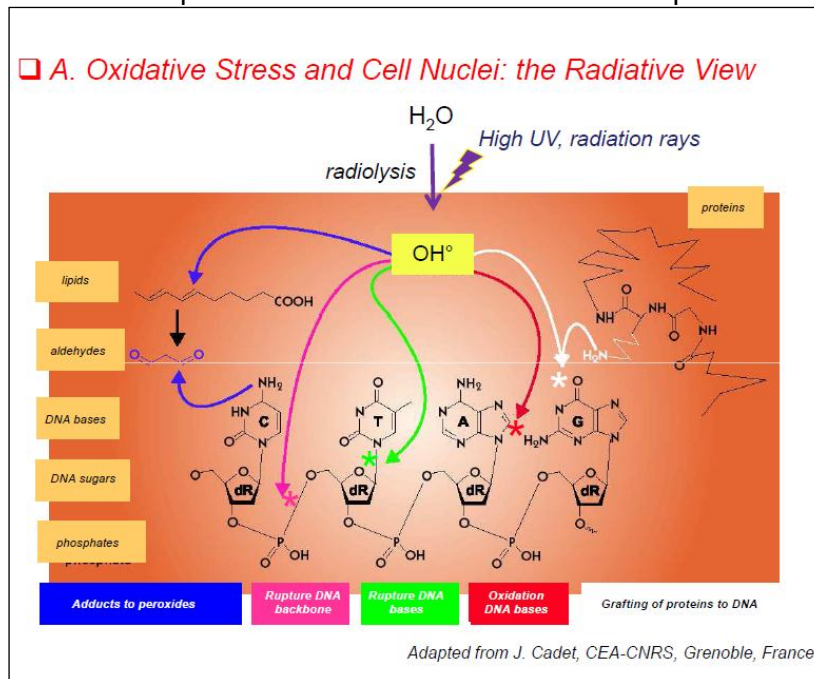
Une certaine quantité de ces espèces réactives est maintenue dans les cellules grâce à un équilibre entre les processus qui les génèrent et ceux qui les détruisent, ce que l'on nomme *homéostasie*.

On parle de **stress oxydant** lorsque cet équilibre est rompu, soit par une surproduction des espèces réactives, soit par une défaillance des systèmes de régulation. Le stress oxydant est ainsi un type d'agression des constituants de la cellule dû aux ROS ou aux RNS

Que sont ces espèces réactives ? D'où viennent-elles?

- Les radicaux OH°

Un exemple bien connu des méfaits des radicaux libre est lié à l'histoire de Marie Curie et de nombreux membres de sa famille qui sont décédés par suite de cancers générés par les radiations émises par les atomes des produits sur lesquels ils travaillaient. On n'avait alors aucune idée des dangers potentiels de ces radiations et on manipulait des produits radioactifs sans précaution particulière. On sait aussi aujourd'hui que les UV sont très intéressants pour obtenir un teint halé recherché pour des raisons esthétiques, mais qu'ils

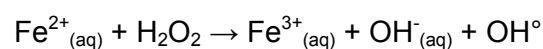


peuvent aussi déclencher un cancer de la peau.

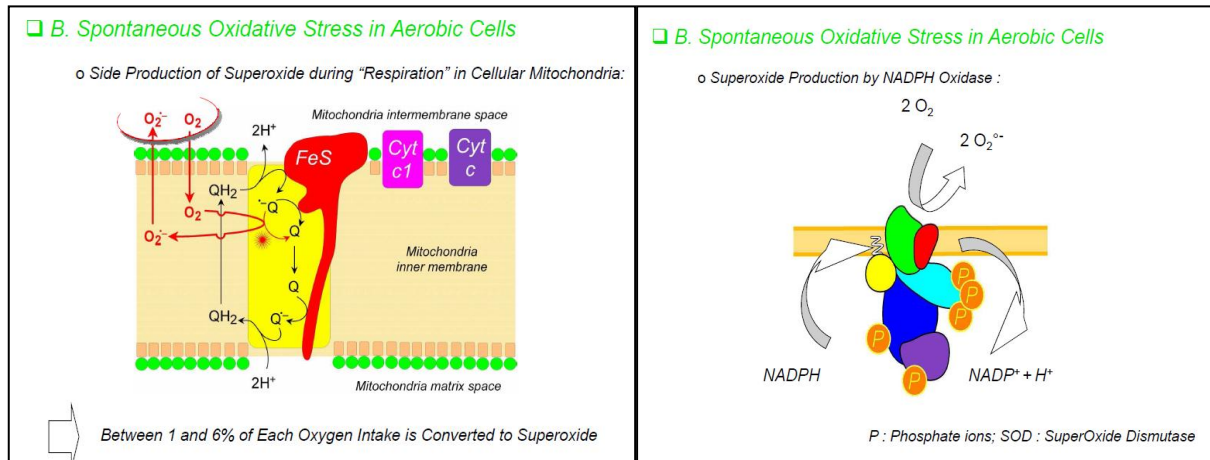
L'explication est que ces radiations très énergétiques sont capables de couper une molécule d'eau pour former un radical OH°. Ce radical OH° est très important car la liaison O—H est la liaison la plus forte qui implique un atome d'oxygène dans le monde du vivant. Un radical OH° va être ainsi capable d'abstraire un atome d'hydrogène à n'importe quelle autre molécule, ou presque. Ainsi en biologie

(voir la figure ci-dessus), un radical OH° pourra prendre un hydrogène à un acide lipidique dans une membrane cellulaire, il sera capable d'attaquer l'ADN, aussi bien au niveau des bases que des liaisons P-O dans la chaîne, et de créer des mutations. Il sera aussi capable d'attaquer les protéines et donc de dérégler la machinerie de lecture de l'ADN : une protéine ainsi modifiée va lire de façon erronée le code génétique et générer des mutations.

Les chimistes savent bien qu'il est aussi possible de générer des OH° par effet thermique, en absence de radiation, à partir de la réaction de l'eau oxygénée sur le fer. Cette réaction peut être catalysée par le fer : c'est la réaction de FENTON



Dans nos cellules, l'eau oxygénée est présente, résultant de la réduction de l'oxygène en superoxyde puis de la dismutation de ce dernier catalysée par la *superoxyde dismutase*. Bien que l'eau oxygénée soit éliminée par sa propre dismutation catalysée par la catalase, sa concentration intracellulaire n'est pas négligeable et approche le nanomolaire. Cependant, les ions fer ne sont pas disponibles mais sont séquestrés dans des complexes très stables. Ils n'en sortent pas sauf pour intervenir dans les mécanismes qui conduisent à la fabrication des cytochromes P450. La probabilité pour que l'eau oxygénée rencontre un



ion fer est donc très faible, sauf s'il y a un apport important de métaux lourds dans l'organisme.

Après les catastrophes nucléaires d'Hiroshima et de Nagasaki, où beaucoup sont morts bien après l'explosion de la bombe, on a longtemps considéré que les radicaux OH^\bullet étaient les principaux responsables des décès survenus par dégénérescence des systèmes biologiques. Il en résulté que pendant longtemps, et même encore aujourd'hui, l'accent a été mis sur l'eau oxygénée et la réaction de Fenton pour expliquer comment des radicaux OH^\bullet , supposés comme seule source de radicaux libres, pouvaient être créés en l'absence d'irradiation ou d'exposition aux UV.

Mais les OH^\bullet ne sont pas les seules espèces pouvant être mises en cause dans les stress oxydants ...

- Les ions superoxydes

La respiration est aussi source de radicaux libres !

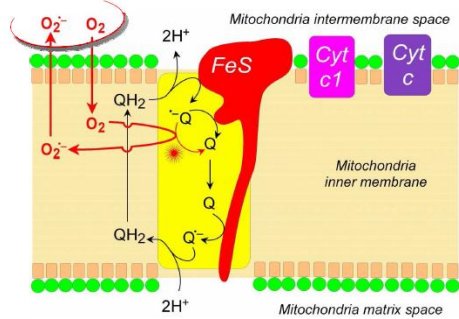
En effet, environ 3% de l'oxygène que nous respirons est transformé en radicaux libres. La transformation a lieu dans les cellules aérobies, au niveau des membranes des mitochondries, par action d'une enzyme, la *NADPH-oxydase (Nicotinamide Adénine Dinucléotide Phosphate oxydase)*. Cette réaction qui est représentée dans les deux figures ci-dessous, donne lieu à la formation d'anions radicaux superoxydes $O_2^{\bullet -}$

La *NADPH-oxydase* joue un rôle dans la centrale énergétique dans nos cellules. Sa fonction est de catalyser la réaction d'oxydation du NADPH, son substrat, en $NADP^+$ qui transfère ensuite l'énergie acquise à d'autres machines cellulaires. Au cours de cette transformation sont libérés deux électrons dont l'enzyme doit se débarrasser, ce qu'elle ne peut faire qu'en réduisant quelque chose. Or l'oxygène est une molécule facilement réductible et présente dans tous les organismes aérobies. Ces deux électrons sont ainsi facilement piégés par deux molécules d'oxygène conduisant à la formation de deux anions superoxydes $O_2^{\bullet -}$.

Ces anions radicaux sont des toxiques cellulaires importants et sont généralement détruits par leur dismutation en oxygène et en eau, grâce à une enzyme spécialisée. Néanmoins, la

□ B. Spontaneous Oxidative Stress in Aerobic Cells

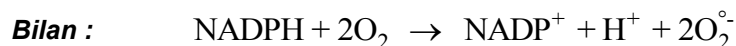
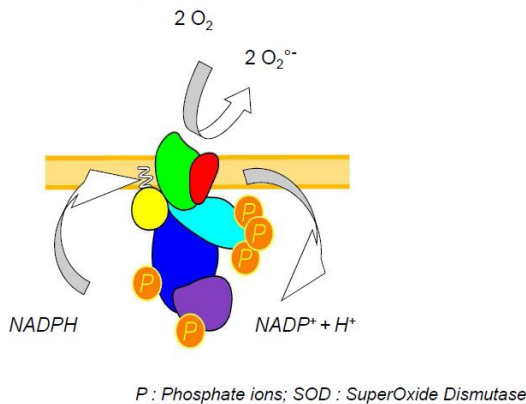
o Side Production of Superoxide during "Respiration" in Cellular Mitochondria:



Between 1 and 6% of Each Oxygen Intake is Converted to Superoxide

□ B. Spontaneous Oxidative Stress in Aerobic Cells

o Superoxide Production by NADPH Oxidase :



- Le monoxyde d'azote

Le monoxyde d'azote NO^\bullet est une molécule importante pour les biologistes et les médecins. C'est un composé radicalaire qui a une très grande réactivité vis-à-vis d'autres radicaux ; il sert ainsi de piège aux radicaux libres : c'est un antioxydant. Sa faible taille et son caractère aussi bien lipophile que lipophile lui permet de diffuser dans tous les compartiments cellulaires et dans tous les tissus biologiques, et de contribuer ainsi à la chasse aux fameux radicaux libres que nous avons évoqués plus haut.

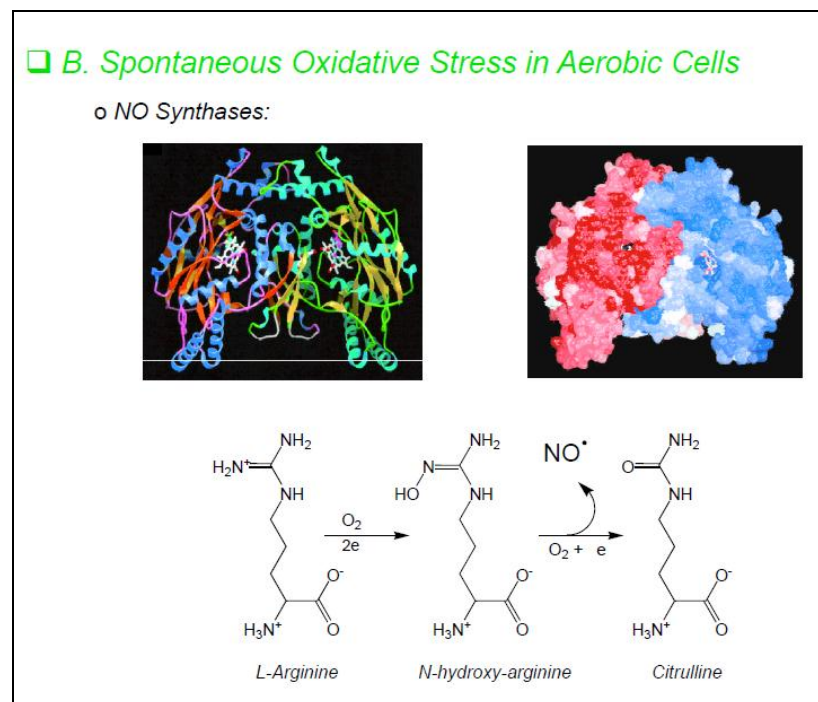
Cependant, ce bon piègeur de radicaux se doit aussi de se comporter comme un radical uniquement vis-à-vis des radicaux et non pas des autres molécules, sinon sa présence dans l'organisme aurait des effets analogues à ceux des radicaux qu'il chasse. Or la réactivité majeure des radicaux libres, d'où découle d'ailleurs leur principale nocivité pour les tissus vivants, est d'arracher des atomes d'hydrogène (H^\bullet) aux biomolécules, déclenchant par là

fraction qui échappe à cette décontamination constitue l'une des sources de radicaux libres, vecteurs de « stress oxydant », provoquant rides, vieillissement et cancers. Il serait plus juste d'utiliser en l'occurrence le terme de « stress oxydatif » plutôt que de stress oxydant, car l'ion superoxyde n'est pas un bon oxydant par lui-même (en fait c'est un réducteur !). Il conduit cependant, par une cascade de réactions, à des oxydants dangereux comme l'eau oxygénée ou le peroxy-nitrite. Le stress initial ne devrait donc pas être qualifié « d'oxydant » mais « d'oxydatif », ce qui exprime bien mieux le caractère potentiel associé au devenir de ces radicaux, plutôt qu'un caractère chimique intrinsèque.

D'un point de vue chimique, le rôle de la *NADPH-oxydase* est de favoriser cinétiquement,

une cascade de réactions qui comme on l'a vu ci-dessus, conduisent selon les cas à une altération de l'information génétique (ADN) ou du fonctionnement des protéines, à une peroxydation des lipides et autres acides gras si essentiels à l'architecture de nos membranes, etc. Or, il se trouve que NO° est un très mauvais abstracteur d'atome d'hydrogène et il est donc très peu réactif de ce point de vue; cela fait donc de lui un antioxydant de choix dans le milieu vivant.

On comprend cependant qu'une petite molécule comme NO° , capable de diffuser très facilement, pour être utile et ne pas causer des dégâts, ne doit être libérée que sur demande à l'endroit où on en a besoin et quand on en a besoin. Elle est effectivement « dissimulée » dans une molécule précurseur qui est la L-Arginine, qui elle ne peut diffuser et du fait de sa polarité, reste bloquée en certains endroits particuliers.



La libération de NO° se produit grâce à l'action de la *NO-synthase*. Cette enzyme catalyse l'oxydation de la L-Arginine par l'oxygène selon la réaction d'oxydation présentée dans la figure précédente. La citrulline qui résulte de cette réaction sera ensuite recyclée en L-Arginine.

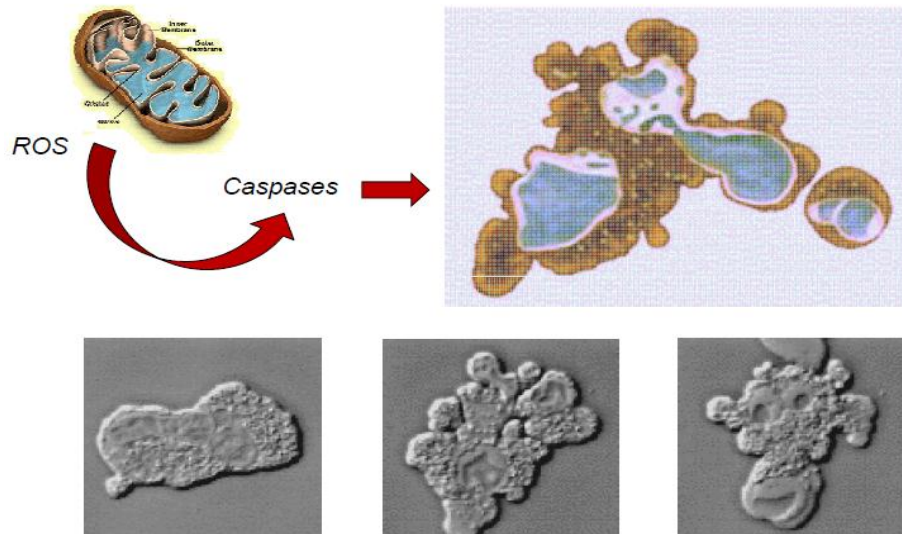
Le mécanisme de l'apoptose

L'apoptose est le processus par lequel des cellules déclenchent leur autodestruction en réponse à un signal.

Les mitochondries jouent un rôle clé dans l'apoptose. Elles ne contiennent en effet que 3% de leur génome initial, le reste étant séquestré dans le noyau de la cellule ; pour se réparer, elles doivent donc faire appel au génome du noyau. Par exemple, si une mitochondrie a un problème avec une protéine, elle demandera au noyau de générer cette protéine. S'il n'y a pas de réponse, la mitochondrie décide que la cellule n'est pas viable ; elle va par une suite de processus activer l'ouverture de pores sur sa paroi par où va sortir un gros flux ce ROS qui va déclencher la formation d'une cascade de protéases intracellulaires : les caspases

(*cysteinyll aspartate specific proteinases*), qui vont détruire la cellule en la découpant en petits morceaux, de même que l'ADN du noyau.

□ B. Spontaneous Oxidative Stress in Cells: Apoptosis



Human Lymphocyte undergoing Apoptosis. Photos from: www.cellsalive.com
 J.F. Torres-Roca, H. Lecoeur, C. Amatore, M.L. Gougeon. *Cell Death and Differentiation*, 2, 1995, 309-319.

Cela est illustré sur la figure ci-dessus où l'on voit la dégradation d'une cellule de lymphocyte stimulé pour entrer en apoptose, comme c'est le cas lors d'une infection par le virus du sida. La destruction des lymphocytes affaiblit la réponse immunitaire et favorise le développement des maladies et infections opportunes

A l'inverse du cancer où l'apoptose est déficiente, certaines maladies neuro-dégénératives comme la maladie d'Alzheimer, sont associées à une apoptose initiée dans les neurones par l'ion cuivre contenu dans les amyloïdes β .

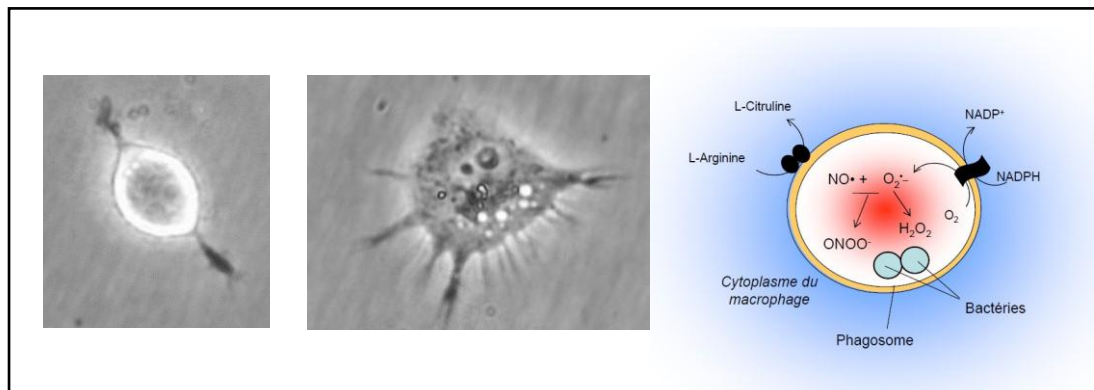
Le processus d'apoptose joue également un rôle lors du développement du fœtus. Par exemple, les pieds et les mains d'un fœtus humain sont palmés. Les doigts et les orteils apparaissent quand l'apoptose élimine les tissus qui les relient.

Le rôle des ROS et NOS dans la phagocytose

La phagocytose est le phénomène par lequel notre organisme se défend contre tout corps étranger (bactéries, virus, levures) qui nous pénètre.

Elle se déroule selon un scénario biochimique que l'on peut observer sur la figure ci-dessous. Lorsqu'un macrophage détecte une bactérie, une cellule endommagée, un débris de taille micrométrique, etc., il l'entoure en étendant sa propre membrane grâce à l'action mécanique de son cytosquelette. La poche ainsi constituée se referme autour de la bactérie puis se résorbe en une vésicule, appelée *phagosome*, transférée au sein du cytoplasme. Le macrophage commence alors à digérer l'intrus. Mais, le macrophage n'est pas capable de briser mécaniquement un objet grâce à l'application de pressions intenses (mâchoires, pinces, etc.). Les cellules, c'est-à-dire le macrophage aussi bien que l'intrus à digérer, sont essentiellement fluides et, de ce fait, toute pression qui pourrait être créée par un moyen quelconque par le macrophage conduirait en premier lieu à son propre éclatement. La nature

a résolu ce problème en dotant le macrophage de « poinçons chimiques » avec lesquels il perce littéralement la membrane de l'intrus d'une telle infinité de trous microscopiques que la cellule soumise à ce traitement chimique perd sa membrane et se « vide » dans la vésicule qui la contient (le phagosome). Dès lors, les composants chimiques et biochimiques de l'intrus sont assimilés et la vésicule se résorbe.

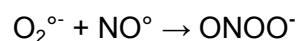


Principe de la phagocytose de bactéries par un macrophage.

Sur la partie gauche sont représentées des vues microscopiques d'un macrophage (lignée RAW 264.7) à l'état de « repos » (à gauche) ou après son activation (par un mélange Interféron- γ / Lipopolysaccharide- α). La microphotographie centrale (macrophage activé) met en évidence les extensions cytoplasmiques permettant au macrophage d'encercler des bactéries puis de les enfermer au sein de ses vésicules phagocytotiques (taches circulaires blanches sur la photographie). Le schéma de droite représente une de ces vésicules (phagosome) pendant la phase de digestion, c'est-à-dire lorsque les NADPH-oxydases et les NO-synthases ont été activées par les ions calcium.

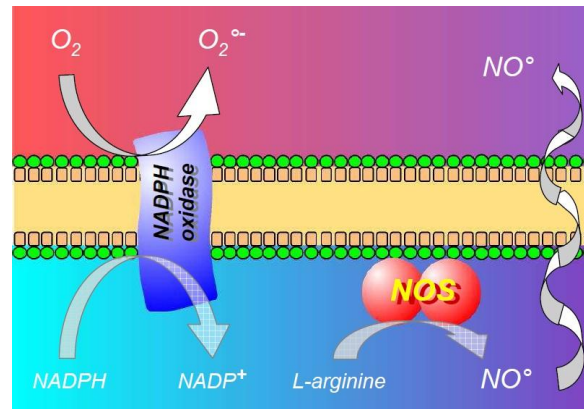
Ce scénario est donc assez semblable à celui réalisé par notre estomac lors de la digestion, la vésicule jouant le rôle de la poche stomacale, et les réactifs qui y sont engendrés par le macrophage celui de nos sucs gastriques. La différence ici est qu'il ne s'agit pas d'acide mais de ciseaux chimiques constitués par un cocktail de stress oxydatifs bien plus efficaces et créés par l'action concertée des deux complexes enzymatiques que nous venons de découvrir dans la membrane du phagosome.

En effet, la membrane du phagosome (voir figure ci-dessous) contient à la fois les deux enzymes *NADPH-oxydase* et *NO-synthase* et celles-ci sont activées simultanément par la présence d'ions calcium lorsque commence la « digestion » de la bactérie. Les *NADPH-oxydases* déversent alors dans le phagosome des ions superoxydes $O_2^{\circ-}$, tandis que les *NO-synthases* y produisent du monoxyde d'azote NO° . Ces deux radicaux libres, formés simultanément et à fortes concentrations dans la vésicule, se combinent ainsi très rapidement entre eux pour former des ions peroxydite, selon l'équation chimique :



Au pH intracellulaire, ces ions peroxydite sont des espèces très réactives. Il est admis que par différentes cascades chimiques assez compliquées, ils peuvent se décomposer en fournissant selon le cas des radicaux hydroxyles OH° , qui sont les espèces qui réagissent le plus facilement avec tout type de liaison C-H (présentes dans quasiment toutes les molécules des organismes vivants), ou des ions NO^+ qui sont des électrophiles oxydants très réactifs avec les protéines. Dans le cas d'une bactérie, les radicaux OH° induisent une peroxydation en chaîne des lipides de la membrane de la bactérie enfermée dans le phagosome, avec pour conséquence de perforer la structure de cette membrane. Celle-ci finit par littéralement exploser sous l'effet de sa propre pression osmotique, libérant ainsi son

contenu dans le phagosome. Les ions NO^+ réagissent entre autres avec les protéines et l'ADN de la bactérie rendus accessibles par l'éclatement de ses membranes. Ce processus continue de proche en proche et « grignote » véritablement la bactérie. Celle-ci se trouve ainsi rapidement « démontée » en pièces moléculaires inertes qui seront ensuite recyclées par le macrophage ou rejetées dans le milieu extérieur lors de la résorption du phagosome par fusion avec la paroi membranaire du macrophage. L'ensemble constitue le phénomène de phagocytose par lequel les macrophages nous débarrassent de bactéries, ou de nos cellules endommagées ou mutées. Une infection ou un cancer survient lorsque, pour une raison ou une autre, ce processus ne peut pas se dérouler avec succès.



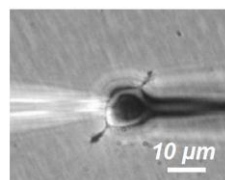
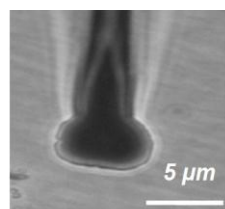
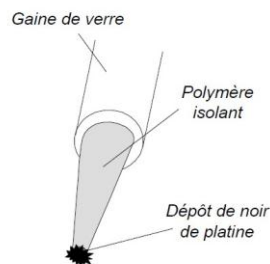
La NADPH-Oxydase et la NO-Synthase (NOS), fonctionnant en duo dans la membrane d'une vésicule phagocytotique (phagosome) de macrophage après leur activation par les ions calcium. Ils produisent simultanément $\text{O}_2^{\bullet-}$ et NO^\bullet à l'intérieur de la vésicule (partie haute du schéma). Ces deux molécules qui constituent le « stress oxydatif » primaire évoluent rapidement pour donner un cocktail chimique secondaire (ONOO^- , H_2O_2 , NO^\bullet et NO_2^\bullet) permettant aux macrophages de « digérer » les bactéries piégées dans leurs phagosomes

Détection des ROS et RNS primaires : Synapse artificielle

Bien que le principe de la phagocytose ait été découvert il y a plus d'un siècle, la nature, la cinétique et les quantités d'espèces réactives produites au cours du processus n'étaient toujours pas clairement définies jusqu'à très récemment. En particulier, il était essentiel de répondre à la question de l'implication du peroxynitrite dans ce mécanisme, qui fait débat au sein de la communauté scientifique des immunologistes et des biologistes. Ces difficultés étaient largement dues à l'absence de moyens de détection et d'analyse. Nous

avons donc employé la méthode de la synapse artificielle, pour recueillir des informations quantitatives et dynamiques sur la production des espèces oxydantes et nitrantes au cours de la phagocytose.

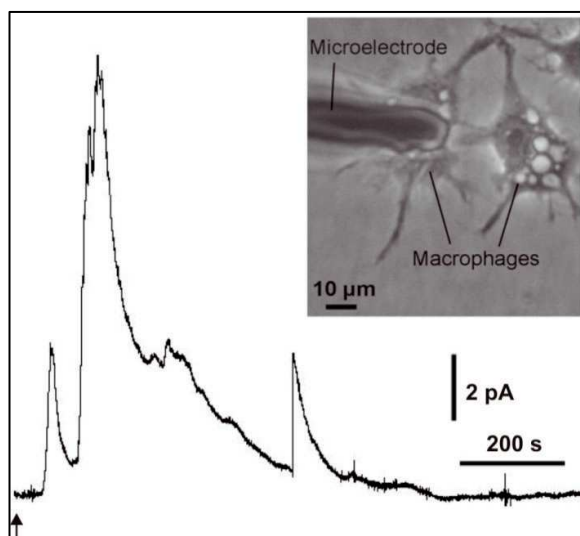
Ces études ont été rendues possibles grâce au développement de microélectrodes à fibre de carbone dont la surface a été modifiée par un dépôt nanostructuré de platine, dit « noir de platine ». La grande surface active de ce dépôt, ses propriétés polycristallines et électrocatalytiques particulières, ont permis



d'effectuer des détections très sensibles (jusqu'à 10 nM) et sélectives

La surface active de ces ultramicroélectrodes de carbone platiné est alors disposée à quelques microns au-dessus de la surface d'un macrophage, créant ainsi une « synapse artificielle ». L'assemblage « cellule/film liquide/électrode » fonctionne en effet comme une synapse neuronale où la cellule joue le rôle du neurone émetteur en évacuant dans l'espace synaptique les composés à détecter. La surface platinée de l'ultramicroélectrode détecte électrochimiquement les espèces émises comme le ferait un neurone récepteur dans une synapse réelle. La seule vraie différence de principe par rapport à une synapse naturelle est qu'ici la sélectivité, c'est-à-dire la capacité à reconnaître chaque type de molécule émise par le macrophage, est assurée par le potentiel de l'électrode, plutôt que par une protéine spécifique. En effet, chacune des molécules cibles s'oxydant à un potentiel bien déterminé dans nos conditions, elle peut être caractérisée par cette propriété. Son courant d'oxydation constitue alors une mesure directe de son flux tel qu'il est émis par le macrophage en temps réel. Il est ainsi possible de « voir en direct » ce qu'une cellule émet avec une résolution de l'ordre du millier de molécules par milliseconde, pourvu que les espèces soient électroréactives.

Des études ont été réalisées en activant artificiellement des macrophages, de telle sorte



Détection des espèces réactives produites par un macrophage au cours d'une réponse immunitaire. Composition de la réponse cellulaire (flux des espèces): 9 fmol/h de NO° , 8 fmol/h de ONOO^- , 4 fmol/h de NO_2^-

qu'ils produisent des phagosomes opérationnels, même si aucune bactérie n'est présente. Le macrophage se débarrasse ensuite de ces phagosomes activés en provoquant la fusion de leur membrane avec sa propre membrane cellulaire, ce qui a pour conséquence d'expulser leur contenu dans l'espace extracellulaire où il peut ainsi être analysé à l'échelle de la cellule unique grâce à ces ultramicroélectrodes

Il est ainsi possible de détecter chaque type de molécule relâchée par le macrophage (ONOO^- , H_2O_2 , NO° et NO_2^-) dans ces conditions et de remonter ensuite aux flux primaires d'ions superoxyde et de radicaux monoxyde d'azote. On peut

de cette façon mesurer *in fine* l'activité individuelle des deux types d'enzymes à l'échelle d'une cellule unique et en temps réel.

On a par ailleurs pu démontrer par d'autres travaux que la capacité des macrophages à engendrer des bouffées de stress oxydatif ne leur est absolument pas propre et que beaucoup d'autres cellules de notre corps, les fibroblastes ou les kératinocytes par exemple, font de même, à l'exception près qu'elles ne les expriment pas à l'intérieur de phagosomes dont elles sont dépourvues. Il semble que ce soit donc là un mécanisme de défense générale des cellules aérobies, les macrophages l'ayant en quelque sorte optimisé pour conduire des actions « offensives » plutôt que « défensives ».

Bibliographie

- C. Amatore, S. Arbault, M. Guille, F. Lemaître, « Synapses artificielles et stress oxydant », *L'Actualité Chimique*, N°348-349, janv-fév. 2011 ; pp.25-31.

- C. Amatore « Chimie Analytique, Art et Patrimoine, vers une vision commune ». *La chimie et l'art*, EDP Sciences, 2010, isbn : 978-2-7598-0527-3, ppf. 59

- C. Amatore, S. Arbault, M. Guille, F. Lemaître, « Electrochemical Monitoring of Single Cell Secretion: Vesicular Exocytosis and Oxidative Stress », *Chem. Rev.*, **108**, **2008**, 2585–2621.

- Y. Wang, J-M. Noel, J. Velmurugan, W. Nogala, M. V. Mirkin, C. Lu, M. Guille Collignon, F. Lemaître, and C. Amatore, « Nanoelectrodes for Determination of Reactive Oxygen and Nitrogen Species inside Biological Cells », *Proc Natl Acad Sci USA*, **109**, **2012**, 11534-11539.

Remerciements

ENS:

- ❖ Dr Manon GUILLE
- ❖ Dr Frédéric LEMAÎTRE
- ❖ Dr Alaric KOH
- ❖ Mrs Cong LU

Collaboration : Queen's College, NY, USA

- ❖ Prof Michael MIRKIN
- ❖ Mrs. Yixian WANG
- ❖ Dr. Jean-Marc NOEL



Le témoignage Félix DEPLEDT

« Ce que j'ai partagé avec la SECF depuis 1953 »



Faisant partie de la SECF depuis le 14 janvier 1953, il m'a été demandé, comme doyen, d'apporter mon *témoignage*.

Soixante années d'adhésion, cela me permet de dire ce que cette Société a été pour moi et pour ceux que j'ai connus !

Pourquoi et comment a-t-elle été créée en 1912, avec la publication des *Annales* ?

Il existait depuis 1908 le *Bulletin de Fraudes alimentaires et pharmaceutiques*, puis, en 1910 les *Annales des falsifications*.

Les fraudes existent depuis toujours mais, en France, c'est la loi

du 1^{er} Août 1905 qui fait obligation de réglementer l'emploi des substances chimiques dans l'alimentation.

Cent ans plus tôt, le Code pénal de 1810 distingue pour l'application des sanctions deux motifs différents : **le délit de tromperie** pour la sauvegarde des intérêts pécuniaires et le **délit de falsifications** pour la protection de la santé des consommateurs.

Cette distinction subsiste dans la loi de 1905, base de la

Félix Depledt est né en 1922 à Paris. Il est Ingénieur-docteur en chimie et microbiologie

Félix Depledt est

- Expert-chimiste de justice honoraire près la cour d'appel de Paris
- Membre émérite de l'Académie d'agriculture de France

Les domaines d'expertise de Félix Depledt sont principalement :

- Le contrôle et la réglementation de l'ensemble de la filière alimentaire, de la production, transformation, conditionnement à la consommation ;
- L'évaluation des qualités sanitaires et sensorielles des produits alimentaires.

Félix Depledt est le fondateur du Laboratoire de métrologie et de l'enseignement de l'Analyse sensorielle à la Société Scientifique d'Hygiène Alimentaire (SSHA), et le coordinateur d'un ouvrage de référence : le « Manuel méthodologique de l'Evaluation sensorielle » (3^{ème} édition Lavoisier Tech & Doc).

répression des fraudes et de la formation de la Société des experts chimistes de France.

Arrêtons-nous tout d'abord sur les termes essentiels de base qui sont utilisés et qui ont un sens précis dans le droit pénal et le droit civil, ce que les magistrats ne cessent de rappeler aux Experts de justice dont je fais partie depuis 42 ans.

Les fraudes et les tromperies existent dans tous les pays et à toutes les époques dans tous les domaines dont nous ne retiendrons que les denrées alimentaires, en distinguant la fraude de la falsification.

- **Fraudes** : La fraude est un acte de *mauvaise foi* contrevenant à la loi ou aux règlements, nuisant au droit d'autrui par *tromperie* sur la quantité, l'origine, la nature, la provenance et la qualité des marchandises

- **Falsifications** : La falsification est une modification volontaire en vue de *tromper*. On différenciera les *altérations involontaires*, dans les cas de transport, de conservation, d'emballage, de dates DLC, DLUO, etc..., des altérations *volontaires*, dans le cas de coloration, présentation, emballage, graphisme, description, abréviation, etc.

A titre anecdotique, il ne me semble pas inutile de rappeler schématiquement ce que vous pouvez savoir aussi bien que moi et qui a fait l'objet, en 1976, d'une communication au 101^{ème} congrès national des sociétés savantes (à Lille).

Déjà, dans l'antiquité,

- Pline (un latin) dénonçait le mouillage des vins (action),
- Plutarque (un grec) écrivait qu'on ajoutait du plâtre (technique),
- Horace (un latin) qualifiait de perfides les marchands de vins (commerce).

Au Moyen-âge, les us et coutumes, les règlements des *Corporations* condamnent les tromperies et les fraudes. Le vin ayant fait l'objet de fraudes depuis l'antiquité, il me paraît justifié de mentionner que c'est en 1312 (encore un anniversaire !), sous Philippe le Bel, qu'est formée la « *Compagnie des Courtiers, Piqueurs de Vins* ». Villon vouait aux gémonies « les taverniers qui brouillaient notre vin ». En l'an 1408, en Bordelais, les fraudeurs étaient condamnés à « courir la ville », liés à un pilori ambulant.

Le vin n'est pas le seul produit falsifié et en 1481, Louis XI avait mentionné le beurre, les œufs, le pain, les pâtés... introduisant la notion de *qualité* et de danger pour la santé des consommateurs. Le vin a été à l'origine de l'appréciation gustative de la qualité comme étant celle la plus facilement perçue et évaluée, individuellement.

C'est en 1793 que la Convention fixe le *mètre étalon* national de mesure de longueur et définit le *dégustateur* comme capable de mesurer ou évaluer la qualité des vins. Ce n'est qu'en 1802 qu'apparaît le verbe *déguster*, remplaçant *taster* (avec le tastevin) qui sera ensuite utilisé et généralisé à tous les aliments, dans les écrits de Pagnol (1895-1974), Jules Romain (1885-1972), Alphonse Daudet (1840-1897)...

Dès 1860, Chevreul (1786-1889) parle de *propriétés organoleptiques* et Littré (1801-1991) introduit ces termes dans le supplément de l'édition de son dictionnaire en 1863.

Lors de l'épidémie de 1876 causée par *phylloxera vastatrix* introduit accidentellement, la falsification des vins avait pris un tel développement qu'en 1878 un laboratoire municipal de chimie fut mis à disposition du service d'inspection et de prélèvement des échantillons.

En 1885, Jules Mesline (1838-1925) est le premier ministre titulaire du Ministère de l'agriculture créé par le Président de la 3^{ème} république Jules Grévy (1807-1891).

En 1907, le décret du 17 janvier a créé le Laboratoire central de la répression des fraudes alors que le Laboratoire de chimie existait depuis 1878. La plupart des membres avaient une fonction d'expertise en chimie à titre privé ou dans des entreprises alimentaires et certains sont assermentés près d'une cours d'Appel. Je le serai moi-même à Paris en 1970 et je me permets de signaler que ma communication, étant ingénieur chimiste et biologiste, introduisait l'analyse en microbiologie. Car mes deux parrains, nécessaires pour être admis, étaient J. Jacquet, vétérinaire, mon patron de thèse, et M. Pien qui dirigeait le laboratoire d'une société laitière.

Les *Annales des falsifications et des fraudes*, créés au début du 20^{ème} siècle, publiaient des communications scientifiques diverses avec un tiré-à-part pour leur auteur. On y publiait également des études de chimie analytique ainsi que la photographie ou le dessin des appareils mis en œuvre par ces technique, comme la chromatographie, la spectroscopie, la polarographieque fournissaient les annonceurs. Cette revue est devenue les *Annales des falsifications et de l'expertise chimique* à partir de 1962, puis les *Annales des falsifications et de l'expertise chimique et toxicologique*, à partir de 1982

A mon arrivée, la SECF c'était environ 500 membres dans toute la France ; leur formation et leurs fonctions étaient très variées, mais concouraient toutes à la répression des fraudes sous les trois aspects analytique, juridique et sécuritaire. Les séances mensuelles se tenaient à Paris, dans la salle des Actes de la Faculté de Pharmacie, le siège social et le secrétariat général étant 42 bis, rue de Bourgogne, adresse de la DGCCRF, puis rue de Dantzig, au Laboratoire municipal de la Ville de Paris.

Au début des années 1950, un changement important se produisit : la langue anglaise est devenue le moyen privilégié d'expression des recherches, de la documentation, et même des réglementations internationales. Cela a entraîné quelques problèmes en France ; je citerai le cas du substantif « qualité » qui devint source de difficultés lorsqu'il a fallu l'exprimer en anglais : *quality ? safety ?*

J'ai connu cette situation car j'étais alors à Bruxelles l'un des trois experts du *Comité économique et social*, et à Paris, membre de la *Commission de terminologie et de néologie* du Ministère de l'Agriculture. Nous n'avons eu que des difficultés pour nous entendre, d'où la création de l'expression « *sécurité sanitaire* ».

Le cas de la FAO est aussi exemplaire, pour laquelle le mot « sécurité » signifie d'abord « quantité ». La devise « *nourrir les hommes* » avec sécurité veut dire : quantité, absence de *toxicité*, de fraude, et de risque pour la santé du consommateur.

J'ai adhéré depuis le début des années 1950, avec mes collègues ou confrères, à d'autres associations :

- . la société de chimie industrielle (1951) ;
- . la Société chimique de France (SCF, SFC, puis à nouveau SCF)(1953), membre depuis plus de 20 ans du Club d'Histoire de la chimie ;
- . la Société de chimie biologique (1956) ;
- . la Société de statistique (1960) ;
- . et, bien sûr, la Compagnie Nationale des Experts Chimistes Judiciaires, actuellement Experts Chimistes de Justice.

Des réunions intéressantes, instructives, formatrices aux méthodes nouvelles, aux techniques innovantes, aux théories explicatives de phénomènes encore incompris. Tout cela m'a amené à créer en 1967 le premier Laboratoire et l'enseignement de l'Analyse et métrologie sensorielles à la *Société scientifique d'hygiène alimentaire à Paris*. Je participais, en septembre 1968, *au premier colloque international d'analyse sensorielle* en Suède, pour devenir ensuite Président du Comité TC34SC12 de l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO)

En 2009, je présentais la 3^{ème} édition du Manuel méthodologique d'évaluation sensorielle. Ma participation aux travaux de la réglementation française et de la normalisation (AFNOR), à ceux de l'Union Européenne et du Conseil de l'Europe, puis à ceux des organisations internationales telles que le *Codex alimentarius* (FAO-OMS), et enfin à ceux de l'Institut international du Froid, ont contribué à mon élection à l'Académie d'Agriculture de France.

Tel est le témoignage que j'ai le plaisir et l'honneur de vous adresser pour le centenaire de la SECF, en exprimant ma vive satisfaction de voir et de vivre la pérennité de cette société savante, avec la continuité de ses réunions et publications, toujours dans l'esprit et avec les objectifs formulés par ses fondateurs

Un regard sur l'assistance : une centaine de personnes,
adhérents de la SECF et sympathisants...

❖ Quelques temps forts ...



Jean-Pierre Dalpont et Claude Mordini, Président et Vice-Président de la SECF
sont heureux d'ouvrir les débats



Félix Depledt, notre doyen, a tenu à
exprimer son attachement à la SECF,
comme il l'avait déjà fait lors du
...cinquantenaire !



J-P DalPont remet à Cédric Villani le cube de
cristal du Centenaire de la SECF



...qui accompagnera certainement
dignement la Médaille Fields !

❖ Une audience attentive



❖ Quelques visages plus détendus... lors du cocktail



100 ans d'activités de la SECF évoqués au travers des « Annales »

Nous avons sélectionné dans les pages qui suivent un certain nombre d'articles ou documents publiés dans notre revue Les Annales des Falsifications, de l'Expertise Chimique et Toxicologique, qui montreront ou rappelleront au lecteur les origines de la Société des Experts Chimistes de France, et ses ambitions. Ces pages illustreront les succès, mais aussi les difficultés rencontrées tout au long de ce siècle d'existence, sachant que la publication de la revue n'a été interrompue que pendant de très brèves périodes, en particulier pendant la seconde guerre mondiale, entre avril 1940 et janvier 1948.

Certains articles ont été choisis pour leur intérêt historique, d'autres parce qu'ils nous ont paru conserver une étonnante actualité.

Ces pages sont des photocopies de textes déjà anciens ; leur qualité n'est pas très bonne, mais nous espérons que vous prendrez plaisir à les lire.

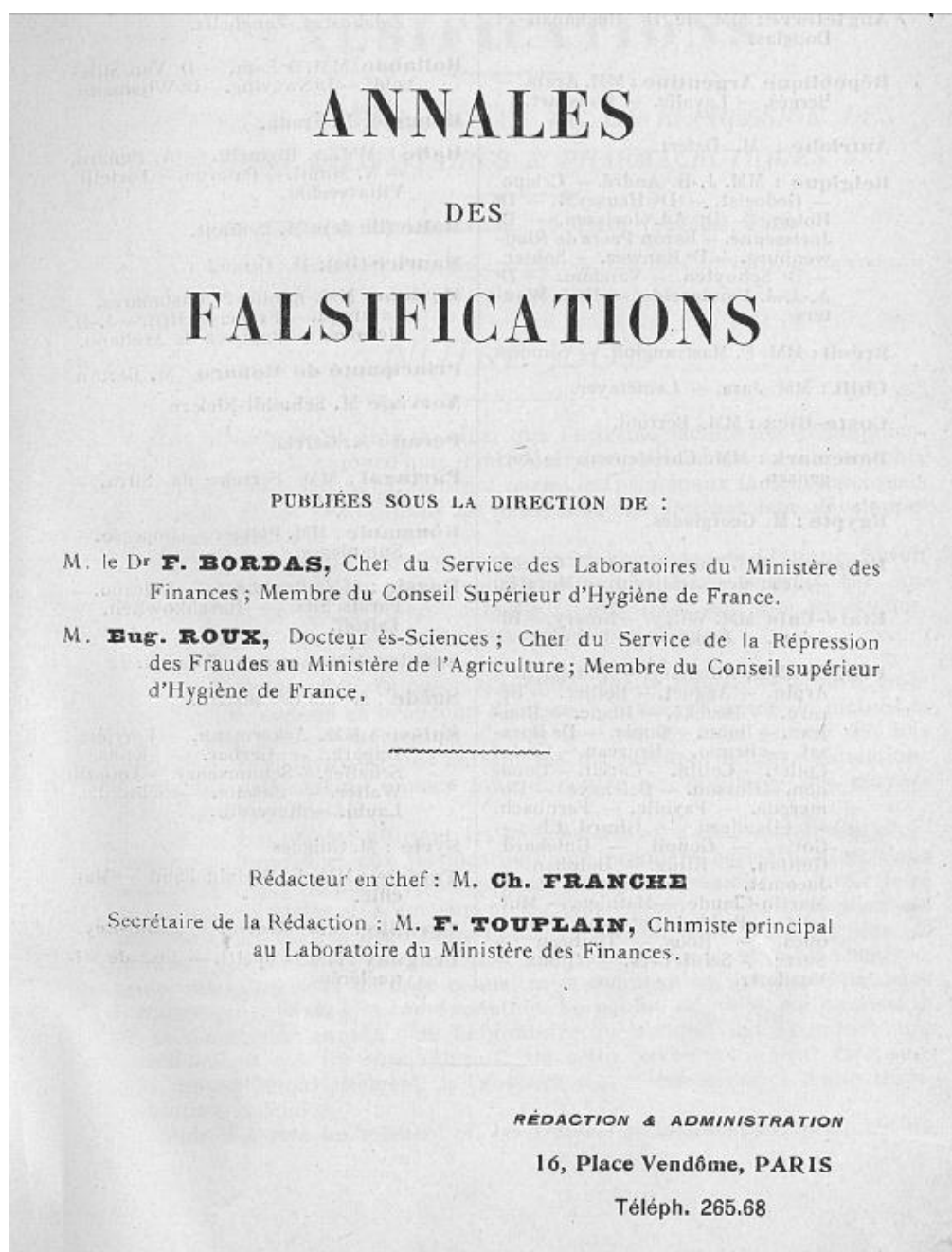
Si vous souhaitez accéder aux documents primaires, ainsi qu'à toute la collection de nos revues, vous pouvez prendre rendez-vous avec notre secrétariat pour les consulter dans nos locaux de la Maison de la Chimie.

Le premier numéro des « Annales des Falsifications »

Il paraît en Novembre 1908, soit près de 4 ans avant la naissance de la SECF.

Il est publié sous la direction de F. Bordas et E. Roux, sous le patronage de la Société Universelle de la Croix-Blanche de Genève

Charles Franche est le rédacteur en chef de cette revue mensuelle.



La revue dispose

- d'un comité de rédaction prestigieux !

- et d'un réseau de collaborateurs et de correspondants dans le monde entier !

LES ANNALES DES FALSIFICATIONS

Paraissent tous les mois

COMITÉ DE REDACTION :

Dr Allain : Pharmacien Major de l'Armée.
D'Arsonval : Membre de l'Institut et de l'Académie de Médecine ; Professeur au Collège de France.
Balland : Membre correspondant de l'Académie de Médecine ; Pharmacien principal de l'Armée ; ancien Chef des Laboratoires du Comité de l'Intendance Militaire.
G. Bertrand : Professeur à la Faculté des Sciences et Chef de Service à l'Institut Pasteur.
Raphaël Blanchard : Membre de l'Académie de Médecine ; Professeur à la Faculté de Médecine.
Blaiez : Professeur de Chimie à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Bordeaux ; Chimiste officiel de la Ville.
Boucharid : Membre de l'Institut et de l'Académie de Médecine.
Calmette : Membre correspondant de l'Académie des Sciences et de l'Académie de Médecine ; Directeur de l'Institut Pasteur de Lille.
Calvet : Chimiste en chef du Laboratoire Central du Ministère des Finances.
Chesney : Juge d'Instruction au Tribunal de la Seine.
J. Courmont : Professeur d'hygiène à la Faculté de Médecine de Lyon.
Dastre : Membre de l'Institut et de l'Académie de Médecine ; Professeur à la Faculté des Sciences.
Armand Gautier : Membre de l'Institut et de l'Académie de Médecine ; Professeur à la Faculté de Médecine.
Gayon : Correspondant de l'Académie des Sciences ; Doyen honoraire de la Faculté des Sciences de Bordeaux.
Grimbert : Pharmacien en chef des Hôpitaux et Directeur de la Pharmacie Centrale des Hôpitaux.
Gros : Directeur du Laboratoire Municipal de Clermont-Ferrand.
Guignard : Membre de l'Institut et de l'Académie de Médecine ; Directeur de l'Ecole Supérieure de Pharmacie.
Lajoux : Professeur à l'Ecole de Médecine de Reims ; Directeur du Laboratoire municipal et régional de Reims.
Landouzy : Membre de l'Académie de Médecine ; Professeur-Doyen de la Faculté de Médecine de Paris.
Lemercier : Juge au Tribunal de la Seine.
Lemoine : Médecin principal de 1^{re} classe ; Professeur d'Hygiène Militaire à l'Ecole d'application du Service de Santé au Val-de-Grâce.
Louise : Professeur à la Faculté des Sciences de Caen.
Martel : Docteur es-sciences ; Chef de Service de l'Inspection vétérinaire sanitaire.
Monier : Procureur de la République près le Tribunal de la Seine.
Muntz : Membre de l'Institut ; Professeur-Directeur des Laboratoires de chimie de l'Institut National Agronomique de Paris.
Ogier : Docteur es-Sciences ; Directeur du Laboratoire de Toxicologie de la Préfecture de Police.
Perrot : Professeur à l'Ecole Supérieure de Pharmacie de Paris.
L. Roux : Directeur du Laboratoire départemental de Poitiers.
Schribaux : Professeur à l'Institut Agronomique ; Directeur du Laboratoire des essais des semences au Ministère de l'Agriculture.
Vaillard : Membre de l'Académie de Médecine, Professeur au Val-de-Grâce.
Vallée : Professeur à l'Ecole Vétérinaire d'Alfort.
De Viger : Président de la Société Française d'Encouragement à l'Industrie Laitière.
Villiers : Professeur à l'Ecole Supérieure de Pharmacie de Paris.

COLLABORATEURS PRINCIPAUX ET CORRESPONDANTS

Allemagne : MM. Kerp. — Koenig. — Rubner.
Angleterre : MM. le Dr Buchanan et Douglas.
République Argentine : MM. Arata. — Bergés. — Lavalle. — Poussart.
Autriche : M. Dafert.
Belgique : MM. J.-B. André. — Crispo. — Gedoelst. — Dr Henseval. — Dr Hoton. — Dr Ad. Jorissen. — Dr Jorissenne. — Baron Peers de Nieuwenburg. — Dr Ranwez. — Sohler. — Dr Schuyten. — VanJam. — Dr A.-J.-J. Vandevelde. — Dr J. Wauters.
Bésil : MM. F. Mastrangoli. — Simoës.
Chili : MM. Jara. — Lemétayer.
Costa-Rica : MM. Bertoni.
Danemark : MM. Christensen. — Jorgensen.
Egypte : M. Georgiadès.
Espagne : MM. Cassadevants. — Chicote. — Jéu des Aristegui. — Moralès.
Etats-Unis : MM. Wiley. — Emery. — Bigelow. — Jenkins.
France : MM. Albahary. — Andouard. — Arpin. — Auguet. — Bellier. — Bérard. — Beucké. — Blanc. — Bonjean. — Bonn. — Bonis. — De Borsat. — Bruno. — Bruzeau. — Charles Collet. — Collin. — Corsil. — Couanon. — Cusson. — Delehayé. — Dommargue. — Fayolle. — Fernbach. — Filandeau. — Girard (Ch.) — Goris. — Goupil. — Guichard Guillon. — Kling. — Halphen. — Jacomet. — Le Roy. — Marre. — Martin-Claude. — Mathieu. — Mutelet. — Padé. — Pottevin. — Rocques. — Roos. — Toubeau. — Surre. — Saint-Yves. — Vitoux. — Vuaffart.
Grèce : MM. Alvaniti. — Hadjikyriakos. — Kaneliopoulos. — Matthalopoulos. — Pallatseas. — Sfetos. — Zalakostas. Zenghelis.
Hollande : MM. D'Am. — D. Van Sillevoldt. — D. Swaving. — D. Wijsman.
Hongrie : M. Frank.
Italie : MM. A. Biginelli. — A. Furaro. — N. Monti. — Paterno. — Torbelli. Villavecchia.
Malte (Ile de) : M. Zammit.
Maurice (Ile) : M. Giraud.
Mexique : MM. Adolfo P. Castanarès. — Catregli. — Francisco Hiti. — J.-D. Morales. — Ramirez de Arellano.
Principauté de Monaco : M. Bernin.
Norvège : M. Schmidt-Nielsen.
Pérou : M. Garcia.
Portugal : MM. Ferreira da Silva. — Mastbaum.
Roumanie : MM. Poltzer. — Popesco. — Sumuleanu.
Russie : MM. Boubnoff. — Delearo. — Paratschits. — Raschkowitch. — Tairoff.
Serbie : MM. Leeco. — Tomich.
Suède : M. John Vanselin.
Suisse : MM. Ackermann. — Carrière Duparc. — Gerber. — Kreis. — Schaffer. — Schumacher. — Arbulh Walter. — Casella. — Schmid. — Laubi. — Reverdin.
Syrie : M. Gulgues.
Tunisie : MM. E. Bertainchand. — Marcille.
Turquie : MM. Médéni. — Zanni-Bey.
Uruguay : MM. Copetti. — José de Miquelérena.

ANNALES

DES

FALSIFICATIONS

*« BULLETIN INTERNATIONAL DE LA RÉPRESSION DES
FRAUDES ALIMENTAIRES & PHARMACEUTIQUES »*

Rédaction et Administration : 16, Place Vendôme, Paris

NOTRE BUT

Les progrès de la chimie, ainsi que l'extrême facilité des communications qui permet, aujourd'hui, d'introduire régulièrement sur le marché, des produits hier inconnus, figurent parmi les principaux facteurs auxquels les fraudes et les falsifications de toute catégorie doivent leur développement redoutable.

Un négociant qui, naguère, après quelques années de pratique, aurait pu reconnaître la nature et la qualité des marchandises passant sur son comptoir, est obligé, à l'heure actuelle, quelle que soit son expérience, d'avouer, à cet égard, son impuissance presque absolue.

C'est la rançon du progrès.

Il faut s'empresse d'ajouter, d'ailleurs, que le remède se trouve, en la circonstance, comme en beaucoup d'autres, à la source même du mal. Si la science qui, par elle-même, n'a d'autre but que de nous révéler des lois naturelles, peut favoriser des entreprises dangereuses et des spéculations blâmables, cette même science fournit contre ces dernières des moyens de défense appropriés.

L'initiative privée, utilisant les moyens dont il s'agit, est en état d'opposer aux fraudes et aux falsifications une première barrière. C'est dans cette pensée que de nombreuses maisons de commerce ont cru devoir faire appel aux chimistes qui deviennent de plus en plus, leurs conseillers de tous les instants. Les négociants honnêtes peuvent ainsi s'assurer que les produits venus d'un point peut-être éloigné du monde et dont l'analyse, seule, est susceptible de faire connaître la composition, peuvent être, sans inconvénients, livrés à la consommation. Le public, lui aussi, est en mesure de se renseigner auprès d'un Laboratoire quelconque sur la nature des marchandises qui lui sont offertes. De cette manière, il peut être suppléé, quoiqu'imparfaitement, à l'absence d'une législation et d'une réglementation spéciales.

Mais il arrive un moment où les fraudes et falsifications prennent un

développement tel que leur répression devient l'objet des préoccupations de tous les gouvernements. C'est dans cette situation que nous nous trouvons.

La croisade d'un nouveau genre, d'abord entreprise dans l'intérêt de la santé publique, a pris, peu à peu, le caractère d'une œuvre de moralité, destinée à sauvegarder, non seulement la santé, mais la bourse des consommateurs, en même temps que nécessaire à la défense du commerce honnête contre la concurrence déloyale des fraudeurs.

Aussi, les producteurs et les commerçants, loin de se montrer hostiles à cette œuvre, sont-ils les premiers à en favoriser le succès.

Grâce à ces efforts, les pouvoirs publics ont, depuis quelques années, élaboré, contre les fraudes et falsifications des textes preventifs ou répressifs, pour l'application desquels le chimiste joue un rôle essentiel.

Ce rôle est encore peu connu et souvent mal apprécié : les uns, s'imaginant qu'en toute circonstance, la chimie peut se prononcer avec certitude, ne comprennent pas certaines réserves pourtant indispensables, ou même certaines variations qui ne sont contradictoires qu'en apparence (1) ; les autres, proclamant l'irréremédiable impuissance de la dite science, ne s'aperçoivent que de ses défaillances. Il en est d'ailleurs à cet égard, de la chimie comme de la médecine.

La vérité est que la recherche des fraudes et falsifications est devenue une branche importante de la chimie appliquée, mais que cette science est encore loin de pouvoir résoudre tous les problèmes qu'on lui pose.

Les progrès seront plus rapides lorsque son existence aura reçu la consécration d'un enseignement officiel sanctionné par la délivrance d'un diplôme de chimiste-expert (à cet effet, un texte proposé par M. CAZENEUVE et adopté par la Chambre est actuellement en instance devant le Sénat et se trouve soumis à une commission dont M. RICARD est le rapporteur).

La somme des connaissances que doit posséder le chimiste, en ces matières, est certes considérable. Elle comprend, en dehors des éléments qui relèvent de la chimie pure, des vues très étendues sur la nature, l'origine, la fabrication, le commerce, les propriétés, les valeurs commerciales des produits dont l'examen peut lui être demandé, ainsi que des notions précises sur les lois et règlements qui concernent ces mêmes produits dans les pays de consommation et de production.

Les progrès de la chimie organique et de la biologie soulèvent, peu à peu, le voile qui cache encore à nos yeux la constitution et le mode de formation des principes immédiats. Les travaux publiés dans cette voie présentent le plus grand intérêt puisqu'ils doivent aboutir à nous faire connaître la composition des produits naturels, composition que l'analyse ne nous révèle encore que partiellement.

Que sont, en effet, ces « *matières indéterminées* » dont la proportion, calculée par différence, permet seule de fermer l'analyse ? N'y a-t-il pas là des substances dont la nature, lorsqu'elle sera connue, permettra, plus tard, l'identification certaine des produits qui les renferment ?

Et puis, toute méthode nouvelle d'exploration, tout procédé d'analyse basé sur un principe nouveau ou sur l'application nouvelle d'un principe

(1) Tel produit analysé par tel Laboratoire sera déclaré suspect, et par tel autre reconnu normal ; c'est là un thème facile pour une critique superficielle. En réalité, la moyenne de composition des produits diffère, avec chaque région et ce qui est dans l'une un caractère normal peut être dans l'autre, une anomalie.

connu, n'est-elle pas entre les mains du chimiste, comme une arme de plus avec laquelle il réussira, peut-être, à découvrir ce que les procédés classiques n'avaient pu révéler ?

A défaut de données précises sur la constitution intime des produits, le chimiste, pour pouvoir juger, se contente de comparer ses propres résultats à ceux publiés par les analystes qui ont eu l'occasion d'examiner des produits analogues et d'authenticité certaine.

Les documents de cet ordre sont même ceux que dans les Laboratoires l'on recueille toujours avec le plus grand soin, et non sans peine, car il faut les rechercher dans les nombreuses publications scientifiques qui paraissent actuellement.

A ce point de vue les indications que nous possédons sur la composition analytique de la plupart des produits sont encore très insuffisantes. On peut même se demander si, à cet égard, tout n'est pas à faire. En effet, beaucoup de résultats portent sur des produits dont l'origine est inconnue ou insuffisamment déterminée ; beaucoup de chiffres ont été obtenus par des méthodes imparfaites, surannées : un grand nombre d'analyses sont incomplètes ; enfin certaines analyses sont en trop petit nombre pour qu'on puisse admettre qu'elles indiquent la composition moyenne réelle des produits.

Ces lacunes sont surtout évidentes à l'égard des produits alimentaires : aussi serait-ce une tâche particulièrement utile que d'entreprendre l'étude méthodique de chacune des principales denrées, dès son origine, c'est-à-dire en partant de l'analyse des matières premières qui entrent dans sa préparation et en connaissance parfaite des règles même de cette préparation.

Les questions d'hygiène sont également de la plus haute importance et doivent être étudiées de très près quand il s'agit de matières alimentaires. Elles soulèvent parfois, des problèmes très complexes, tels que celui de l'emploi des antiseptiques dont se préoccupent diversement le commerce et les conseils d'hygiène. D'une part, en effet, les commerçants se montrent favorables à la généralisation de cet emploi en raison des avantages pratiques qui en résultent : d'autre part, les hygiénistes s'y déclarent nettement hostiles ou, du moins, tendent à limiter la quantité de ceux des antiseptiques dont il est devenu impossible de proscrire complètement l'usage.

Ainsi, les travaux de chimie générale, visant la synthèse ou l'analyse des principes immédiats, les théories nouvelles et les méthodes qui en découlent, les monographies et les études sur la composition des produits authentiques, enfin les travaux des hygiénistes, telles sont les questions d'ordre scientifique qui s'imposent à l'attention du chimiste-expert s'il veut être à même de résoudre les problèmes difficiles qui lui sont soumis, ou s'il veut apporter au moins une contribution utile à l'étude de ceux que l'on ne peut encore résoudre.

Du reste, il faut bien tenir compte qu'en ce moment les difficultés sont accrues de ce fait que la plupart des problèmes dont la solution est demandée à la science sont mal posés. Les commerçants honnêtes ne sont pas d'accord sur la signification de tous les termes employés par eux pour désigner les produits ; ils ne s'entendent pas, non plus, sur la légitimité de certaines pratiques. Quant aux textes législatifs ils sont eux-mêmes loin de suffire à toutes les exigences. A tous les points de vue, des précisions s'imposent donc.

Qu'appelle-t-on fraude ?

Qu'appelle-t-on falsification ?

Il y a *fraude* quand, au moyen de désignations fausses ou équivoques, d'étiquettes ou d'indications frauduleuses, on trompe l'acheteur sur la nature réelle de la marchandise qu'on lui vend.

Il y a *falsification* quand on donne à un produit l'apparence d'un produit similaire de meilleure qualité, ou lorsqu'on lui enlève certains de ses éléments, qu'on diminue sa valeur nutritive ou marchande, sans, cependant avoir changé son aspect.

La *fraude* est une tromperie en quelque sorte extérieure au produit : celui-ci est resté ce qu'il était, mais l'acheteur ignore sa nature, son origine, ses qualités substantielles véritables ; au contraire, la *falsification* porte sur le produit en lui-même, c'est une altération intentionnelle faite en vue de tromper.

Dans ces conditions, l'importance qu'acquiert en matière de fraude la définition exacte des termes commerciaux est assurément primordiale puisque, la plupart du temps, la fraude n'est possible que grâce à une équivoque sur la signification d'un mot.

Des règlements précis, à cet égard, doivent donc être pris par les gouvernements, afin de donner à la répression des bases solides. Ces règlements doivent être élaborés avec le concours des commerçants et des producteurs.

La France est entrée dans cette voie, et, au récent Congrès de Genève, les commerçants du monde entier sont venus poser les principes d'une répression internationale des fraudes par une entente sur la signification des dénominations employées dans le commerce honnête. Le succès de ce congrès est une indication dont ne manqueront certainement pas de profiter les autres Etats.

Lorsqu'on a conscience des lacunes existantes et des progrès à réaliser, il n'est permis de négliger aucun effort en vue de combler ces lacunes et de réaliser ces progrès.

Réunir dans une publication spéciale, les travaux de science pure, de technologie, d'analyse, d'hygiène, les documents d'ordre juridique, administratif, législatif, les études et les données commerciales ou industrielles, intéressant la question de la répression des fraudes, n'est-ce pas, à ce point de vue, l'un des moyens d'action les plus puissants ?

Les commerçants, comme les experts, ont constamment besoin de consulter les textes réglementaires en vigueur aussi bien en France qu'à l'Étranger. Ils ne peuvent rester indifférents à l'égard des règlements de toutes parts en préparation, d'autant mieux que commerçants et chimistes sont fréquemment consultés sur les dispositions à y introduire. Ils ne peuvent, non plus, se désintéresser de la jurisprudence, c'est-à-dire de l'interprétation donnée par les tribunaux aux textes en vigueur.

C'est pour répondre à ce besoin général de documentation que nous avons créé les « *Annales des falsifications* ».

Elles paraîtront sous le patronage de la Société Universelle de la Croix-Blanche qui, en tête de son vaste programme, a placé la répression des fraudes sur les matières alimentaires et pharmaceutiques et a provoqué, pour cet objet, la réunion du récent congrès.

Pour donner à la publication nouvelle une efficacité toujours plus grande, nous faisons appel à la collaboration de tous ceux qui voient avec nous, dans la répression des fraudes, une œuvre de haute portée, entreprise dans l'intérêt simultané du commerce honnête et de la santé publique.

F. BORDAS.

E. ROUX.

ANNALES
DES
FALSIFICATIONS

« BULLETIN INTERNATIONAL DE LA RÉPRESSION DES
FRAUDES ALIMENTAIRES & PHARMACEUTIQUES »

Rédaction et Administration : 16, Place Vendôme, Paris

Technologie — Chimie
Analyse des Matières Alimentaires

Les Cidres resucrés par addition de Saccharose ou de Glucose

Moyen de les reconnaître.

Par M. G. WARCOLLIER,

Directeur de la Station pomologique de Caen.

Les pommes à cidre à maturité renferment, comme l'on établi les recherches de BUIGNET, BEHREND, KULISCH, LINDET, trois sucres : saccharose, glucose, lévulose.

Les proportions des trois sucres sont variables.

Le saccharose représente environ 5 à 39 % du sucre total.

Le glucose et le lévulose constituent donc à eux deux, les 61 à 95 % de la totalité du sucre.

Le glucose et le lévulose n'existent pas dans le mélange en quantités égales.

Le lévulose prédomine sur le glucose. En effet, le pouvoir rotatoire du sucre réducteur (glucose + lévulose) dans le moût de pommes est voisin de -70° (BUIGNET, BEHREND, KULISCH, LINDET) et est à peu près constant avec les différentes variétés de pommes étudiées.

Toutefois LINDET a vu qu'il diminuait pendant la maturation des pommes et qu'il pouvait descendre jusqu'à -58° .

De l'ensemble des recherches poursuivies à la station pomologique de Caen, il résulte que dans les moûts de pommes à cidre françaises, le rapport $\frac{\text{glucose}}{\text{lévulose}}$ est compris entre 0,09 et 0,36.

Le rapport 0,09 correspond à un pouvoir rotatoire du sucre réducteur égale à -80° , et ce sucre réducteur est constitué par 9 % de glucose et 91 % de lévulose.

Le rapport 0,36 correspond à un pouvoir rotatoire du sucre réducteur égal à $-54^{\circ}5$ et ce sucre réducteur est constitué par 26.5 % de glucose et 73.5 % de lévulose.

En résumé, dans les moûts, le lévulose est donc en quantités 2.8 à 10 fois plus grandes que le glucose.

Ceci établi, voyons maintenant de quelle manière, pendant la fermentation, les trois sucres, saccharose, glucose, lévulose, vont disparaître pour être transformés en alcool et acide carbonique.

Saccharose. — L'inversion du saccharose se fait dans le moût grâce à la sucrase sécrétée par la levure. J'ai montré en effet (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 6 mai 1907), que le moût de pommes lui-même ne renfermait pas de sucrase.

J'ai établi ensuite les points suivants : 1^o l'inversion du saccharose dans le cidre est toujours amenée par la sucrase de la levure ; 2^o la sucrase diffuse dans le moût et se conserve plus ou moins longtemps dans le cidre ; 3^o l'action de la sucrase est beaucoup plus rapide que ne l'exigent les besoins de la levure. Le saccharose est inversé bien avant que les sucres existant primitivement dans le milieu soient complètement transformés en alcool et acide carbonique.

C'est ainsi que dans les cidres non complètement fermentés, mais encore sucrés, on ne trouve qu'une faible quantité de saccharose et toujours inférieure à 40 % du sucre total.

Glucose-Lévulose. — Voyons comment le glucose et le lévulose vont être détruits par la levure.

Le lévulose qui dans les moûts, était en quantités de 2,8 à 10 fois plus grandes que le glucose, reste aussi dans les cidres en proportion beaucoup plus élevée.

Les nombreuses analyses faites à la station, me permettent d'affirmer que dans les cidres naturels le rapport $\frac{\text{glucose}}{\text{lévulose}}$ reste toujours compris entre 0.4 et 0, lorsque les cidres renferment encore au moins dix grammes de sucre total par litre.

Le rapport peut devenir égal à zéro, car dans de nombreux cas, tout le glucose disparaît et il ne reste dans les cidres que du lévulose pur comme sucre fermentescible, accompagné de saccharose si les cidres sont encore très sucrés.

Dans les cidres renfermant moins de dix grammes de sucre total par litre, le rapport $\frac{\text{glucose}}{\text{lévulose}}$ peut parfois devenir plus grand que 0.4, mais nous n'avons pas à examiner ce cas particulier, puisque cette note a pour but unique l'étude des cidres doux, c'est-à-dire des cidres renfermant au moins dix grammes de sucre par litre.

Conclusions des recherches précédentes. — 1^o Dans les cidres naturels encore doux, c'est-à-dire renfermant entre 60 et 10 grammes de sucre total par litre, le rapport $\frac{\text{glucose}}{\text{lévulose}}$ est plus petit que 0.4 : en un mot il y a toujours au minimum deux fois et demie plus de lévulose que de glucose ; 2^o le glucose peut disparaître complètement dans les cidres et le lévulose rester le seul sucre fermentescible ; dans ce cas le rapport $\frac{\text{glucose}}{\text{lévulose}} = 0$.

Considérons maintenant un cidre sec, c'est-à-dire complètement fermenté, ou ne renfermant que 4 à 5 grammes de sucre par litre. Il arrive très souvent que le fabricant ne pourra par le vendre sous cet état, surtout si la clientèle préfère un cidre légèrement doux. Il sera obligé alors de sucrer le cidre, de l'amener à une densité d'environ 1.005-1.010, 1.015, c'est-à-dire de l'additionner d'environ 10, 20, 30, grammes de sucre par litre.

D'après le nouveau Règlement d'Administration publique, concernant la vente des Cidres et Poirés (*Loi du 1^{er} août 1905*), l'emploi du saccharose est seul autorisé pour le sucrage des cidres.

Examinons donc d'abord le cas d'un cidre sucré à l'aide de saccharose et renfermant alors au minimum dix grammes de sucre total par litre.

Sucrage par addition de saccharose. — Deux cas pourront se présenter après sucrage :

1^o Le cidre dévie à droite le plan de polarisation de la lumière; on en conclut immédiatement qu'il y a sucrage, puisque tous les cidres naturels non sucrés artificiellement, dévient à gauche le plan de polarisation de la lumière. Une analyse permettra ensuite de déterminer la nature du sucre ayant servi au sucrage, comme nous allons le voir immédiatement :

2^o Le cidre dévie à gauche le plan de polarisation de la lumière. L'analyse nous montrera que le rapport $\frac{\text{glucose}}{\text{lévulose}}$ est toujours compris entre 0.5 et 1; valeur bien différente de celle trouvée dans les cidres naturels (0 à 0.4). Le sucrage est donc mis en évidence.

Si l'analyse est faite immédiatement après sucrage et si le saccharose n'a pas été inverti préalablement par l'acide tartrique avant d'être ajouté au cidre; ou si le saccharose ajouté au cidre à cet état, n'est pas encore inverti par la sucrase de la levure, l'analyse permettra de déceler le saccharose en nature. Sa présence à fortes doses dans un cidre (plus de 40 % du sucre total) permettra alors de conclure au sucrage.

Sucrage par addition de glucose. — Le sucrage à l'aide du glucose n'est pas licite; il constitue donc une falsification.

1^o Le cidre pourra, après sucrage, dévier à droite le plan de polarisation de la lumière; le sucrage est mis ainsi en évidence.

L'analyse montrera que le rapport $\frac{\text{glucose}}{\text{lévulose}}$ est plus grand que, ou égal à 1, ce qui est caractéristique d'une addition de glucose.

2^o Le cidre pourra, après sucrage, dévier à gauche le plan de polarisation : l'analyse donnera encore un rapport $\frac{\text{glucose}}{\text{lévulose}}$ plus grand que, ou égal à 1.

RÉSUMÉ ET CONCLUSION GÉNÉRALE

L'étude du rapport $\frac{\text{glucose}}{\text{lévulose}}$ et sa valeur, permet de dire si un cidre renfermant encore au minimum 10 grammes de sucre total par litre, a été resucré, et de faire connaître la nature du sucre ayant servi au sucrage.

La méthode est surtout applicable pour l'étude des cidres ayant été resucrés lorsqu'ils étaient presque secs. Elle ne permet pas, par exemple, de déceler dans tous les cas où on le pratique, le sucrage des moûts ou le sucrage des cidres en fermentation. Mais, toutes les fois qu'elle indique qu'il y a eu sucrage, ses renseignements sont exacts.

La méthode est intéressante. En décelant l'addition de glucose, elle permet de mettre à jour une falsification.

En montrant qu'un cidre a été sucré par addition de saccharose, elle empêche le cidre d'être vendu, sous la garantie *naturel, sans addition de sucre.*

Elle peut donc rendre service aux experts chargés de résoudre les questions si délicates de l'authenticité des produits mis en vente.

La publicité

J. CROQUET
FABRICANT D'ESSENCES ET COULEURS INOFFENSIVES
 VILVORDE-près-BRUXELLES — Téléphone (Vilvorde) 16

Essences de fruits. — Ethers de fruits. — Essences solubles pour sirops et limonades gazeuses. — Essences pour liqueurs.
 Colorants liquides et en poudre pour confiseurs, pâtisseries, chocolatiers, biscuitiers.

COLORANTS POUR SIROPS ET LIMONADES GAZEUSES
 COLORANTS POUR LIQUORISTES

SPÉCIALITÉ DE COLORANTS POUR CONFITURES

Se Méfier des Similitudes de Noms

Demandez le

**CHOCOLAT
 MENIER**

EN TABLETTES.
 EN BÂTONS 5, 10 ET 15 °
 EN CROQUETTES.

LE MEILLEUR MARCHÉ
 POUR SA QUALITÉ INCOMPARABLE.

VENTE PAR JOUR : 60,000 K^{os}

Si vous Collez vos Vins

Pourquoi n'essayez-vous pas

LES COLLES-RAPIDES JOURDAN
 ALBUMINES & GÉLATINES PURIFIÉES & CONCENTRÉES
 Conformés à la Loi contre les Falsifications

Puisque :

Elles sont aussi bonnes que les meilleures et 25 à 50 % moins chères;
 Elles réussissent là où d'autres échouent;
 Elles sont d'un emploi plus économique et plus efficace que celui des autres;
 Elles reviennent moins cher que les colles que vous préparez vous-même;

et puisque : Après un essai, on les préfère.

LIVRAISON D'ESSAIS

Pour Vin rouge, 1 lit. C.-V.R. pour 14 pièces, ou 1/2 muids, ou 40 hectos :
 Franco contre 3.25
 au timbre-poste joint à la commande;
 ou bien : Bonne Poste 10 Ks. contre 19.60
 en mandat-poste joint à la commande.

Pour Vin blanc, 1 lit. C.-V.R. pour 8 pièces, ou 4/2 muids, ou 25 hectos :
 Franco contre 1.
 au timbre-poste joint à la commande;
 ou bien : Bonne Poste 10 Ks. contre 12
 en mandat-poste joint à la commande.

COLLES-RAPIDES pour tous les LIQUIDES

Cacao van Houten

Une cuillerée à café suffit pour préparer une bonne tasse d'un EXCELLENT CHOCOLAT à l'eau ou au lait.

INSTRUMENTS DE PRÉCISION
 POUR
L'ANALYSE DES VINS ET DES ALCOOLS

EBULLIOMÈTRE SALLERON
 Perfectionné par DUJARDIN *

Instrument le plus rapide, le plus exact
 que puissent employer les Chimistes
 et les Négociants pour le

DOSAGE de L'ALCOOL dans les VINS
 donnant le

DEGRÉ ALCOMÉTRIQUE LÉGAL
 et le

DEGRÉ COMMERCIAL MALLIGAND
 adopté par les Laboratoires de l'Etat en France, en Espagne, Portugal, Suisse, Italie, etc.

Instructions et renseignements sur demande.

J. DUJARDIN S^r de SALLERON, 24, rue Pavée, PARIS

POINTET & GIRARD
 2, Rue Elzévir, 2
 PARIS

SULFATE & TOUS AUTRES SELS DE QUININE
 Alcaloïdes et leurs Sels

PRODUITS CHIMIQUES PURS

EXPOSITIONS UNIVERSELLES :
 PARIS 1900 : MÉDAILLE D'OR
 MILAN 1906 : DIPLOME D'HONNEUR
 LONDRES 1908 : GRAND PRIX

**SOURCE
 LARBAUD-S'YORRE**

DÉCOUVERTE et EXPLOITÉE DEPUIS 1853

TEMPÉRATURE 40° 5 MINÉRALISATION 8°570

La plus recommandée pour le traitement à domicile des **MALADIES du FOIE, de l'ESTOMAC et des REINS, DIABÈTE, GRAVELLE, GOUTTE, ALBUMINURIE.**

Adressez les Commandes au propriétaire **N. LARBAUD-S'YORRE**, Pavillon Prunelle, à VICHY
 DÉPÔT DANS TOUTES LES PHARMACIES. — **EXIGER LE NOM.**

DEMANDEZ : Dans toutes les Pharmacies

LA BANDE DE PANSEMENT

**CRÈPE
 VELPEAU**

SUPPRIME
 LES BAS
 VARICES

PHARMACIE CENTRALE DE FRANCE
Charles BUCHET & C^{ie}
 Successeurs de Menier, Dorvault et C^{ie}, E. G. Genevoix et C^{ie}
 21, Rue des Nonnains-d'Hyères, PARIS

**BANDE DE PANSEMENT
 "CRÈPE VELPEAU"**

Tissu élastique sans caoutchouc adopté par les Hôpitaux de Paris et les Facultés de Médecine et de Chirurgie.

Le succès du CRÈPE VELPEAU, tissu élastique sans caoutchouc, adopté dans tous les hôpitaux, est particulièrement incontestable pour la contention normale des Varices; les Dames en éprouvent un soulagement constant; ne leur offrent jamais les bas élastiques les plus perfectionnés; il rend également de très bons services comme CINTURE ABDOMINALE.

Le CRÈPE VELPEAU se lave parfaitement dans l'eau de savon chaude; il conserve toujours son élasticité, et peut, par conséquent, servir indéfiniment. Par suite, le prix devient insignifiant.

VENTE EN GROS
 PHARMACIE CENTRALE DE FRANCE
 21, Rue des Nonnains-d'Hyères
 PARIS

Exiger le nom "VELPEAU" Se méfier des contrefaçons

LES ÉTABLISSEMENTS
POULENC FRÈRES
 SECTION DES PRODUITS & APPAREILS DE LABORATOIRES
 122, Boulevard Saint-Germain, PARIS

*Produits purs — Réactifs — Matières
 Colorantes*

ACCESSOIRES
*pour la Micrographie, la Bactériologie
 et l'Histologie*

VERRERIE SOUFFLÉE ET GRADUÉE
 Instruments de Précision

ATELIERS:
 3, Rue du Jardinot. — PARIS

MICROSCOPES R. WINKEL
 (VENTE EXCLUSIVE EN FRANCE)



MAISON FONDÉE EN 1760

**CHOCOLAT
 LOMBART**

CONFISERIE FINE
Au Fidèle Berger

USINE ET BUREAUX : 75 à 87, Avenue de Choisy
 PARIS

RECONSTITUANT Capsules FORTIFIANT
 de
PHOSPHOGLYCÉRATE DE CHAUX
 DE CHAPOTEAUT
 POUR LES ADULTES ET LES ENFANTS
 Pharmacie VIAL, PARIS, et toutes Pharmacies

Les Capsules de Quinine de Pelletier sont souveraines contre les Fièvres, les Migraines, les Névralgies, l'Influenza, les Rhumes et la Grippe.
 Exiger le Nom : toutes Pharmacies

LA GOUTTE
 Soulagée et Guérie par les
CAPSULES DE COLCHIFLOR
 Selon la Formule du D^E DEBOUT d'ESTREES de Contrexéville
 Dans toutes les Pharmacies

Cigarettes Indiennes de GRIMAUD & C^{ie}
 Remède le plus efficace connu, contre
 l'ASTHME, l'OPPRESSION, l'INSOMNIE, le CATARRHE et pour faciliter l'EXPECTORATION.
 Dans toutes les Pharmacies.

ETABLISSEMENT DE SAINT-GALMIER (LOIRE)
SOURCE BADOIT
 Eau de Table sans Rivale
 DÉCLARÉE D'INTÉRÊT PUBLIC

VINS ROUGES ET BLANCS
M^{IN} MARCEAU
 BORDEAUX
 HORS CONCOURS * MEMBRE DU JURY
 Aux Expositions Universelles de
 BORDEAUX 895 PARIS 1900
 LILLE 1902 LIÈGE 1905
 BORDEAUX 1907 LONDRES 1908

VENTE EXCLUSIVE AU COMMERCE DE GROS

RÉGIME des
 ARTHRITIQUES
 RHUMATISANTS
 GOUTTEUX

**VICHY
 CÉLESTINS**

Bouteilles - demies et quarts



Hunyadi János
 dite Eau de János
 La meilleure EAU PURGATIVE NATURELLE
 "LE PURGATIF DES FAMILLES"
 PRÉSCRITE PAR LES SOMMITÉS MÉDICALES DU MONDE ENTIER
 Réputation universelle Effet sûr et doux
 Dose Laxative : 1 Verre • le matin à jeun • Dose Purgative : 2 Verres
 EXIGER LE NOM ANDREAS SAXLEHNER SUR L'ÉTIQUETTE ET LE Bouchon
 Se méfier des contrefaçons et substitutions



1^{er} Avril 1912 :

Création de la Société des Experts-Chimistes de France
 par Fernand BORDAS et Eugène ROUX
 Publication au Journal Officiel du 25 avril 1912

2 avril 1912. Société des Experts-Chimistes de France. Pour aider à l'avancement et à la propagation des études de chimie analytique.
 Siège : 56, rue Madame, Paris.
 Fondateurs : MM. le Dr Bordas et Eugène Roux.

4016

JOURNAL OFFICIEL DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

25 Avril

ANNONCES — L'Administration et les Fermiers déclinent toute responsabilité quant à la teneur des annonces. — ANNON

DÉCLARATIONS D'ASSOCIATIONS
 (Art. 1^{er} du décret du 15 août 1911.)

5 mars 1912. Société de tir La Courcelloise, à Courcelles (Nièvre). Objet : Étude théorique et pratique du tir.

18 mars 1912. Société nautique l'Avion Agenais. Objet : Pratique et développement des sports nautiques.
 Siège social : Café Fay, cours Voltaire, Agen (Lot-et-Garonne).

19 mars 1912. MUTUELLE DOYALE DE ST-PIERRE-DU-REGARD (Orne). Siège social : St-Pierre-du-Regard.

23 mars 1912. LEON NATIONAL DE DÉFENSE DU COMMERCE, DE L'ALIMENTATION, DE L'INDUSTRIE ET DE LA PRODUCTION AGRICOLE, fondée sous les auspices du Journal.
 Objet : Suppression des octrois; amélioration des transports; réorganisation des marchés et abattoirs; modifications de la loi sanitaire.
 Siège social : 100, rue de Richelieu, Paris.

1^{er} avril 1912. L'AMICAL DE MONTFERRAND. Objet : Enseignement du tir.
 Siège social : Montferrand (Doubs).

2 avril 1912. Société des Experts-Chimistes de France. Pour aider à l'avancement et à la propagation des études de chimie analytique.
 Siège : 56, rue Madame, Paris.
 Fondateurs : MM. le Dr Bordas et Eugène Roux.

4 avril 1912. AMICALE DES ANCIENS CHEVALIERS DU LONÉVILLE. Solidarité, 1, place des Terrasses, Lyon.

5 avril 1912. LA BOULE VALRÉAISSENNNE. Société pour la pratique du jeu de boules.
 Siège social : Café de France, cours du Midi, Valréas (Vaucluse).

5 avril 1912. Société civile de tir « L'ALSACE-LORENAISE », de Saint-Victor (Creuse). Objet : Propager le tir. Siège social : Mairie de Saint-Victor.

9 avril 1912. Société chorale « LES ENFANTS DE VAYRIEN ». Siège social : Veyrier-du-Lac (H^{te}-Savoie).

10 avril 1912. Société de tir : L'ESPÉRANCE, à Tarcoignères (Seine-et-Oise). Objet : Développement du goût du tir, propagation et vulgarisation de l'étude théorique et pratique du tir.
 Siège social : Mairie. Président : E. Gobet.

12 avril 1912. Société colombophile : LA MESSAGÈRE. Fournement (Seine-Inférieure). Elevage et dressage de pigeons voyageurs.
 Siège social : Mairie.

15 avril 1912. Les Enfants du St-Mand-la-Lande. St-Mand-la-Lande (Deux-Sèvres). Gymnastique. Tir. Sports.

17 avril 1912. CLUB SPORTIF SAOCHIN. Sports athlétiques. Siège : 28 bis, place St-Michel, Saint-Brieuc (Côtes-du-Nord).

19 avril 1912. SOCIÉTÉ DE PRÉPARATION MILITAIRE, à Montesson (Oise). Siège social : Mairie.

23 avril 1912. ALLIANCE NOUVELLE (groupement d'étudiants et d'ouvriers), à rue Lagarde, Paris. Objet : Développement de la conscience morale et de la conscience professionnelle au quartier latin.

SOCIÉTÉ GÉNÉRALE
 POUR FAVORISER LE DÉVELOPPEMENT DU COMMERCE ET DE L'INDUSTRIE EN FRANCE
 Bilan au 31 Mars 1912.

Actif.	
Caisse et banque.....	238.948.767 23
Portefeuille.....	823.268.284 97
Effets et censifs.....	63.718.715 60
Reports.....	79.708.022 05
Coupons à encaisser.....	22.170.477 85
Bonds et actions, bons et obligations.....	47.325.900 03
Avances sur garanties.....	226.657.035 91
Participations financières.....	61.118.572 84
Immobilisations et immobilisations parisiennes et départementales.....	49.318.328 24
Comptes de banque à l'étranger et comptes courants divers.....	186.150.638 61
Appels différés sur actions.....	500.000.000 *
	2.361.013.449 30
Passif.	
Capital.....	400.000.000 *
Réserves.....	25.733.823 56
Réserves immobilières.....	8.513.123 82
Compte de chèques.....	457.890.872 04
Dépôts à échéance fixe.....	111.345.500 *
Effets à payer.....	148.251.897 38
Comptes de banques à l'étranger et comptes courants divers.....	1.159.393.768 47
Intérêts et dividendes.....	10.064.629 *
Solde du dernier exercice.....	550.419 74
Projets et pertes (trains censifs déduits).....	4.268.623 29
	2.361.013.419 30

Effets en circulation avec l'endos de la Société:
 Administration centrale... 23.726.000 *
 Agences de provinces..... 31.914.909 31

90.640.909 31

Certifié conforme aux écritures :
 Le directeur général,
 Louis BOZON.

SPECTACLES DU JEUDI 25 AVRIL

Opéra. — Relâche.
 Comédie-Française. — 8 h. 1/2. — *Gribouffe*. — *Le Rocco et l'amour*. — *Britannicus*.
 Matinée : *Primerose*.
 Opéra-Comique. — 8 h. 1/2. — *Orphée*. — *Les Petits Riens*.
 Matinée : *Le Roi et le Yé*.
 Odéon. — 8 h. 1/2. — *L'Honneur japonais*.
 Matinée : *Le Chandelier*.
 Gaité-Lyrique. — 8 h. 1/2. — *La Fille de Madame Angot*.
 Variétés. — 8 h. 3/4. — *Le Roi*.
 Vaudeville. — 9 h. s. — *Education de prince*.
 Gymnase. — 9 h. s. — *L'Assaut*.
 Renaissance. — 8 h. 3/4. — *Amnésie*. — *Divorce*.
 Théâtre Antoine. — 8 h. 1/2. — *Au Soleil*. — *Les Petits*.
 Porte-Saint-Martin. — 8 h. 3/4. — *La Fiancée*.
 Athénée. — 8 h. 1/2. — *Le Journal joué*. — *Le Cœur dispose*.

Théâtre Réjane. — 8 h. 3/4. — *Les Mouches*.
 Sarah-Bernhardt. — 8 h. 1/2. — *Lucrèce*.
 Bouffes-Parisiens. — 8 h. 3/4. — *Agathe*.
 Trianon-Lyrique. — 8 h. 1/2. — *Carton*.
 Matinée : *Véronique*.
 Palais-Royal. — 9 h. s. — *Le Petit Ce*.
 Cluny. — 8 h. 3/4. — *Les Sœurs Zigote*.
 Folies-Dramatiques. — 8 h. 1/2. — *A p*.
 Théâtre Apollo. — 8 h. 3/4. — *Le C*.
 Lucebourg.
 Théâtre des Arts. — 9 h. s. — *Mit n*.
 douts.
 Ambigu. — 8 h. 1/2. — *Coquelicot*.
 Grand Guignol. — 9 h. s. — *Le de*.
 ment. — *L'Obsédé*. — *Le Carnaval de*.
de Ploek. — *Les Ingrats*. — *Une Nuit*.
 Déjazet. — 8 h. 1/2. — *On opère sans*.
 — *Tire au flanc*.
 La Cigale. — 8 h. 1/2. — *Revue*. — *S*.
 varié.
 Folies-Bergère. — 8 h. 1/2. — *La R*.
 Princesse.
 Moulin Rouge. — 8 h. 3/4. — *Revue*.
 Olympia. — 8 h. 1/2. — *La Revue*.
 Cirque de Paris. — 8 h. 1/2. — *Trois*.
 semaine : jeudis, samedis, dimanches
 — *Jeudis, dimanches et fêtes, matins*.
 Nouveau Cirque. — 8 h. 1/2. — *Att*.
 divers. — *La Grande Revue du*.
 Cirque, revue comique et nautique.
 crédits, jeudis, dimanches et fêtes,
 à 2 h. 1/2.

Salon de la Société Nationale des
 Arts. — Grand Palais (avenue d'Al)
 Du 14 avril au 30 juin.

BUREAU CENTRAL MÉTÉOROLOGIQUE

ÉTAT GÉNÉRAL DE L'ATMOSPHÈRE

Mercredi 24 avril.

La pression barométrique reste supé
 770^{mm} sur le nord-ouest, le centre et
 est de l'Europe; elle atteint 775^{mm} à
 Perse et en Écosse. Une dépression
 dans l'extrême nord du continent (A
 750^{mm}); une autre peu profonde se tra
 le midi de la France (Toulouse 762^{mm}),
 est modéré du Nord-Est sur nos côtes
 Manche et de l'Océan, de l'Est au Proce
 mer est généralement peu agité. De
 sont tombées dans quelques stations d
 et du sud du continent; en France
 couvrait 14^{mm} d'eau à Lyon, 16 à Co
 orages ont éclaté hier à Nancy et à Cl
 Ferrand.

La température s'est un peu abaissée
 régions. Ce matin, le thermomètre e
 — 1° à Arkov, 7° à Belfort et à Clern
 2° à Nantes, 9° à Paris, 14° à
 16° à Alger. On notait 0° au Puy de Dô
 au Pic du Midi, — 6° au mont Mounier.

En France, le temps va rester beau
 chaud; quelques orages sont probables
 Sud.
 A Paris, hier, nuageux. Au parc Saint
 la température moyenne (11°) a été
 sûre de 2° à la normale (13°); depu
 température : maximum, 17°; minima
 Pression barométrique à sept heures
 764, 765, en forte hausse; à dix heures
 tour Eiffel, température : maximum, 1

Les Annales des Falsifications N°43, mai 1912

Les Annales des Falsifications deviennent l'Organe officiel de la
Société des Experts-Chimistes de France

CINQUIÈME ANNÉE

N° 43

MAI 1912

Organe officiel de la " SOCIÉTÉ des EXPERTS-CHIMISTES de FRANCE "

ANNALES DES FALSIFICATIONS

BULLETIN INTERNATIONAL DE LA RÉPRESSION DES
FRAUDES ALIMENTAIRES & PHARMACEUTIQUES

Rédaction et Administration : 56, Rue Madame, Paris VI^e

LA SOCIÉTÉ DES EXPERTS-CHIMISTES DE FRANCE

Par M. le D^r **Paul CAZENEUVE**, Sénateur du Rhône.

Les luttes de doctrine en chimie paraissent closes. Elles ont duré plus d'un siècle. Les hommes de laboratoire se penchent, plus aisément aujourd'hui qu'autrefois, vers les moissons profitables de la chimie appliquée.

Faut-il rappeler que si le grand LAVOISIER révolutionna les doctrines de son temps, c'est en faisant preuve d'un mérite d'analyste irréprochable? Il scella ainsi un pacte définitif entre la méthode expérimentale et la théorie, entre la pratique et les vues spéculatives.

Après lui les luttes doctrinaires prirent un autre caractère. A ceux qui soutenaient que l'analyse caractérisait la méthode unique et essentielle de la chimie, l'illustre BERTHELOT prouva, en resoudant les éléments désagrégés, que la synthèse était la réplique de l'analyse. Il ouvrait ainsi des voies sans limites aux créations artificielles et audacieuses de la plus belle des sciences.

Pendant ce temps, en face de la liste journallement accrue des corps découverts, la conception atomique, voulant pénétrer la constitution des corps, apportait un nouvel aliment à des débats ardents et passionnés. Pendant plus de quarante ans notre pays a vu se dresser école contre école, atomistes contre équivalentistes. Nos Sociétés savantes ont ainsi retenti de joutes oratoires mémorables qu'aiguillonnait la noblesse du sujet traité.

Ces préoccupations théoriques auront toujours des adeptes fervents.

Et personne ne voudra décourager des études théoriques, dont la pratique tôt ou tard doit profiter.

Mais il est permis d'avoir quelque considération pour le chimiste qui dirige ses recherches vers le côté industriel et utilitaire, qui se spécialise dans la chimie analytique dont les applications constituent un domaine aussi vaste que les substances variées qu'elle envisage. Il est appelé à rendre de très grands services qu'on aurait tort de méconnaître.

Le temps est passé où les chimistes se classaient en deux catégories devant l'opinion : ceux, qu'on appelait les *vrais chimistes*, poursuivant avec désintéressement des travaux de chimie pure et les chimistes *tout court*, auxquels on faisait quelquefois l'honneur d'accorder quelques qualités de bons manipulateurs. Les portes de l'Institut étaient fâcheusement fermées à ces derniers.

Hélas ! l'Allemagne, qui n'a jamais fait fi des conceptions et des données de la théorie, nous a montré, par l'exemple de ses plus grands savants, qu'on pouvait allier l'utile à la science pure, et que l'honneur et l'argent pouvaient faire bon ménage.

Et, pendant que nous nous disputons en France sur les atomes qui s'accrochent ou ne s'accrochent pas, les pays d'Outre-Rhin construisaient des usines, de grandes usines, et mettaient au jour des lignées sans fin de matières colorantes, de parfums artificiels ou de médicaments synthétiques.

La chimie analytique avec FRÉSÉNIUS, BOLLEY et KOPF, MOHR, NENBAUER et VOGEL, pour ne citer que quelques auteurs allemands, suivait un progrès parallèle. Qu'il s'agisse d'analyse chimique appliquée à la biologie, à la thérapeutique, à l'agronomie, à la toxicologie, à l'hygiène, aux médicaments, aux aliments et aux boissons, l'Allemagne a pris les devants.

Loin de moi de méconnaître les efforts louables, faits chez nous, depuis quelques années, pour regagner le temps perdu, grâce à un enseignement de chimie appliqué, qui a heureusement pris corps dans nos Ecoles spéciales et dans nos Universités. Mais les résultats sont encore trop peu appréciables : avouons-le loyalement. Combien peu de chimistes analystes en France sont capables d'affronter les responsabilités d'une analyse dans tel cas litigieux concernant la composition et la nature d'une denrée alimentaire ou d'une boisson, ou encore d'un poison dans une recherche médico-légale !

Beaucoup de nos chimistes sont insuffisamment préparés à résoudre les difficiles problèmes posés quotidiennement devant la justice, laquelle réclame cependant aide et lumière des techniciens et des experts.

Les contradictions flagrantes, les mésaccords fâcheux sinon scandaleux de quelques experts appelés à éclairer la justice ou à témoigner devant elle, soulignent l'insuffisante préparation à assumer des responsabilités souvent redoutables, puisque l'honneur commercial dépend du verdict affirmatif ou négatif de la science.

Si les erreurs commises sont trop fréquentes, il faut faire effort pour qu'elles disparaissent. Les générations de demain seront assurément mieux préparées. Et si j'ai fait voter par les Chambres un projet

d'organisation d'études pour former des chimistes analystes, couronnées par un diplôme, c'est pour préparer l'avenir, disons l'avenir prochain.

Est-ce à dire que les chimistes inscrits ou non comme experts sur les listes des tribunaux ne sont point perfectibles, ne sont point capables d'acquérir ce qui leur manque, de combler les lacunes de lentes connaissances pratiques? Ce serait être fort injustes envers eux.

Le jeune médecin, qui sort frais émoulu de ses études, n'est point encore l'homme expérimenté qu'il sera plus tard. Il ne peut rendre à ses malades, à ses débuts, les services qu'il rendra après une plus longue pratique, si les circonstances le favorisent.

Les experts-chimistes actuels peuvent et doivent devenir chaque jour plus expérimentés et plus capables, si on les y aide.

On s'est demandé si une Association en les réunissant et en les mettant en relation les uns avec les autres par un organe technique de renseignements scientifiques ne concourrait pas, d'une façon heureuse à hâter l'éducation professionnelle de quelques-uns qui veulent devenir habiles.

Cette idée, que j'approuve pleinement, a pris naissance dans l'esprit de M. BORDAS, Directeur des Laboratoires des Finances et de M. Eugène ROUX, Directeur du Service de la Répression des Fraudes du Ministère de l'Agriculture, les fondateurs des *Annales des Falsifications*. On ne peut que les en louer bien vivement.

Une *Société des Experts-Chimistes de France* est synonyme d'institution de solidarité scientifique, d'instruction professionnelle réciproque, de renseignements techniques utiles où les maîtres, spécialisés dans telle ou telle branche de la chimie analytique, peuvent conseiller et aider de moins expérimentés qu'eux.

C'est là ce qu'exprime précisément l'article premier des statuts de la *Société des Experts-Chimistes de France* qui vient de se créer.

Cet article dit que la Société a pour but d'aider à l'avancement et à la propagation des études de chimie analytique appliquée à la chimie légale et de prêter un concours désintéressé dans toutes les circonstances où elle peut être consultée dans l'intérêt de la justice et dans l'intérêt professionnel.

Les principaux moyens d'action auxquels elle se propose d'avoir recours sont :

a) Le groupement de tous les renseignements d'ordre technique, administratif ou juridique pouvant être utiles aux membres de la Société ;

b) L'organisation de concours pour la solution de questions relatives à l'expertise chimique ;

c) La distribution de prix offerts par la Société elle-même, par d'autres sociétés ou syndicats ou par des particuliers ;

d) L'organisation de Congrès techniques ;

e) Le service d'une publication périodique où sont insérés les extraits des séances, les recherches scientifiques des membres de la Société, ainsi que les travaux dont le Comité aura décidé la publication.

Les *Annales des Falsifications*, dont l'intérêt est apprécié de très nombreux lecteurs de France et de l'Étranger, et qui viennent d'atteindre leur cinquième année de publication, seront l'organe officiel de la Société. Cette dernière comprendra une série de sections avec un vice-président à la tête de chacune. La Chimie industrielle, la Chimie alimentaire, la Chimie appliquée aux drogues et à la pharmacie, la Chimie toxicologique, les Expertises chimiques en matière de douane et de contributions indirectes, constituent des branches spéciales de la Chimie analytique. Une section représentera chacune d'elles. Enfin, une section de législation est instituée, en raison même de l'importance des lois et décrets qui régissent la matière. La jurisprudence, parfois flottante dans ce domaine fort délicat de la fraude, méritera souvent examen et discussions. Juges, avocats, hommes de loi auront intérêt à suivre les travaux de cette section.

D'ailleurs, les *Annales des Falsifications* n'innoveront rien à cet égard, puisque, dès l'origine, elles ont accordé une place importante aux questions juridiques se rattachant aux fraudes des marchandises et à leurs altérations, soit en France, soit à l'étranger. Les études et les commentaires de M. CHESNEY, *Juge d'Instruction au Tribunal de la Seine*, ont été particulièrement appréciés. Et puisque nous parlons de l'étranger, il est inutile d'ajouter que les travaux parus dans les autres pays seront l'objet de publications et d'études spéciales, demain comme aujourd'hui : ceux qui lisent les *Annales des Falsifications* ont déjà dû le constater.

Voilà donc le but de la Société nouvelle, voilà sa tâche esquissée, noble et utile. Nul doute qu'elle ne rallie promptement dans un faisceau de bonnes volontés et d'action féconde tous les chimistes analystes, animés du désir de travailler avec fruit, de suivre les découvertes utiles, de se perfectionner dans des manipulations souvent très délicates, enfin de collaborer aux progrès indéfinis de la science.

La santé publique, la loyauté des transactions commerciales et la richesse économique de notre pays tireront le plus grand profit de ce nouveau groupement de chimistes praticiens et analystes. Personne n'en doute : j'en ai pour ma part la ferme conviction.

Les Annales des Falsifications N°45, juillet 1912

Un article :

Recherche des Saponines dans les " Mousseux pour Boissons "

Par M. G. LOUCHEUX,

Chimiste au Laboratoire central du Ministère des Finances.

La propriété que possèdent les saponines, de communiquer aux liquides dans lesquels on les dissout, un *pouvoir moussant considérable*, a été mise autrefois à profit pour fabriquer des produits spéciaux dits *mousseux pour boissons*.

Malheureusement une étude plus approfondie de ces spécialités ayant démontré leur grande toxicité, pour le système nerveux, quelle que soit leur origine, le Conseil supérieur d'Hygiène publique de France, dans sa séance du 11 avril 1910, proscrivait d'une façon absolue l'emploi des saponines dans les usages alimentaires.

Malgré cette proscription, il se trouve encore quelquefois, dans le commerce des *mousseux* ayant la saponine pour base et c'est un de ces produits, entré récemment en France, sous la dénomination trompeuse de *mousseux sans saponine*, que nous avons eu l'occasion d'examiner.

C'était un liquide brun épais, à saveur amère et présentant une réaction acide.

Une analyse sommaire donnait les résultats suivants :

Extrait à 100°	53.31 %
Cendres	2.10 %
Acidité en SO^4H^2	7.84
Glycyrrhizine..	néant

La saponine y fut recherchée, d'abord, par le procédé de J. RUHLE ⁽¹⁾ qui consiste en une série d'opérations chimiques ayant pour but de combiner la saponine avec le phénol pour aboutir à deux réactions colorées, que l'auteur donne comme caractéristiques : coloration rose, puis rouge pourpre, puis violette avec l'acide sulfurique concentré ; coloration violette, puis verte, puis grise avec le réactif de FROHDE.

Le procédé de J. RUHLE, essayé en même temps sur l'échantillon et sur une saponine pure me conduisit à deux résultats négatifs.

Cette constatation inattendue, en ce qui concerne la saponine pure, nous convainquit, une fois de plus, de l'incertitude en chimie organique, de la plupart des réactions colorées, lesquelles pensons-nous, doivent être considérées comme un pis aller, réactions de fortune, capables au besoin d'apporter dans un ensemble de réactions autres, leur contingent de preuves, mais ne pouvant, dans la grande majorité des cas, être prises

⁽¹⁾ Zeitschr f. Unters d. Nahr. u. Genussm. 1908, 165. (Voir Annales des Falsifications, n° 8, juin 1909).

absolument au sérieux et constituer, de ce fait, une base certaine d'appréciation susceptible de conduire à des conclusions exactes.

Une réaction colorée ne peut être fidèle qu'à la condition d'être essayée sur un corps *absolument pur* et de *composition chimique bien définie*.

Or, il est très difficile d'isoler, à l'état de pureté parfaite, un composé organique dilué dans un grand volume d'impuretés, dont on ignore la composition et, souvent aussi, l'ensemble des propriétés.

D'autre part, les saponines sont nombreuses, leur étude chimique est loin d'être faite. Tout au plus, peut-on dire qu'elles semblent appartenir toutes à un groupe de glucosides ayant pour formule générale : $C^mH^{2m}O^{10}$. Certaines sont acides, d'autres sont neutres (1). Il s'en trouve quelques-unes qui fournissent une pentose dans leurs produits de dédoublement par l'acide sulfurique (2), etc.

Rien de surprenant que, dans ces conditions, il y en ait qui ne donnent pas de réactions colorées nettes avec l'acide sulfurique et le réactif de FROHDE et conséquemment échappent au procédé de J. ROBERT.

Pour ces raisons, nous avons cherché à isoler, sinon à l'état de pureté absolue, du moins, avec le minimum d'impuretés, la saponine *en nature*, et, sur ce produit, nous avons essayé les *réactions générales des saponines* : aspect brillant de l'extrait, saveur âcre, mousse abondante et persistante par agitation avec l'eau obtention de sucre réducteur par action de l'acide sulfurique étendu (3).

Le procédé employé a été celui de ROBERT légèrement modifié :

Précipitation par le sous-acétate de plomb. Centrifugation. Reprise par l'eau du précipité plombique et séparation du plomb par l'hydrogène sulfuré. Concentration, au bain-marie, de la solution filtrée. Reprise par l'éther (dans lequel les saponines sont insolubles) pour enlever les dernières traces d'acide acétique. Filtration, lavage à l'éther. Reprise par l'eau chaude et évaporation à siccité.

Dans ces conditions, nous avons obtenu, avec l'échantillon examiné, un extrait brillant, à saveur irritante, donnant un sucre réducteur par dédoublement, possédant, à un très haut degré, le *pouvoir moussant*, et ne donnant pas de réaction colorée nette avec l'acide sulfurique concentré.

Ces résultats nous autorisent à formuler les conclusions suivantes :

- 1° Le moussieux analysé contenait de la saponine ;
- 2° Le procédé de ROBERT est, actuellement, celui qui convient le mieux pour la recherche des saponines ;
- 3° Les seules réactions caractéristiques des saponines sont les réactions générales indiquées par F. SUSS ;
- 4° Les réactions colorées sont un critère tout à fait insuffisant et ne peuvent convenir à ce genre de recherches.

(1) *Archiv. des Pharmacie* 1901, p. 363. — Ludwig Weil.

(2) *Journal de Pharmacie et de Chimie* 1905, 2, p. 318. — ROSENTHALER.

(3) *Journal de Pharmacie et de Chimie* 1903, 1, p. 33. — D^r F. SUSS.

Les Annales des Falsifications, N°75, janv. 1915

Extraits d'un article sur l'organisation de la répression des fraudes au Maroc

LA RÉPRESSION DES FRAUDES AU MAROC

Nous avons publié dans les *Annales des Falsifications*, du mois de décembre 1913, (*Bulletin International de la Répression des Fraudes*, 1913, page 416), le texte de documents relatifs à l'organisation d'un service de la Répression des Fraudes au Maroc.

Il y avait là, une tentative fort intéressante, qui a abouti à l'élaboration du texte suivant, lequel a pour but d'introduire au Maroc les principes essentiels de notre loi de 1905 et des règlements qui lui font suite, en vue de permettre aux forces économiques de ce pays de se développer librement, à l'abri de la fraude et de la falsification.

DAHIR DU 14 OCTOBRE 1914

Sur la Répression des Fraudes dans la vente des marchandises et des falsifications des denrées alimentaires et des produits agricoles.

LOUANGE A DIEU SEUL !

(*Grand Sceau de Moulay Youssef*).

A nos Serviteurs intègres, les Gouverneurs et Caïds de notre Empire Fortuné, ainsi qu'à nos Sujets ;

Que l'on sache par les présentes — puisse Dieu Très Haut en illustrer la teneur ! —

Que notre Majesté Chérifienne,

Considérant qu'il importe de défendre les consommateurs contre les entreprises des commerçants malhonnêtes,

A DÉCRÉTÉ CE QUI SUIT :

TITRE PREMIER

ARTICLE PREMIER. — Il est interdit de tromper ou de tenter de tromper le contractant :

Soit sur la nature, les qualités substantielles, la composition, la teneur en principes utiles de toutes marchandises ;

Soit, sur leur espèce ou leur origine, lorsque, d'après la convention ou les usages, la désignation de l'espèce ou de l'origine faussement attribuée aux marchandises doit être considérée comme la cause principale de la vente ;

Soit sur la quantité des choses livrées, à l'aide de poids, mesures et autres instruments faux ou inexacts ;

Soit sur leur identité, par la livraison d'une marchandise, autre que la chose déterminée qui a fait l'objet du contrat.

Sont en conséquence prohibées :

1° La falsification des denrées servant à l'alimentation de l'homme ou des animaux, des boissons, des substances médicamenteuses, des produits agricoles ou destinés aux usages agricoles ;

2° L'importation, la vente, la mise en vente, ou la détention en vue de la vente, de ces mêmes produits falsifiés, corrompus ou toxiques ;

3° L'importation, la vente, la mise en vente ou la détention en vue de la vente de toutes marchandises portant une dénomination ou des indications trompeuses, au sens du présent article.

ART. 12. — En outre de l'amende prévue à l'article 11, seront punis d'un emprisonnement de six mois à trois ans, ceux qui auront vendu ou mis en vente de la viande provenant d'animaux qu'ils savaient morts de maladies contagieuses, quelles qu'elles soient, ou abattus, comme atteints de la peste bovine, du charbon, de la morve, du farcin ou de la rage.

ART. 13. — Lorsqu'il s'agira de produits nuisibles à la santé de l'homme ou des animaux, les peines prévues aux articles 11 et 12 devront être élevées au double du maximum.

ART. 14. — Les infractions aux arrêtés municipaux pris en exécution du présent dahir seront punies des peines prévues à l'article premier du dahir du 26 mars 1914.

ART. 15. — Les Tribunaux pourront toujours prononcer la confiscation définitive des marchandises ou produits qui auront fait l'objet de la fraude ou de la falsification et en ordonner la destruction s'ils sont dangereux pour la santé publique.

Ils pourront également assurer la publicité du jugement par affiches, dans les lieux qu'ils désigneront et par tous autres moyens qui leur paraîtront efficaces.

ART. 16. — Quiconque aura fait obstacle à l'application du présent dahir ou des arrêtés viziriels pris pour son exécution, en mettant les agents chargés de leur exécution dans l'impossibilité d'exercer leur contrôle, sera puni d'une amende de 50 à 500 francs.

Au cas de nouvelle infraction constatée dans l'année qui suivra la première condamnation, l'amende sera de 500 à 1.000 francs et un emprisonnement de 6 jours à 15 jours pourra être prononcé.

ART. 17. — L'article 463 du Code pénal français sera applicable, même au cas de récidive, aux infractions prévues par le présent dahir ou les arrêtés qui en découlent.

Les Tribunaux, en cas de circonstances atténuantes, pourront ne pas ordonner l'affichage et ne pas appliquer l'emprisonnement.

Le sursis à l'exécution des peines d'amendes édictées par le présent dahir ne pourra être prononcé, en vertu du dahir du 25 mai 1914 portant application de la loi française du 26 mars 1891 dite « Loi Bérenger ».

ART. 18. — Les infractions au présent dahir ou aux arrêtés pris en vue d'assurer son exécution sont de la compétence des juridictions françaises.

TITRE III

ART. 19. — Les dénominations de vente appliquées aux produits ou denrées alimentaires doivent être établies de telle sorte qu'elles ne puissent, en aucune sorte, créer dans l'esprit de l'acheteur, une confusion sur la nature, l'origine, la composition, la teneur en principes utiles, l'espèce, la quantité ou l'identité de ces produits ou denrées.

Les Tribunaux en apprécieront l'exactitude en prenant pour base les définitions données soit par le présent dahir, soit par tous arrêtés que notre Grand Vizir jugera utile de prendre sur la matière.

priétaire ou détenteur de la marchandise. Il y est fait mention de la valeur déclarée.

En cas de prélèvement en cours de route, le représentant de l'entreprise de transport reçoit, pour sa décharge, un récépissé indiquant la nature et la qualité des marchandises prélevées.

ART. 40. — Dans le plus bref délai, l'un des échantillons est remis au Greffe du Tribunal. L'autre est adressé, aux fins d'analyse, au Laboratoire officiel de Chimie agricole et industrielle de Casablanca.

Le procès-verbal de l'opération et le volant du registre à souche prévu à l'article 38, sont transmis simultanément au Chef des Services de l'Agriculture, à Rabat, qui centralise les rapports d'analyse du Laboratoire officiel.

ART. 41. — Si le rapport d'analyse ne relève aucune infraction, l'intéressé en reçoit avis sans délai, par les soins du Chef des Services de l'Agriculture, et dans ce cas, le remboursement des échantillons lui est accordé sur sa demande.

ART. 42. — Dans le cas où le rapport d'analyse signale une infraction, le Chef des Services de l'Agriculture transmet, sans délai, ce rapport à l'autorité judiciaire, à toutes fins que de droit.

ART. 43. — Lorsque les conclusions du rapport d'analyse sont contestées à l'audience, le Tribunal peut autoriser une contre-expertise pour laquelle est utilisé le deuxième échantillon déposé au Greffe.

ART. 44. — Le rapport de contre-expertise est adressé directement à l'autorité judiciaire. Dans le cas où ses conclusions infirmeraient celles de la première analyse et entraîneraient l'abandon des poursuites, les frais de contre-expertise seront à la charge du Gouvernement et la valeur des échantillons sera remboursée à l'intéressé sur sa demande.

ART. 45. — Il sera statué par arrêté de notre Grand Vizir sur toutes les mesures à prendre pour assurer l'exécution du présent dahir.

Fait à Rabat, le 14 Octobre 1914.
(23 *Kaada* 1332).

Vu pour promulgation et mise à exécution.

Rabat, le 19 Octobre 1914.

Le Commissaire Résident Général,

LIAUTEY

*Les « Annales des Falsifications »
deviennent
Les « Annales des Falsifications et des Fraudes »
N° 99-100, janv.-févr. 1917*

DIXIÈME ANNÉE

NOS 99-100

JANVIER-FÉVRIER 1917

Organe Officiel de la SOCIÉTÉ DES EXPERTS-CHIMISTES DE FRANCE

**ANNALES
DES
FALSIFICATIONS
ET DES FRAUDES**

*RECUEIL DE TRAVAUX DE CHIMIE ANALYTIQUE,
DE LÉGISLATION ET DE JURISPRUDENCE
INTERNATIONALES,
APPLIQUÉS A L'EXPERTISE DES MARCHANDISES*

Rédaction et Administration: 56, Rue Madame, Paris VI^e

A NOS LECTEURS

La fraude, disions-nous dans le premier numéro de cette Revue qui entre aujourd'hui dans sa dixième année, est une tromperie en quelque sorte extérieure au produit : celui-ci est resté ce qu'il était, mais l'acheteur ignore sa nature, son origine, ses qualités substantielles véritables ; au contraire, la falsification porte sur le produit lui-même : c'est une altération intentionnelle faite en vue de tromper.

Dès lors, nous a-t-on fait observer depuis, pourquoi ce titre Annales des Falsifications, qui laisse supposer que votre Revue se désintéresse des fraudes ?

Pourquoi aussi cette spécialisation apparente aux Denrées alimentaires et aux Produits pharmaceutiques alors que, comme la Société des Experts-Chimistes de France, dont vous êtes l'Organe officiel, vous vous occupez des fraudes et falsifications et, par suite, de l'expertise de toutes marchandises ?

A ces justes critiques de nos amis nous répondons aujourd'hui par la modification du titre de notre Revue.

Nous profitons même de l'occasion pour apporter un changement à sa contenance, en fusionnant les deux parties, Annales et Bulletin, jusqu'ici paginées à part et destinées à être reliées séparément, car l'expérience nous a montré que cette séparation, si elle offre pour la lecture des avantages immédiats, présente ensuite, de trop sérieux inconvénients pour les recherches documentaires ultérieures.

La Direction.

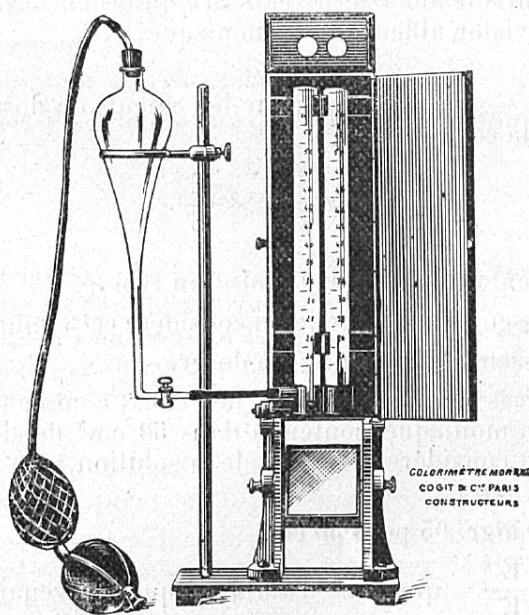
Annales des falsifications et des fraudes
N° 167-168, sept.-oct. 1922

Un article :

NOUVEAU COLORIMÈTRE PRATIQUE

Par MM. Ed. MOREAU, Docteur en pharmacie et A. BONIS,
Chimiste principal au Laboratoire central de la Répression des Fraudes.

Le modèle employé comprend deux cuves cylindriques en verre coulé, à fond rigoureusement plat, enchâssées dans un dispositif *ad hoc*, et graduées en millimètres jusqu'à un volume de 50 cm³ environ, le fond du tube correspondant à 0, l'une des cuves B reçoit la solution à doser, l'autre A destinée à contenir la solution étalon, porte une tubulure latérale inférieure, reliée à une boule à robinet, fermée à l'orifice supérieur d'un bouchon percé d'un trou par lequel passe un tube permettant de faire varier, dans un sens ou dans l'autre, la pression d'air à la surface du liquide, soit en soufflant à la bouche, soit en se servant d'une poire en caoutchouc spéciale.



Les deux cuves sont isolées de la lumière par un protecteur spécial, l'éclairage des fonds étant obtenu par une glace opaline mobile ; les intensités de coloration sont appréciées à la partie supérieure des tubes par un dispositif de glace réfléchissante (1).

Principe. — Consiste à faire varier l'épaisseur du liquide étalon en diminuant ou augmentant son volume par le jeu de la pression dans l'ampoule à robinet jusqu'à égalité de teinte avec la solution à doser.

(1) L'appareil a été construit suivant nos données par la maison COGIT Paris.

Annales des falsifications et des fraudes

N° 375-376 mars-avril 1940

— 110 —

Législation - Réglementation

LEGISLATION FRANÇAISE

DECRET DU 28 FEVRIER 1940 (1)

relatif à l'incorporation de farine de fève dans la farine panifiable

Le Président de la République française,

Sur la proposition du Président du Conseil, Ministre de la Défense Nationale et de la Guerre et des Affaires Etrangères, du Ministre de l'Agriculture chargé du ravitaillement général, du Ministre des Finances, du Ministre du Commerce et du Ministre de l'Intérieur ;

Vu le texte annexé au décret de codification du 24 avril 1936, concernant l'organisation et la défense du marché du blé et notamment l'article 24 ;

Vu la loi du 8 décembre 1939, modifiant l'article 36 de la loi du 11 juillet 1938 sur l'organisation générale de la nation en temps de guerre ;

Le Conseil des Ministres entendu ;

DÉCRÈTE :

ARTICLE PREMIER. — L'article 24 du texte annexé au décret de codification du 24 avril 1936, concernant l'organisation et la défense du marché du blé, est modifié comme suit à compter de la promulgation du présent décret :

« La quantité de farine de fève qui peut être incorporée dans la farine panifiable ne peut dépasser 2 %. Les farines panifiables qui contiendront de la farine de fève porteront sur l'étiquette de garantie l'indication de cette incorporation.

« Les infractions à cette disposition seront punies des peines prévues par l'article 1^{er} de la loi du 1^{er} août 1905. »

ARTICLE 2. — Le présent décret sera soumis à la ratification des Chambres, conformément aux dispositions de la loi du 8 décembre 1939.

ARTICLE 3. — Le Président du Conseil, Ministre de la Défense Nationale et de la Guerre et des Affaires Etrangères, le Ministre de l'Agriculture, chargé du ravitaillement général, le Ministre des Finances, le Ministre du Commerce et le Ministre de l'Intérieur sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent décret, qui sera publié au *Journal Officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 28 février 1940.

Albert LEBRUN.

Par le Président de la République :

Le Président du Conseil,

Ministre de la Défense Nationale et de la Guerre
et des Affaires Etrangères,

Edouard DALADIER.

Le Ministre de l'Agriculture,
Henri QUEUILLE.

Le Ministre des Finances,
Paul REYNAUD.

Le Ministre du Commerce,
Fernand GENTIN.

Le Ministre de l'Intérieur,
Albert SARRAUT.

Annales des falsifications et des fraudes
N° 469-471 janv.-mars 1948

La Rédaction des *Annales des Falsifications et des Fraudes*, organe de la SOCIÉTÉ DES EXPERTS-CHIMISTES DE FRANCE, informe ses lecteurs qu'ils trouveront dans ce premier numéro, les textes législatifs ou réglementaires intéressant les experts, ayant trait à l'année 1947, se réservant de faire paraître très prochainement les textes promulgués au cours des années 1940 à 1944 (qui, ayant été validés, sont demeurés en vigueur) et ceux parus en 1945 et 1946, le tout groupé dans un fascicule spécial qui s'intercalera entre le dernier numéro paru : mars-avril 1940 et le présent fascicule. La Rédaction a estimé en effet qu'il était préférable de procéder ainsi pour reprendre dès le début de la réparation des bulletins le rythme habituel visant à tenir les lecteurs informés des plus récents textes parus au moment même de la publication de chaque fascicule.

En ce qui concerne les procès-verbaux des séances de la Société et les communications scientifiques qui y ont été présentées, ils paraîtront dans leur ordre chronologique depuis la reprise des séances de la Société en juillet 1945, chaque fascicule comportant plusieurs procès-verbaux de façon à résorber dans un délai très court le retard apporté à leur publication.

N.D.L.R.

**La revue reparait après 5 ans
d'interruption**

QUARANTE-ET-UNIÈME ANNÉE

N° 469-471

JANVIÈR-MARS 1948

Organe Officiel de la SOCIÉTÉ DES EXPERTS-CHIMISTES DE FRANCE

ANNALES
DES
FALSIFICATION
ET DES FRAUDES



*RECUEIL DES TRAVAUX DE CHIMIE ANALYTIQUE
DE LÉGISLATION ET DE JURISPRUDENCE
INTERNATIONALES.
APPLIQUÉS A L'EXPERTISE DES MARCHANDISES*

Société des Experts-Chimistes de France

EXTRAIT DES PROCES-VERBAUX DES SEANCES

Séance du 18 juillet 1945

ORDRE DU JOUR

Allocution du Président. — Compte rendu moral du Secrétaire général. — Présentation et nomination des candidats nouveaux. — Communications : Qu'est-ce qu'un produit de première qualité ? (par M. Eugène ROUX, Président d'honneur de la Société). — **Le régime légal du lait et des produits dérivés du lait** (par M. A. TOUBEAU, Docteur en Droit).

Une réunion constituée en séance ordinaire mensuelle en vue de la reprise de l'activité de la Société, interrompue durant cinq années du fait des hostilités et de l'occupation du territoire, a eu lieu le mercredi 18 juillet 1945 à la Maison de la Chimie, 28, rue Saint-Dominique, sous la présidence de M. le ^{Dr} G^{al} MOREAU, Président en activité, lors de l'interruption forcée de nos séances en 1940.

Etaient présents :

MM. ALLIOT, ARPIN, BARSE, BONIS, CHAUVET, J. DAGE, DELAROUZÉE, DUBRISAY, DUNEZ, DUROCHER, FLORENTIN, FOUASSIER, R. GARNIER, GÉLIN, GIROUX, Mme GOBERT, MM. GOBERT, GROSS, JAVET, KOHN-ARREST, LENGLEN, Mmes LEPESQUEUR, LIGNIÈRES, MM. MARTEL, P^{er} G^{al} MASSY, P^{er} G^{al} MOREAU, Mlle MOROY, MM. MUNSCH, MURAINÉ, NAVELLIER, PIEN, PRÉCEPTIS, RODILLON, ROUILLARD, Eug. ROUX, SCHURER, TRUFFERT, Mme VESQUE, MM. WEITZ, WOLFF.

S'étaient excusés :

MM. FLEURET, M. TOUBEAU.

Annales des falsifications et des fraudes

N° 472-474 avril-juin 1948

Le décès d'Eugène Roux, créateur de la revue

QUARANTE-ET-UNIÈME ANNÉE

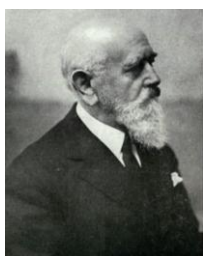
N° 472-474

AVRIL-JUIN 1948

Organe Officiel de la SOCIÉTÉ DES EXPERTS-CHIMISTES DE FRANCE

ANNALES
DES
FALSIFICATIONS
ET DES FRAUDES

RECUEIL DES TRAVAUX DE CHIMIE ANALYTIQUE
DE LÉGISLATION ET DE JURISPRUDENCE
INTERNATIONALES,
APPLIQUÉES A L'EXPERTISE DES MARCHANDISES



Notre Deuil.

Entre la publication de ce numéro et celle du précédent, c'est-à-dire du premier qui vit le jour depuis la Libération, un événement, considérable pour nous, s'est produit : le décès de M. Eugène Roux, fondateur de cette revue, son directeur depuis 1908, époque de ladite fondation.

D'autres ont déjà relaté la carrière de cet homme éminent, formulé leurs regrets, exprimé, comme nous, leurs condoléances à la famille du défunt : M. et Mme Roland-Manuel et leurs enfants. Dans la « Revue des Produits Purs et d'Origine et des Fraudes », sous la plume d'un ancien Ministre de l'Agriculture qui l'avait compté parmi ses collaborateurs, un hommage éclatant a été rendu aux qualités du savant, de l'organisateur, de l'administrateur exceptionnel.

Nos lecteurs trouveront ci-après, la reproduction intégrale de l'article de M. Henri Queuille.

En ce qui nous concerne ici, aux Annales, nous ne pouvons qu'inviter ceux qui voudraient mesurer l'importante et l'étendue des travaux du disparu, de parcourir notre collection jusqu'en juin 1940 : c'est une encyclopédie de tout ce qui fut fait en matière de fraudes et de falsifications, par cet homme ou selon les principes d'une doctrine qu'il avait créée.

Méthodes de contrôle, règlements de définition, arrêtés, circulaires, dont le recueil constitue un ensemble imposant, portent la marque d'une intelligence rare alliée à beaucoup de souplesse ; leur nombre témoigne aussi d'un labeur infatigable.

Eugène ROUX

Lorsque le Parlement eut voté la loi du 1^{er} août 1905 sur la Répression des Fraudes, il y avait encore tout à faire dans ce vaste et important domaine. Pour mener l'œuvre à bien, il fallait un homme qui possédât non seulement une forte culture scientifique mais qui fût, en outre, un administrateur ferme et habile. Le choix de Joseph Ruau, mon éminent prédécesseur au Ministère de l'Agriculture, se porta sur Eugène Roux et l'avenir devait ratifier l'excellence de ce choix.

Eugène Roux, à la sortie de l'Ecole Turgot, s'intéressa à la chimie. Assistant au Muséum d'Histoire naturelle des Professeurs G. Ville et Maquenne, il soutint brillamment une thèse de doctorat ès-sciences sur les sucres. Puis, avec l'aide de ses maîtres, il entreprit de nombreuses études et recherches sur les matières sucrées et amylacés. C'est alors que Bordas le découvrit au Muséum où il poursuivait sa tâche et l'amena au Ministère de l'Agriculture où il devait faire la carrière prestigieuse que l'on sait.

Eugène Roux débuta comme Inspecteur général des Laboratoires en 1906 et devint, dès 1907, chef du Service de la Répression des Fraudes.

Organiser un tel Service qui avait pour mission de veiller à l'application d'une loi si complexe, d'un maniement aussi délicat, n'était pas mince besogne. Roux s'attacha à cette entreprise, et il y réussit pleinement. Parce que tout d'abord la finesse de l'esprit et le souci de l'intérêt général s'alliaient chez lui à la rigueur scientifique, il sut comprendre d'emblée que le Service de la Répression des Fraudes ne devait pas se limiter à poursuivre des travaux de chimie légale, mais que le champ d'action qui s'offrait à lui était en réalité infiniment plus vaste. La Répression des Fraudes ne pouvait rester étrangère à l'étude de certains aspects de la science et de l'activité humaine : hygiène, santé, commerce, industrie, agriculture. Roux sut, quand il le fallait, s'y référer et tenir compte des enseignements complémentaires qui lui étaient ainsi fournis. Chimiste, il sut dominer sa formation particulière, accédant sans effort à la véritable intelligence des choses sans jamais cependant s'écarter des disciplines qui avaient façonné son esprit. C'est ainsi qu'il réussit à construire une doctrine française en matière de répression des fraudes, à la faire admettre dans la pratique, dans les mœurs, complétant ainsi l'œuvre du législateur.

Poursuivant obstinément la route qu'il s'était tracée, il déploya une énergie considérable, organisant, perfectionnant le Service dans ses moindres détails.

En 1911, il devenait directeur des Services Sanitaires et Scientifiques et de la Répression des Fraudes. A ce nouveau poste il put étendre encore son action et jusqu'en 1930 il demeura, pour les ministres de l'Agriculture qui se succédèrent, le plus éminent et le plus utile des hauts fonctionnaires de l'Administration.

Outre le Service de la Répression des Fraudes, les Services Vétérinaires pour l'élevage et l'hygiène du bétail requièrent ses soins et son

attention, comme bien d'autres organismes techniques ou scientifiques. C'est à lui que nous devons en particulier la création de l'Institut National des Recherches Agronomiques, dont le but est de coordonner les travaux relatifs à la science agronomique (étude des sols, engrais, amendements, lutte contre les ennemis des cultures, phytopathologie, phytopharmacie, zootechnie, alimentation du bétail, etc.).

La préoccupation de la science envisagée sous l'angle théorique ou pratique ne faisait cependant jamais perdre de vue au grand et dévoué administrateur que fut Eugène Roux la satisfaction des besoins immédiats du pays. En 1917, avec l'aide de Lenglen, il créait le Service des Produits chimiques agricoles chargé d'assurer le ravitaillement en engrais et produits antiparasitaires, qui devait, par la suite, devenir l'Office des Produits chimiques agricoles.

C'est lui qui, au traité de Versailles, intervenait pour fixer les livraisons d'engrais imposées à l'Allemagne et jouait un rôle important dans l'amodiation des mines de potasse d'Alsace et la création de la Société des Potasses, dont il devait devenir le Président.

C'est Roux encore dont l'activité se manifestait à propos de l'organisation de l'Institut français de l'Azote et de la création de l'Office National de l'Azote de Toulouse. C'est grâce à lui enfin que la France pouvait s'enorgueillir de posséder une importante industrie de l'azote, alors qu'avant lui notre Agriculture restait tributaire de l'étranger pour la plus grande partie de ses besoins.

Lorsqu'en 1930 sonna pour ce dévoué serviteur de la chose publique l'heure de la retraite, il avait 67 ans. Eugène Roux était Conseiller d'Etat et venait d'être élevé à la dignité de Grand Officier de la Légion d'honneur.

Mais, pour un homme de ce caractère, retraite ne signifiait point repos. De nouvelles activités le sollicitèrent et nous le retrouvons membre, puis président de l'Académie d'Agriculture qui recevait de lui de nombreuses et remarquables communications et nous le voyons enfin revenir à l'étude de la chimie pour fonder avec Bordas la Société des Experts Chimistes.

Les études et les travaux qu'on lui doit sont innombrables. On les retrouve dans le *Traité de la Législation des Fraudes* rédigé en collaboration avec Monier et Chesnay, dans les *Annales des Fraudes et Falsifications* qu'il avait fondées en 1908, ainsi que dans de nombreuses revues et publications scientifiques.

Telles furent, succinctement rappelées, les étapes d'une vie si bien remplie, tout entière consacrée au service du bien public. Eugène Roux, par l'originalité de ses initiatives et la persévérance de son effort, a inscrit son nom dans l'histoire de l'Agriculture, en même temps qu'il demeure un grand administrateur et un savant.

Seuls, ceux qui l'ont suivi au cours de sa carrière peuvent mesurer l'importance exceptionnelle des services qu'il a rendus, non seulement à la science et à l'agriculture, mais encore au commerce et à l'industrie.

C'est pourquoi il m'est particulièrement agréable de rendre hommage à la mémoire d'Eugène Roux et d'évoquer son souvenir pour les lecteurs de la *Revue des Fraudes*.

Henri QUEUILLE,
Ancien Ministre de l'Agriculture.

La revue change de nom et devient
Annales des falsifications et de l'expertise chimique
N° 613, janvier 1960

Cinquante troisième Année

N° 613 : Janvier 1960

Organe Officiel de la SOCIÉTÉ DES EXPERTS-CHIMISTES DE FRANCE

ANNALES
DES
FALSIFICATIONS ET DE L'EXPERTISE CHIMIQUE

(Anciennement Annales des Falsifications et des Fraudes)

RECUEIL D'ÉTUDES ET DE RECHERCHES ANALYTIQUES,
DE LEGISLATION ET DE JURISPRUDENCE
APPLIQUÉES À L'EXPERTISE CHIMIQUE

EDITORIAL

Lorsqu'il y a près de cinquante ans les deux hommes éminents que furent BORDAS et ROUX créèrent la Société des Experts-Chimistes, la tâche qu'ils s'étaient assignée correspondait à un impératif précis : celui de lutter par des moyens scientifiques contre les falsifications et les fraudes qui, en raison des progrès techniques, avaient progressivement envahi tout le domaine des matières alimentaires. Nul ne peut ignorer la croisade qu'ils avaient entreprise à l'époque et qui, après bien des vicissitudes, devait aboutir à la loi fondamentale sur la Répression des Fraudes. Il n'est pas présomptueux de dire que, grâce à cette action bienfaisante, la bataille contre les fraudeurs fut rapidement gagnée. Il existe aujourd'hui tout un corps de chimistes, devenus experts en la matière, qui, grâce à des techniques sans cesse améliorées, savent déceler la fraude alimentaire et permettent ainsi d'en limiter et d'en réprimer les effets. L'initiative prise par BORDAS et ROUX a donc recueilli son plein effet et c'est un devoir de reconnaissance que de rendre hommage à leur mémoire.

Mais l'expertise chimique ne peut pas et ne doit pas se cantonner au seul domaine alimentaire. Le programme ambitieux poursuivi logiquement par la Société des Experts-Chimistes s'étend peu à peu, suivant la définition qu'elle en a récemment donnée, à l'ensemble des opérations qui, par l'application des techniques de laboratoire les plus diverses, doivent permettre à un expérimentateur qualifié de déterminer la composition partielle ou totale, les propriétés, la conformité à des normes, le caractère loyal et marchand, la salubrité, la toxicité, etc... d'une substance quelconque soumise à son examen.

La revue change de nom et devient
Annales des falsifications de l'expertise chimique et toxicologique
N° 782, janvier 1980

JANVIER 1980

73^e ANNEE - N° 782

ORGANE OFFICIEL DE LA SOCIÉTÉ DES EXPERTS-CHIMISTES DE FRANCE

ANNALES DES FALSIFICATIONS DE L'EXPERTISE CHIMIQUE ET TOXICOLOGIQUE

(Anciennement Annales des Falsifications et des Fraudes)

RECUEIL D'ÉTUDES ET DE RECHERCHES ANALYTIQUES
DE LEGISLATION ET DE JURISPRUDENCE,
APPLIQUÉES À L'EXPERTISE CHIMIQUE ET TOXICOLOGIQUE

Vie de la Société

Compte rendu de la séance du 9 janvier 1980

La séance est ouverte à 17 h à la Salle des Actes de la Faculté de Pharmacie de Paris par M. le Professeur LE MOAN, Président de la Société.

Celui-ci présente tout d'abord aux Membres de la Société ses vœux les meilleurs pour la nouvelle année.

Il fait ensuite un bref compte rendu de la séance du **Conseil d'Administration** de ce jour.

Réunion de décembre aux Antilles

Cette réunion qui s'est déroulée du 6 au 12 décembre 1979 a connu un grand succès. Une quarantaine de personnes assistait aux Conférences d'intérêt local et général. Les visites d'usines complétaient heureusement pour les Métropolitains les séances de travail.

On trouvera plus loin le compte rendu détaillé de ces journées.

Session thématique

Il est envisagé d'organiser en janvier 1981 une session ayant pour thème : les **Edulcorants**.

Réunion annuelle des Experts-Chimistes allemands

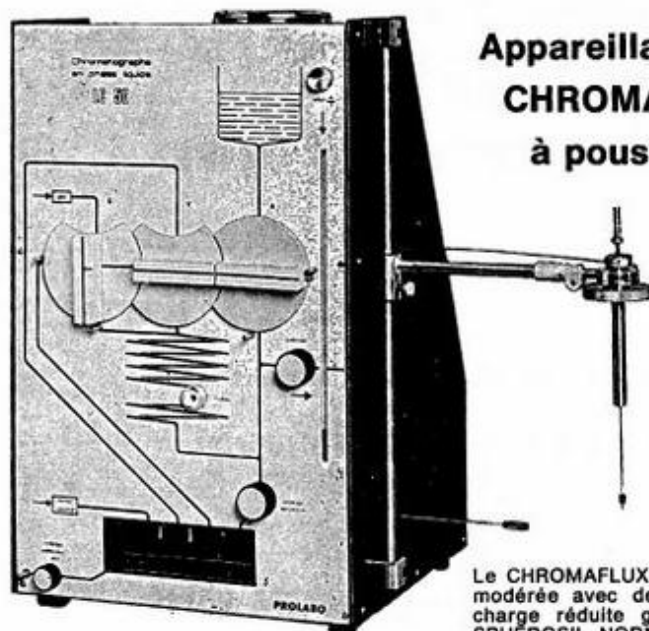
Elle aura lieu en septembre à Stuttgart. Une délégation composée de MM. GROSS, LAUGEL et SOUVERAIN accompagnera le PRÉSIDENT. Une communication sur les Pesticides sera représentée à cette occasion.

Nomination d'un Membre Consultant

Le Président propose M. le Colonel MEUNIER, Professeur de Toxicologie au Val-de-Grâce. Cette nomination sera soumise à l'approbation de l'Assemblée Générale le 12 mars prochain.

Une publicité

Chromatographie liquide à hautes performances



Appareillage PROLABO CHROMAFLUX LC 50 à poussée de gaz

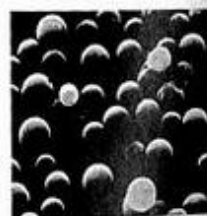
Le CHROMAFLUX fonctionne sous pression modérée avec des colonnes à perte de charge réduite garnies par exemple de SPHEROSIL NORMATOM XOA 600 ou 800. Ses performances sont de tout premier plan.

- Emploi facile :**
- Mise au courant immédiate d'une personne non initiée.
 - Manipulations simples, sans aucun "tour de main" spécial.
 - Ensemble cohérent, mis en œuvre en quelques minutes, raccordable à tout détecteur.
- Entretien simplifié :**
- Colonnes sans raccords spéciaux en bout, se démontant sans outil.
 - Circuit en tubes normalisés de 1,6 mm (1/16"). Colonnes de Ø 6,3 mm (1/4").
 - Volumes morts très réduits par construction.
 - Flancs démontables pour un accès facile aux organes internes.
- Sécurité :**
- Pression modérée, ne dépassant pas 25 bar.
 - Sécurité positive au niveau des vannes, liées mécaniquement pour empêcher toute fausse manœuvre.
 - Réservoir récupérateur de solvant avec tube de respiration.
- Commodité :**
- Visualisation des circuits en façade.
 - Niveau de solvant, réservoir de récupération et débitmètre.
 - Réservoir de solvant suffisant pour 1 jour de travail.
 - Aiguille d'injection guidée pour injecter dans des conditions bien reproductibles.
- Economie :**
- Prix modéré de l'installation.
 - Entretien peu coûteux.
 - Faible consommation de solvant.
 - Faible consommation de gaz, juste ce qu'il faut pour dégazer lors des remplissages.

SPHEROSIL NORMATOM®

Dans le domaine de la chromatographie en phase liquide à haute performance et à grande vitesse, la Société PROLABO a le plaisir d'annoncer la commercialisation de deux nouvelles qualités de SPHEROSIL, mises au point et fabriquées par le groupe RHONE-POULENC, parfaitement adaptées aux exigences de cette technique renaissante :

les SPHEROSIL XOA 600 et XOA 800 à fine granulométrie et à surface spécifique élevée. (notice spéciale sur demande)



Annales des falsifications et de l'expertise chimique
N° 876, mars 1989

Un article

Ann. Fals. Exp. Chim. - Mars 1989 - 82 - N° 876 - pp. 149-158

149

**LA CONTAMINATION DES ALIMENTS
PAR LES MATIÈRES PLASTIQUES
A LEUR CONTACT
PRÉSENTE-T-ELLE DES DANGERS ? (1)**

par Louis TRUFFERT*

Les risques de contamination des aliments par les matériaux à leur contact étaient réglementés par l'arrêté du 28 Juin 1912, pris en application du décret du 15 avril 1912 et de la loi du 1^{er} août 1905.

Vers la fin des années 1940, le développement de l'industrie des matières plastiques était tel que cette réglementation s'avérait insuffisante et le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France fut saisi de la question. La Section de l'Alimentation de cette haute assemblée me désigna comme rapporteur et me chargea d'élaborer, avec R. SOUVERAIN (qui représentait le Service de la Répression des Fraudes) un texte que je présentais le 16 janvier 1950 en séance plénière du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France, qui l'adopta à l'unanimité.

Ce texte servit de base à la circulaire N°159, du 23 juin 1950, qui l'a reproduit presque exactement.

Pour l'élaborer, nous ne disposions, à l'époque, que d'assez peu de renseignements et nous avons voulu nous montrer très prudents, en n'acceptant que des substances considérées dans la littérature scientifique, comme ne présentant aucun danger.

I — MONOMERES

La question des **résines et hauts polymères** était délicate mais la mention "insolubles et inactifs à l'égard des matières alimentaires" devait nous mettre à l'abri de toute contamination dangereuse ou seulement susceptible de dénaturer l'aliment.

De ce fait des produits insuffisamment polymérisés et susceptibles de céder des oligomères ou des monomères, dont certains sont très toxiques, ne pouvaient être utilisés en France, au contact des denrées alimentaires.

Toutefois, à l'échelon international, la question des monomères a été soulevée, en raison du pouvoir carcinogène de certains d'entre eux et, il y a lieu de rappeler les cas suivants:

Chlorure de vinyle.

En 1970, VIOLA présenta au 10^e Congrès International sur le Cancer, les résultats d'une étude pilote montrant que par inhalation de 30.000 ppm de chlorure de vinyle monomère on provoquait chez des rats, des carcinomes pulmonaires.

A cette époque, on utilisait aux U.S.A. des flacons épais en chlorure de polyvinyle, contenant du whisky et, l'on s'inquiéta du passage éventuel de monomère dans cette boisson alcoolique.

(1) Communication présentée le 13 mai 1988.

C. MALTONI fut saisi de la question et estima que les tumeurs malignes du poumon étaient des métastases des tumeurs de la glande de Zymbal (glande sébacée du conduit auditif externe). Il y avait lieu de rechercher si le chlorure de vinyle monomère avait une action semblable lorsqu'il était ingéré et MALTONI (1) procéda à toute une série d'expérimentations sur le rat Sprague-Dawley, tant par inhalation que par voie orale et par injection endopéritonéale ou sous-cutanée. Celles-ci montrèrent que le chlorure de vinyle était carcinogène, quel que soit le mode d'administration.

Cette action se manifestait également chez l'homme, des cas de cancers ayant été signalés tant aux U.S.A. (2) qu'en France (3), dans l'industrie du chlorure de polyvinyle, mais il s'agissait seulement d'inhalations.

La C.E.E. s'étant saisie de la question, une directive du Conseil, du 30 janvier 1978 (J.O.C.E., du 15-2-78, n° L 44, p.15-17) fixa la teneur maximale en chlorure de vinyle monomère dans les matériaux au contact des aliments à 1 mg/Kg, sa recherche dans les aliments devant conduire à un résultat négatif en utilisant une méthode sensible à 0,01 mg/Kg.

Il est à noter que SCHEIDERMAN (4) s'est efforcé de calculer, d'après les résultats de MALTONI, les quantités de chlorure de vinyle pour lesquelles, pas plus d'un rat dans des populations diverses, développerait un angiosarcome du foie et, transposant à l'Homme, il conclut qu'il faudrait une absorption annuelle de 0,9 mg/Kg, pour provoquer un cancer sur 100 millions de personnes, ce qui paraissait rassurant, les absorptions moyennes annuelles étant de 100 fois à 500 fois inférieures.

Il apparaît donc que l'ingestion de denrées alimentaires emballées dans du chlorure de polyvinyle n'a jamais constitué un danger en France, qui a d'ailleurs repris les mesures préconisées par la Directive précitée (lettre-circulaire du 5 septembre 1978).

D'autre part, une étude de la tératogénicité du chlorure de vinyle inhalé par la Souris, le Rat et le Lapin n'a montré aucune toxicité embryonnaire ou foetale (J.A. JOHN, F.A. SMITH et B.A. SCHWETZ, 1984).

Chlorure et Fluorure de Vinylidène.

Ils ont été également l'objet d'études de MALTONI qui, en janvier 1977, concluait qu'aucun effet carcinogène n'avait été observé chez les rats exposés au **chlorure de vinylidène**, soit par inhalation, soit par ingestion. Lors de la même réunion, à HAMBOURG, les résultats d'une étude américaine effectuée par J. NORRIS venaient confirmer les conclusions de MALTONI.

Enfin, en 1980, K.D. NITSCHKE, F.A. SMITH, J.F. QUAST et B.A. SCHWETZ ont montré que l'ingestion d'eau renfermant du chlorure de vinylidène, par 3 générations de rats, n'affectait pas leur capacité de reproduction.

En 1979, MALTONI et TOVOLI (5) ont mis en évidence les effets carcinogènes du **fluorure de vinylidène**, et STÖCKLE et coll. (6) ont montré que ces effets étaient plus faibles que ceux du chlorure de vinyle en raison d'une élimination métabolique plus rapide.

Là encore, aucun risque pour le consommateur français.

Acrylonitrile.

Aux U.S.A., la F.D.A. (Food and Drug Administration) ayant connaissance des premiers résultats d'une étude, montrant une action tératogène de l'acrylonitrile, interdit en novembre 1976, son emploi dans la fabrication de bouteilles, qu'elle avait admis en 1974. En janvier 1977, un premier rapport de J.M. NORRIS (8) mettait en évidence une action tumorigène de l'acrylonitrile et la F.D.A. proposait en mars 1977 de limiter la migration de l'acrylonitrile dans les aliments à 0,005 ppm (50 µg/Kg).

Cependant, à cette époque, MALTONI et Coll. (7) avaient souligné la nécessité de nouvelles recherches.

En Février 1980, la F.D.A. recevait le rapport final (9) montrant que l'ingestion d'acrylonitrile dans l'eau de boisson provoquait chez le Rat, au cours d'une expérimentation de 2 ans, des tumeurs, même à la plus basse concentration utilisée : 35 ppm (correspondant à une ingestion moyenne de 3,42 mg/Kg de poids corporel).

En juillet 1980, la F.D.A. recevait 2 rapports des études effectuées par "Bio/Dynamics" pour la Sté Monsanto, montrant qu'aucune action carcinogène n'avait été décelée lors de l'administration de l'acrylonitrile à la concentration de 1 ppm dans l'eau de boisson et, à la dose de 0,1 mg/Kg/jour, par gavage.

Mais en janvier 1981, le rapport final de "Bio/Dynamics" montrait que l'eau de boisson renfermant des doses d'acrylonitrile de 10 ppm et davantage, avait une action carcinogène, tandis que des teneurs de 1 et 3 ppm étaient sans effet.

C'est pourquoi la F.D.A. a estimé que les copolymères d'acrylonitrile pourraient être utilisés au contact des denrées alimentaires sous certaines conditions que je ne détaillerai pas ici (en général une limite de migration de 0,0465 mg/dm² était admise).

On disposait à l'époque des résultats de 6 enquêtes épidémiologiques, parmi lesquelles, seule celle de Dupont de Nemours, portant sur 1345 exposés, de 1950 à 1976, paraissait favorable à une action carcinogène chez l'Homme (bien que les habitudes tabagiques n'aient pas été relevées, malgré leur importance pour le cancer du poumon).

En France, nous avons déjà pris position depuis longtemps.

En effet le 25 avril 1978, j'avais présenté à la section de l'Hygiène Alimentaire et de la Nutrition du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France, un rapport dans lequel, faisant état des résultats obtenus par J.M. NORRIS, après 13 mois d'expérimentation, je proposai de fixer temporairement, pour l'acrylonitrile, les mêmes limitations que pour le chlorure de vinyle, ce qui fut adopté et, le service de la Répression des Fraudes y donna une suite réglementaire par sa lettre-circulaire du 5 Septembre 1978.

Depuis, je me suis rendu compte que l'on pouvait être un peu moins sévère pour l'acrylonitrile que pour le chlorure de vinyle et que, par exemple, une teneur maximale de 0,03mg/Kg (ou même 0,05 mg/Kg), dans les aliments était acceptable, mais la nécessité de la protection de la santé publique était primordiale, en l'absence de renseignements plus complets. Là encore, on peut affirmer que le consommateur n'a couru aucun risque.

Autres monomères.

Beaucoup d'autres monomères sont toxiques, même s'ils ne sont pas carcinogènes. C'est par exemple, le cas de l'acrylamide qui est neurotoxique. Il a fait l'objet d'une importante étude de Mc COLLISTER et coll. (10) sur le Rat, le Cobaye et le Lapin, qui a amené ces auteurs à prendre un coefficient de sécurité de 1000 (au lieu de 100 habituellement) afin de transposer à l'homme pour lequel ils estiment que la dose journalière admissible ne devrait pas dépasser 0,0005 mg/Kg soit 3,5 µg pour un homme de 70 Kg.

II – ADJUVANTS

En 1950 (Circulaire n° 159), nous avons établi une liste d'adjuvants en nous montrant très prudents, en raison du peu de connaissances dont nous disposions à l'époque.

Parmi les adjuvants que nous avons retenus, seul le **diéthylèneglycol** a été supprimé de la liste par la circulaire n° 172, du 26 juin 1956, malgré un avis favorable à son maintien, émis par le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France le 2 Décembre 1952 à la suite d'un rapport que j'avais présenté. La question était la suivante:

Aux U.S.A., de septembre à octobre 1937, dans 15 états, de la Virginie à la Californie, l'emploi d'un médicament appelé "Elixir Sulfanilamide" avait causé la mort d'au moins 73 personnes. Cet élixir renfermait du diéthylèneglycol dont on attribua l'action de toxique rénal à la formation d'acide oxalique lors de son métabolisme dans l'organisme. Or les traces de diéthylèneglycol qui auraient pu être ingérées à la suite d'une contamination des aliments par une matière plastique ne pouvaient donner dans l'organisme que des quantités d'acide oxalique infiniment plus faibles que celles apportées par certains aliments, notamment l'oseille.

De nombreuses expérimentations, à moyenne échéance et à long terme furent effectuées et elles ont été résumées dans le rapport que G. LE MOAN et moi-même avons présenté le 27 avril 1982 au Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France et, nos conclusions tendant à l'autorisation d'emploi du diéthylèneglycol dans les pellicules

cellulosiques destinés à l'emballage des denrées alimentaires ont été adoptées. Le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France a émis un avis favorable à cet emploi le 29 juin 1982 et la Directive du Conseil de la C.E.E., du 25 avril 1983 (J.O.E.C. du 11-5-83, n° L 123, p.31-39) l'a également autorisé.

Il n'y a donc eu, encore là, aucun risque pour la santé publique.

En ce qui concerne les **STABILISANTS**, nous avons prévu les "sels métalliques non toxiques (notamment stéarate, silicate et carbonate de calcium), alors que l'emploi de stéarate de plomb (toxique) pour stabiliser le chlorure de polyvinyle s'est avéré dangereux. J'ai déjà signalé (Ann.Fals.Exp.Chim., 1972, t.65, p.64) le risque d'intoxication saturnine que faisait courir une eau séjournant longtemps dans une canalisation en chlorure de polyvinyle stabilisé au stéarate de plomb et, qui n'était consommée que durant le week-end.

L'emploi de **dérivés organiques de l'étain** comme stabilisants a d'abord fait l'objet d'un avis défavorable du conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France le 8 Décembre 1952 (rapport de L. TRUFFERT sur le dibutyl-dilaurate d'étain). Ce n'est que beaucoup plus tard, alors que de longues études avaient montré leur innocuité que le Conseil émit ses premiers avis favorables à l'utilisation de tels dérivés : le thio-bis (n-butyl-thio-étain), puis le bis (iso-octylmercapto-acétate) de di(n-octylétain) (rappors de V. JANS et L. TRUFFERT des 19 Décembre 1967 et du 28 octobre 1968).

Les **ANTIOXYGENES** ont aussi posé des problèmes. Le **dibutyl (tertiaire)-para-crésol** ou butyl-hydroxy-toluène (en abrégé: **BHT**) a fait l'objet d'un avis favorable du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France le 13 Décembre 1954 (rapport de V. JANS et L. TRUFFERT) et, son emploi a été autorisé par la circulaire du 3 septembre 1954. Mais le 28 juin 1977 G. PASCAL présentait à la Section de l'Alimentation un rapport faisant état de la nocivité de cette substance (et d'autres anti-oxygènes phénoliques utilisés comme additifs alimentaires) mise en évidence par l'expérimentation animale, ce qui amenait cette haute assemblée à demander la suppression immédiate de l'emploi du BHT et du BHA dans les flocons de pommes de terre.

Par lettre du 20 juillet 1979, le service de la Répression des Fraudes, indiquait qu'il était "nécessaire de limiter l'emploi du butylhydroxy-toluène dans les matériaux au contact des denrées alimentaires, jusqu'à sa suppression totale, ce qui amena M. PEIRANI à attirer l'attention du conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France le 11 septembre 1980, sur les inconvénients d'une telle position. En effet la migration du BHT, de la matière plastique dans l'aliment est faible et, ne saurait être comparée aux doses introduites comme additif. Si ce dernier emploi était interdit, on devait considérer que, dans le cas des matériaux plastiques au contact des aliments, le consommateur ne courait aucun risque, ce qui fut confirmé par de nombreux tests de migration.

III – RÉSINES ÉCHANGEUSES D'IONS

Il s'agit là de matières plastiques actives qui sont utilisées pour le traitement de l'eau potable et dans diverses industries alimentaires.

Le 26 septembre 1955, avec R. COUTRIS, je présentais à la section des Eaux et de l'Assainissement du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France un premier rapport concernant l'utilisation de résines cationiques pour le traitement des eaux. Le 16 juillet 1956 les conclusions d'un nouveau rapport, montrant la nécessité d'études préalables furent adoptées en séance plénière (revue d'Hygiène et Médecine Sociale, 1956, t.4, p.673-677). A la suite de ces études, je présentais en séance plénière, le 16 juin 1958, un rapport sur la réglementation des appareils renfermant des cationrésines utilisées pour la déminéralisation des eaux potables. Après l'adoption en séance plénière d'un nouveau rapport présenté par R. COUTRIS et L. TRUFFERT le 24 octobre 1960, cette réglementation fit l'objet de la circulaire du 14 avril 1961 (J.O du 28 avril 1961), qui fut remplacée par la circulaire du 3 mai 1963 (J.O. du 11 mai 1963).

Le 27 avril 1956, les conclusions défavorables d'un rapport de D. FLORENTIN, sur l'emploi des échangeurs d'ions pour le **traitement des vins** avaient été adoptées par la section de l'Hygiène Alimentaire. Bien que, par la suite, diverses études aient été effectuées, cet emploi ne fut pas admis, alors qu'il l'était pour le traitement des moûts de raisin (Règlement C.E.E., N° 2310/80, du 3 septembre 1980, paru au J.O.C.E. du 4 septembre 1980, n° L.233, p.14-16).

Le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France a émis, le 30 avril 1968, un avis favorable à l'emploi des résines échangeuses d'ions en **sucrierie**. La circulaire du 21 octobre 1985 (qui sera bientôt remplacée par un arrêté) précise que l'on peut utiliser dans **l'industrie sucrière** les résines répondant aux conditions fixées pour le traitement des eaux potables.

En août 1978, j'ai été chargé avec R. DEHOVE et J. VIAL d'examiner une demande d'utiliser une résine anionique pour la dénitrification de l'eau potable. Nous avons présenté le 2 avril 1979, à la section des Eaux, un premier rapport fixant les conditions que devait remplir une telle résine (pas de substances carcinogènes, migration, régénération de la résine, etc.) et, il fut décidé d'établir une liste positive des substances pouvant entrer dans la composition des résines échangeuses d'ions utilisées à cet effet. L'élaboration de cette liste demanda plusieurs années de travail pour l'appréciation de nombreux documents toxicologiques et, c'est seulement en 1984 que notre rapport fut présenté le 25 juin à la section des Eaux et le 26 juin à la section de Sécurité Alimentaire, qui en adoptèrent les conclusions. Celles-ci servirent de base à la circulaire DGS/PGE/1.D n° 1136 du 23 juillet 1985 (non parue au J.O.). Dans cette liste de constituants, les substances carcinogènes (telles que l'acrylonitrile ou l'épichlorhydrine) furent exclues, à moins qu'elles ne s'avèrent absolument indispensables et, qu'il soit démontré que leur emploi n'a aucune influence sur l'innocuité du produit fini, ce qui était le cas de l'éther monochlorométhyle (ou chlorométhyl-méthyl-éther). Enfin, la résine ne doit pas permettre la formation de nitrosamines dans l'eau traitée. Il n'a pas été jugé utile de classer les constituants selon l'emploi auquel ils sont destinés car certains d'entre eux peuvent être utilisés à divers stades de la fabrication des résines. C'est ainsi, par exemple, que l'acétone peut être utilisé comme monomère ou substance de départ, mais aussi comme solvant et comme modificateur chimique. Il a donc paru préférable de laisser à l'industriel le choix de l'emploi auquel il destine la substance plutôt que de lui imposer une contrainte qui ne se justifie pas, du point de vue de la protection de la Santé Publique, si la résine finie donne les garanties requises.

IV — AUTORISATION DE NOUVELLES SUBSTANCES

Le conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France a estimé qu'un certain nombre de renseignements devaient lui être communiqués afin qu'il donne un avis concernant l'autorisation d'emploi de nouvelles substances.

Un protocole établi par MM. FLORENTIN, MACHEBOEUF et SIMONNET a été adopté le 21 avril 1952. Les renseignements exigés concernaient d'une part la toxicité aiguë et, d'autre part, la toxicité chronique. A cet égard, il était précisé qu'une étude devait être effectuée sur le rat ou la souris en incorporant dans la nourriture des doses supérieures à celles utilisées dans l'alimentation humaine. L'expérimentation ne devait pas être inférieure à un an et porter sur plusieurs générations successives (trois).

En fait, les expérimentations furent effectuées sur le rat, pendant 2 ans et parfois sur 4 générations, par exemple dans les cas suivants (E. LE BRETON) :

- phtalate de di-2, éthyl-hexyle (0,5 g/Kg nourriture)
- triheptanoate de glycérol (0,2 g/Kg nourriture)
- sébaçate de 2, éthyl-hexyle (0,2 g/Kg nourriture)
- adipate de 2, éthyl-hexyle (0,5 g/Kg nourriture)

Ces plastifiants, après avis favorable du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France du 9 novembre 1952 (rapport de D. FLORENTIN et L. TRUFFERT) furent autorisés par la circulaire n° 164, du 12 janvier 1954 (J.O. du 20 janvier 1954).

Cependant la question des **phtalates** devait poser un problème, lorsqu'en 1980, le National Cancer Institute déclara que le phtalate de di-2, éthylhexyle était carcinogène pour le rat et la souris et, qu'il pouvait en être de même pour d'autres phtalates.

Toutefois, en 1953, CARPENTER et coll.(11) avaient publié les résultats d'une étude de deux ans sur le rat dont la nourriture renfermait des doses de ce phtalate de 0,4 - 1,3 et 4 g/Kg et, qui n'avait pas montré d'effet carcinogène significatif. Il en était de même pour l'étude de HARRIS et coll. (12), publiée en 1956, concernant l'administration au rat d'une nourriture renfermant 1 et 5 g/Kg de phtalate de di-2, éthylhexyle.

On pouvait penser que l'administration de doses très élevées perturbait le métabolisme normal de l'organisme, alors que des quantités plus faibles étaient sans effet.

Finalement, tenant compte de nombreuses études, le Comité Scientifique pour l'Alimentation Humaine de la C.E.E. fixa les doses journalières tolérables suivantes (octobre 1987) :

- phtalate de di-2, éthyl-hexyle, D.J.T. : 0,025 mg/Kg de poids corporel ;
- phtalate de diéthyle, D.J.T. : 0,2 mg/Kg de p.c. ;
- phtalate de di-isodécyle, D.J.T. : 0,25 mg/Kg de p.c. (temporaire).

L'Ingestion par un homme de 70 Kg de 1,75mg de phtalate de di-2, éthylhexyde, tous les jours, est peu probable et, même si cela se produisait, cela ne signifierait pas qu'il risque un cancer, en raison de l'importance du coefficient de sécurité et des résultats contradictoires obtenus chez l'animal. On ne peut affirmer que l'homme est sensible à cette substance, tant qu'une enquête épidémiologique ne l'aura pas démontré.

Le 16 juin 1958, H. SIMONNET, au nom d'une commission dont je faisais partie, présentait au Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France, un nouveau protocole qui fut adopté à l'unanimité et, fit l'objet de la circulaire du 15 septembre 1958.(J.O. du 16 octobre 1958). Il prévoyait la détermination de la DL 50 approximative et, une expérimentation à long terme sur au moins 2 espèces animales un rongeur et une autre espèce. Les animaux devaient être traités pendant une année et, observés jusqu'à leur mort (ou pendant deux ans au moins pour les espèces à vie longue).

La même commission procéda à une révision de ce protocole et, un nouveau texte, approuvé par le conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France le 17 juin 1963, fut repris dans la circulaire du 12 septembre 1963,(J.O. du 26 septembre 1963). La détermination de la DL 50 n'était plus nécessaire si la DL o dépassait 2 g/Kg; mais il était prévu une expérimentation à court terme (90 jours pour le rat) sur au moins 2 espèces animales. Une expérimentation à long terme (incluant le court terme) devait s'étendre sur la plus grande partie de la durée probable de vie (2 ans pour le rat).

Enfin, le 16 décembre 1980, le groupe de travail " matériaux au contact des aliments " que présidait R. SOUVERAIN* me chargea de la rédaction d'un nouveau projet de protocole, à laquelle J.R. CLAUDE prit une très grande part.

Nous avons retenu la détermination de la DL 50 (sauf lorsque la DL o était supérieur à 2,5 g/Kg) sur, au moins, deux espèces animales) (nécessité de rechercher s'il y a des différences entre les espèces animales). L'expérimentation de longue durée étant extrêmement lourde et onéreuse (voir circulaire du 8 août 1980, parue au J.O., N.C. du 25 septembre 1980), nous avons estimé que l'on pouvait se contenter d'une épreuve de toxicité par administration répétée, durant seulement 90 jours, sauf s'il apparaissait une possibilité de nocivité nécessitant de poursuivre plus longtemps. Une telle expérimentation ne renseignant pas suffisamment sur le pouvoir carcinogène, nous avons prévu des tests de mutagénèse

- au moins un test de mutation génique (sur souches microbiennes, par exemple).
- au moins un test d'aberrations chromosomiques, en recommandant les techniques cytogénétiques sur des cultures de cellules de mammifères.

En cas de résultats contradictoires, de nouveaux tests devront être effectués. Si les résultats mettent en évidence un pouvoir mutagène, des études de cancérogénèse à long terme sur le rat ou la souris devront être entreprises.

Ces données ont été reprises par l'arrêté du 13 novembre 1986 (J.O. du 4-12-86) et l'instruction du 27-11-86 (B.O.C.C. n° 86-23 du 3-12-86).

De très nombreuses substances, ayant fait l'objet d'études selon ces différents protocoles, ont été examinées par le conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France. Je n'étais pas le seul rapporteur, mais personnellement seul ou avec divers collègues, j'ai depuis 1950, présenté 191 rapports concernant les matériaux au contact des aliments, sans

* La présidence de ce groupe de travail est actuellement assurée par madame S. BRUN.

compter les questions qui ont été réglées par la Commission du Bilan que j'ai eu l'honneur de présider de 1957 à 1974.

En 1959, j'avais été chargé de présider une sous-commission en vue de l'établissement d'une liste de **pigments et colorants** admissibles dans les emballages des denrées alimentaires, dont les travaux furent concrétisés par la circulaire n° 176 (J.O. du 30 décembre 1959). Celle-ci fut modifiée une douzaine de fois par d'autres circulaires, concernant des suppressions ou des adjonctions.

Le 13 novembre 1967, je présentais au Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France, avec D. FLORENTIN, un rapport concernant un projet de décret sur les matériaux et objets au contact des denrées alimentaires, qui était complété par un avis du Conseiller d'Etat M. LAVAGNE.

Bien que ce projet ait fait l'objet d'un avis favorable, c'est seulement 5 ans plus tard qu'une suite lui fut donnée par la publication du Décret n° 73-138 du 12 février 1973 (J.O. du 15 février 1973).

Ce décret prévoit des arrêtés autorisant les substances entrant dans la composition des matériaux destinés à être au contact des denrées alimentaires et nous souhaitons très vivement que de tels arrêtés viennent remplacer les nombreuses circulaires qui ont autorisé ces constituants.

Un tel arrêté a été pris, en ce qui concerne les **produits de nettoyage des matériaux au contact des denrées alimentaires**.

J'avais été chargé en 1960 de présider un Groupe de Travail* étudiant cette question et cela aboutit à l'élaboration de l'arrêté du 27 octobre 1975 (J.O. du 30 novembre 1975) qui fut modifié par les arrêtés du 21 décembre 1976 (J.O. du 19 janvier 1980) du 25 septembre 1985 (J.O. du 29 septembre 1985) et du 29 octobre 1987 (J.O. du 29 novembre 1987).

On peut espérer qu'un arrêté réglementera prochainement les **matières plastiques utilisées au cours de la cuisson des aliments** : revêtements anti-adhésifs d'ustensiles culinaires, pellicules pour cuisson au four, etc... Ces matériaux posent des problèmes spéciaux : résistance à hautes températures, formation éventuelle de produits de décomposition volatils ou résiduels présentant des dangers etc...

Si le **polytétrafluoroéthylène** (Téflon) ne présente pas de danger par lui-même, ainsi que je l'ai montré (13), il n'en est pas de même pour les chromates qui ont été utilisés pour l'accrochage de la matière plastique sur le métal. On sait que le chrome hexavalent est carcinogène et mutagène (14), aussi le conseil supérieur d'Hygiène Publique de France s'est-il prononcé à plusieurs reprises contre son emploi (rapports de D. FLORENTIN et L. TRUFFERT des 30 septembre 1963 et 29 mars 1966: rapport de J.R. CLAUDE et L. TRUFFERT du 30 juin 1981).

Je ne parlerai pas de la question de l'irradiation des matières plastiques qui permet de modifier leur qualité ou, encore, est utile pour stériliser les aliments qu'elles contiennent, ces problèmes devant faire l'objet d'exposés cet après-midi.

CONCLUSION

Il est certain que l'emploi inconsidéré de matières plastiques au contact des denrées alimentaires est susceptible de présenter des dangers pour la santé publique.

Par exemple, en 1938, j'ai étudié, avec mon Maître E. KOHN-ABREST, une série d'intoxications chez des marins qui, pendant une longue traversée, avaient consommé de l'huile contenue dans des barils métalliques dont le vernis intérieur était riche en phosphate de tri-ortho-crésyle. Cette substance, qui était utilisée comme plastifiant, causa de graves polynévrites, avec atrophie des masses musculaires atteintes. Bien que les isomères méta et para soient beaucoup moins dangereux, nous nous sommes toujours opposés à l'emploi de ces esters phosphoriques dans les matériaux au contact des denrées alimentaires et j'ai décrit une méthode permettant de mettre facilement en évidence leur présence dans les matières plastiques(15).

* La présidence de ce Groupe de Travail est actuellement assurée par M. J. THÉVENEAU.

Les années 2004-2005 : la SECF traverse une période difficile

Les N° 964 (1^{er} semestre 2004) et 965 (2^{ème} semestre 2005) témoignent des grandes difficultés que rencontre la SECF.

Cette situation, qui affecte également d'autres Sociétés Savantes et Associations, peut être due à plusieurs causes, pas seulement financières : le développement considérable des moyens d'accès gratuits à l'information, et, plus profondément, la question de la pertinence et de l'intérêt des activités de la SECF, y compris de la revue.

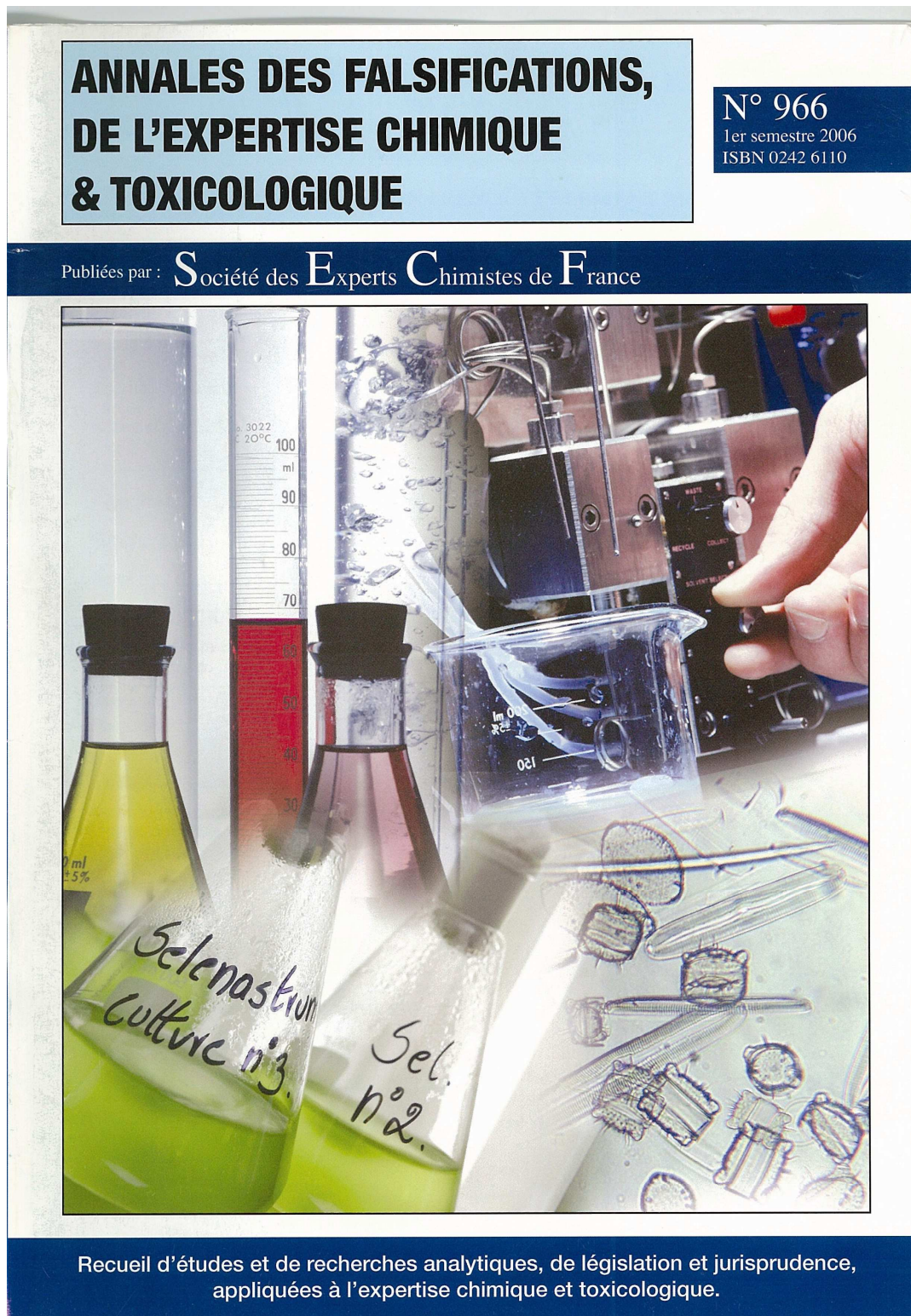
Le Bureau et le Conseil d'Administration ont ainsi été conduits à engager une réflexion ouverte et franche sur la façon dont il fallait envisager l'avenir de la SECF et de sa revue, sans écarter aucune hypothèse: maintien du statu quo, mise en sommeil, dissolution, ou une relance sous une forme à définir préservant les attributs fondamentaux.

C'est cette dernière hypothèse qui a été choisie et adoptée.

Les Annales des falsifications, de l'expertise chimique & toxicologique, N°966, 1^{er} semestre 2006

Un nouveau départ !

Avec le N° 966, la revue change de format et modifie sa « une de couverture »



C'est donc bien un nouveau départ, mais il y a beaucoup à faire...

Editorial de la revue N°966

Société des Experts Chimistes de France

Cher(e) Collègue,

Le temps est venu de vous rendre compte des réflexions engagées et de vous soumettre les initiatives prises afin d'assurer un nouveau départ à la SECF ; vous qui avez été au cours des dernières années, comme beaucoup d'autres auparavant, les artisans de son prestige et de ses succès.

Depuis quelques années, la SECF s'est trouvée confrontée à d'importantes difficultés financières et éditoriales qui ont entraîné non seulement des pertes, mais aussi un handicap pour développer ses projets.

Malgré la persévérance, le dévouement et l'énergie du Bureau, du Conseil et du président, la SECF était parvenue à un état de grande faiblesse à fin 2004.

La question s'est alors posée de son avenir, en ayant présent à l'esprit qu'il s'agit d'une Société ancienne, reconnue d'utilité publique.

Dès lors, trois options s'offraient :

- la dissolution,
- le statu quo,

- le maintien avec une nouvelle SECF mais conservant ses attributs fondamentaux.

Cette dernière option a fait l'objet d'une étude qui a conduit à proposer un partenariat avec une autre organisation connue, en l'occurrence la Société de Chimie Industrielle (SCI), elle-même membre fondateur de la Fédération Française des Chimistes (FFC).

Toutes ces Sociétés et Associations sont domiciliées à la prestigieuse Maison de la Chimie, 28 rue Saint-Dominique à Paris (7).

Cette proposition a été soumise à l'Assemblée Générale du 14 juin 2005 qui l'a adoptée et a élu de nouveaux administrateurs.

Le Conseil réuni le même jour l'a également adoptée et procédé à l'élection du Président et du Bureau. Notre objectif fondamental a été d'établir les conditions d'un fonctionnement simple, clair et économique, s'appuyant sur le potentiel et la capacité d'actions de ses membres répartis dans les Sections Régionales.

Pour le mettre en œuvre, trois grandes actions ont été engagées en septembre 2005.

D'abord, régler les conditions matérielles de fonctionnement. A cet effet, une convention a été établie avec la SCI, permettant à la SECF d'être domiciliée à la Maison de la Chimie et de disposer des facilités de la SCI. Par ailleurs, la situation administrative et réglementaire vis à vis des autorités publiques est désormais clarifiée.

Ensuite, connaître et clarifier la situation financière (Siège et Sections Régionales). Pour ce faire, toutes les données ont été rassemblées afin d'établir les comptes de 2005 ainsi que le budget de 2006. Dans le même temps, la revue de la SECF a fait l'objet de la même réflexion que pour la Société elle-même. Le Conseil a décidé de la conserver mais avec une grande souplesse de gestion et d'édition. Un Rédacteur en Chef et un Comité de Lecture ont été mis en place et l'appel à publication relancé.

Enfin, réactiver les Sections Régionales dont le rôle fondamental doit être conforté et développé maintenant que sont acquises et stabilisées les conditions d'un bon fonctionnement.

Il s'agit de retrouver des adhérents, d'organiser des réunions, des manifestations thématiques sur des sujets variés et porteurs à destination en particulier des PME, cibles privilégiées de nos actions. Des partenariats avec d'autres Sociétés Savantes devraient être trouvés, ainsi qu'avec la DGCCRF dont le soutien est essentiel.

Nous devons tous relancer la recherche d'articles pour la revue, qui est un support indispensable à la vie de la SECF, en élargissant le champ au delà du domaine traditionnel, c'est-à-dire vers la pharmacie, la chimie, l'eau, et plus généralement vers les sciences analytiques.

La SECF a l'ambition d'être un support d'information en particulier sur les réglementations européennes et françaises concernant des secteurs bien ciblés. Comme vous le voyez, le potentiel de la SECF est bien réel tant sur le plan scientifique que sur le plan industriel où plusieurs PME et Associations professionnelles y sont actives. Il ne tient qu'à vous de le valoriser.

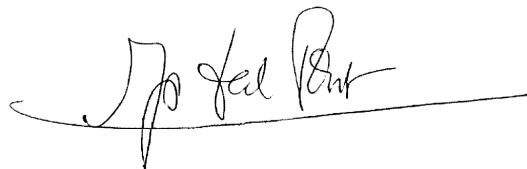
C'est pourquoi le Bureau et le Conseil sollicitent votre intérêt et votre participation afin que notre Société retrouve la place qui a été la sienne pendant des décennies.

Elle en a l'ambition, mais c'est vous qui détenez la clé du succès.

Croyez, Cher(e) Collègue, en nos sentiments dévoués.

Claude MORDINI
Vice-Président

Jean-Pierre DAL PONT
Président



... sans oublier la réglementation REACH qui se met en place...

Les Annales des falsifications, de l'expertise chimique & toxicologique, N°966, 1er semestre 2006

Le système REACH

M Daniel GARRIGUE

Député membre de la Délégation pour l'Union Européenne

Après un long processus d'élaboration, la Commission a présenté, le 29 octobre 2003, une proposition de règlement et une proposition de directive concernant l'enregistrement, l'évaluation et l'autorisation des substances chimiques, ainsi que les restrictions applicables à ces substances. L'ensemble de cette réglementation⁽¹⁾ est dit système REACH ("Registration, Evaluation and Autorisation of Chemicals").

Le système REACH se donne pour objectif de renforcer les connaissances sur les substances chimiques et de permettre ainsi une meilleure gestion des risques liés à leur production et leur utilisation.

Cette démarche, qui rompt, par ses ambitions et par son approche systématique, avec toutes les législations ou réglementations nationales aujourd'hui en vigueur, tend à répondre aux préoccupations affirmées par de nombreux acteurs et responsables en matière de défense de l'environnement et de la santé publique.

De fait, depuis plusieurs années, l'inquiétude et le besoin d'information sur les substances chimiques se développent, en lien avec des affaires récentes, comme celle de l'amiante, qui est, rappelons-le, une substance minérale naturelle. Différentes initiatives témoignent de la volonté de mieux protéger la santé et l'environnement vis-à-vis des risques liés aux substances chimiques. Lors du sommet mondial sur le développement durable de Johannesburg en 2002, des engagements ont été pris pour que d'ici 2020, les produits chimiques soient utilisés et produits de façon à minimiser les effets négatifs sur la santé et l'environnement. En 2004 a été publié l'Appel de Paris, une déclaration internationale sur les dangers sanitaires de la pollution chimique qui, même si elle est très controversée, a été signée par un certain nombre de scientifiques.

Mais il serait tout à fait désastreux pour l'Union Européenne, que cette initiative, remette en cause la compétitivité, et à terme, l'existence de son industrie chimique.

L'industrie chimique européenne reste, en effet, l'un des points forts de l'économie de l'Union. Elle se place au premier rang mondial – l'Allemagne étant elle-même le premier producteur, suivie de la France, de l'Italie et du Royaume Uni. Elle représente 1,9 million d'emplois directs dont 240 000 en France. Elle assure ou concourt au développement de nombreuses autres industries – automobile, aéronautique, agroalimentaire, pharmacie... Elle est un acteur incontournable dans les domaines de recherche les plus novateurs – nano, bio et info-technologies, développement durable.

C'est pourquoi l'un des grands objectifs affirmés par le projet REACH est de renforcer la compétitivité de l'industrie chimique. C'est au reste la nécessité de mieux prendre en compte cette exigence qui a conduit en septembre 2003, MM Jacques Chirac, Gerhard Schröder et Tony Blair à saisir par une lettre commune le Président de la Commission.

Le processus d'examen de ce règlement approche, en principe, aujourd'hui, de son dénouement – le Parlement européen s'est prononcé en novembre 2005 et le Conseil "Compétitivité" a été saisi immédiatement après – mais de nombreuses questions restent en suspens, comme en témoignent les positions divergentes des commissions du Parlement européen – Marché intérieur et Industrie, d'un côté, Environnement de l'autre.

(1) L'essentiel de la réforme réside dans la proposition de règlement.

L'expertise chimique aujourd'hui : quel rôle tient-elle dans la société ?

Nous ne saurions terminer ce numéro spécial sans évoquer l'importance croissante de l'expertise chimique dont le champ d'applications ne cesse de s'élargir aujourd'hui, y compris dans les implications judiciaires. C'est dans ce contexte que nous avons voulu faire figurer ci-dessous le témoignage d'Yvon Gervaise sur son expérience d'expert chimiste judiciaire.

L'expert chimiste judiciaire : diversité et évolution de ses missions et retours d'expériences



Yvon Gervaise

est Ingénieur INSCIR (81).
Il est Expert près la Cour
d'Appel de Rouen et Directeur
des Laboratoires SGS Multilab,
Rouen.
Il est Administrateur de la SECF

L'expert chimiste et la confrontation à la matière

Les connaissances de la matière, les interrelations industrie - environnement - agriculture - consommation - santé fondent la diversité des missions qui peuvent être confiées à l'expert chimiste judiciaire. En effet, aujourd'hui, l'expert chimiste intervient pour éclairer la manifestation de la vérité sur la conformité et la qualité d'un produit, sur la nature et l'ampleur d'une pollution ou pour évaluer le risque présenté par un produit ou une installation : risque sanitaire (sécurité chimique) ou risque environnemental (respect de l'écosystème).

L'expert chimiste fait appel à son expérience (aspect opérationnel de l'expertise), à une capacité d'approche globale mais précise et étayée. Il doit maîtriser la pratique des techniques d'investigation et tous les aspects de la chimie analytique associés à la connaissance des produits et des phénomènes physico-chimiques. L'une des clés de la pertinence de l'intervention de l'expert chimiste est que tout phénomène ou tout produit, voire tout procédé, possède une caractéristique chimique et une signature chimique ou biochimique.

Champ d'intervention de l'expert chimiste en réponse à de nouvelles préoccupations

Les nouvelles préoccupations de plus en plus prégnantes en matière de qualité et sécurité, de santé, d'environnement et de développement durable créent cette nécessité de recourir à l'avis de l'expert chimiste et de faire appel à ses connaissances, à ses évaluations et ses conclusions.

Ces nouvelles exigences se traduisent par des besoins tout au long du cycle de vie du produit, de sa conception, son utilisation à son élimination. Chaque état de ce cycle de vie doit apprécier qualité, sécurité et conformité aux normes. Il en résulte des attentes des opérateurs de la collectivité et il en résulte de plus en plus fréquemment des réclamations, des conflits et donc la saisine de juridiction civile ou pénale où le juge ordonnera une expertise et commettra un expert de justice, pour qu'à travers sa mission il l'éclaire sur la manifestation de la vérité.

Illustration de la diversité des missions de l'expert chimiste judiciaire

L'expert peut être commis par le juge dans des procédures civiles qui opposent des parties et au cours de laquelle le respect du contradictoire s'impose dans la conduite de sa mission. L'expert peut être aussi commis dans des procédures pénales. Dans ce dernier cadre de procédure, nous illustrerons une conduite d'expertise d'un incident criminel. L'expert conduira sa mission suivant différentes étapes, comme on l'illustrera ci-dessous sur quelques exemples.

Exemple de la conduite d'une expertise sur un incendie criminel

- Préciser le cadre de son champ d'intervention défini dans l'ordonnance de commission d'expert : par exemple, une enquête ouverte suite à la destruction d'un bien par l'effet d'un incendie ayant entraîné la mort.
- Prise de connaissance de sa mission : recueillir tout élément utile à la manifestation de la vérité.
- La réalisation de prélèvements ou la réception des scellés remis par le tribunal. Ces scellés doivent être réalisés dans des conditions techniques précises.
- La recherche de starter de feu par technique analytique. L'expert suit et respecte un protocole précis. Les marqueurs de starter de feu se retrouvent à l'état de traces (épargnés par le déficit d'oxygène.....)
 - La matière starter de feu peut-être une coupe pétrolière ou un produit chimique inflammable.
 - Des précautions minutieuses doivent être prises pour ne pas contaminer l'échantillon et pour éviter la perte de produit.

Mise en œuvre de la recherche de starters de feu suivant la nature de scellés

→ Analyse des composés volatils par procédure ad hoc : « espace de tête » incluant un traitement préalable.

Mise en œuvre de la chromatographie en phase gazeuse avec détection en spectrométrie de masse.

→ Analyse des composés extractibles au préalable de l'analyse en spectrométrie de masse. L'expert utilisera un protocole d'extraction.

- Dépouillement des résultats.

Examen des profils chromatographiques obtenus et des spectres de masse pour l'identification des substances.

- Etudes et interprétation des résultats

Confirmation/corrélation

Prise en compte de l'identification des produits

- Conclusions de l'expert et dépôt de son rapport sur les composés révélés par l'analyse, détermination de leur occurrence sur le site (et si cette dernière est normale ou pas), différenciation avec les produits de pyrolyse, leur propriété de matière à pouvoir être agent causal de l'incendie.

Autres exemples de mission de l'expert chimiste de justice dans le cadre d'une procédure

- Dans d'autres domaines civils l'expert aura à déterminer et évaluer la nature de la pollution d'une friche industrielle et à indiquer son origine, son ampleur et aura à se prononcer par rapport à l'exposition éventuelle des populations et l'examen du respect de la législation et des arrêtés préfectoraux régissant les ICPE (installations classées pour la protection de l'environnement).
- L'expert chimiste pourra aussi intervenir pour identifier la cause et l'origine du dommage consécutif à une dispersion de vapeurs, de produits nocifs, corrosifs... exposition professionnelle aux substances chimiques.
- Dans d'autres cas l'expert viendra authentifier la qualité, les valeurs déclarées ou les allégations d'un produit de consommation.
- Dans un autre cas, pour un litige industriel, l'expert réussira à déterminer la cause d'éclatement de tuyau ABS authentifant l'origine du sinistre comme étant l'incompatibilité des alkylesters contenus dans l'huile du compresseur avec la résistance sous contrainte des acrylo butadiène styrène.

L'évolution de l'expertise et de sa nécessité

Elle résulte tout d'abord d'une demande sociétale se traduisant par un encadrement législatif de plus en plus important ayant pour conséquence une augmentation des procédures judiciaires.

Elle résulte d'une forte évolution en matière d'exigence client et consommateur qui se traduit par l'établissement de nouveaux règlements européens comme le règlement REACH pour

les substances chimiques ou le règlement d'allégation nutrition santé pour les aliments ou encore la nouvelle directive cadre EAU.

La technique « expertale » évolue également à la mesure du perfectionnement des moyens et de la sophistication de l'arsenal analytique des techniques séparatives, des techniques spectrales jusqu'à la mesure des connaissances des procédés et des phénomènes impliqués et de la recherche de produits plus performants, de la connaissance de la matière et d'une demande expertale pluridisciplinaire mettant en relation la chimie environnement, la sécurité alimentaire, la physico-chimie et l'écotoxicologie. L'expert intervient avec des laboratoires reconnus par des accréditations ISO 17025 et des reconnaissances qui leur donnent une garantie de fiabilité et se fonde sur son expérience et sa maîtrise de l'état.

Conclusion

Le champ d'intervention de l'expert chimiste dans des procédures judiciaires est donc vaste et implique une mise à jour permanente de ses connaissances intégrant des aspects techniques scientifiques et réglementaires en pleine évolution. Outre le service qu'il apporte ainsi à la Justice en toute impartialité et indépendance, l'expert chimiste judiciaire peut apporter un concours précieux lorsqu'il s'agit d'évaluations préventives et curatives :

- En préventif : Suivre la qualité et la sécurité du produit, élucider les litiges fournisseurs, assurer la traçabilité du produit, déterminer la conformité du produit
- En curatif : gérer les crises, ou aider à la décision pour la gestion appropriée du risque.

L'expert chimiste se réfère en permanence aux acquis de sa formation et nourrit son expérience dans la communauté des ingénieurs et scientifiques ; ses échanges sont tout autant utiles qu'agréables. En effet, science, technique et autres aspects sociétaux animent en permanence les réflexions de l'expert avec cette dimension dans le réel mais aussi parfois prospective et proactive.