



COMPAGNIE
NATIONALE
DES EXPERTS
JUDICIAIRES
DE LA CHIMIE

CHIMIE & COMPAGNIES

№14 JANVIER 2023

RECUEIL TECHNO-JURIDIQUE DES EXPERTS CHIMISTES AU SERVICE DES ANALYSES EXPERTALES MULTISECTORIELLES

ÉDITO

En ce mois de janvier 2023 qui clôturera une année assez mouvementée à l'échelle de notre planète en pleine transition tant au niveau géopolitique qu'environnemental, l'équipe de rédaction et moi-même sommes heureux de vous souhaiter une très bonne année 2023 et une bonne santé.

Poussé par l'actualité et les décisions politiques, les matériaux « stratégiques » sont de plus en plus à la une de l'actualité. Qui, en-dehors des milieux professionnels, avait jamais entendu parler de lithium, de terres rares et d'autres produits au nom imprononçable ? Seul le pétrole occupait le devant de la scène.

Aujourd'hui, les médias attirent l'attention régulièrement sur l'importance de ces produits et, surtout, sur notre dépendance de sources étrangères, en particulier de la Chine. Les articles alarmistes se succèdent.

Dans tout risque, il y a une opportunité. Il ne faut, bien sûr, pas nier la difficulté du problème, mais nous avons les ressources scientifiques nécessaires pour faire face. Poussés par la nécessité, de plus en plus d'investissements publics et privés sont mobilisés pour améliorer les procédés existants, trouver des matériaux de substitution, mettre au point des méthodes efficaces de recyclage, rendre les procédés plus propres pour pouvoir les rapatrier. Tout un domaine de recherche, en sommeil depuis des années, se réveille pour préparer l'avenir.

Beaucoup d'innovations dans notre vie quotidienne (dans l'électronique, l'automobile, l'équipement de base) ont pour origine la mise au point de nouveaux matériaux ou de nouveaux produits par la recherche chimique. Quelle innovation inattendue est en train d'émerger dans nos laboratoires ?

Jean Pedelaborde, ancien président de la CNEJC

SOMMAIRE

LES NEWS

- P2.** Retour sur...
- P3.** Paroles de président - Jean Michel Cattin
- P4.** L'actualité de la compagnie
- P5.** 2 Membres de la CNEJC - Sylvie Fleury et Benoît Piro

JUSTICE & ORGANISATION

- P7.** Qui peut-être désigné en qualité d'expert judiciaire?
- P10.** Défaut de conformité ou vice-caché

SCIENCES & TECHNIQUES

- P12.** Fiche technique d'analyse
- P13.** Maîtrise des expositions en plasturgie et composites
- P17.** La vanille et les parfums

COMITÉ DE RÉDACTION

Alexandre Fleurentin, alexandre.fleurentin@metalcorner.fr -
Stephane Pirnay, expertoxca@gmail.com - Jean Pédelaborde, jean.pedelaborde@gmail.com - Simon Choumer, schoumer@9online.fr

Toutes les informations compilées dans ce recueil sont fournies à titre informatif et n'engagent en aucun cas pénalement et civilement la Compagnie Nationale des Experts Judiciaires de la Chimie ainsi que les membres du comité de rédaction.

RETOUR SUR ... MATÉRIAUX STRATÉGIQUES

Une conférence sur les sources de carbone s'est tenue à la Maison de la Chimie le 3 octobre 2022.

Une chimie organique « décarbonée » devra trouver sa matière première en dehors de ses sources fossiles pour rester neutre en carbone. La principale source de carbone actuellement est le pétrole. Pour le futur, il faudra compter sur : la biomasse, le captage du CO², le recyclage (7% en 2020 et prévu 30% en 2040).

La biomasse a deux sources : les sucres et les huiles végétales. Actuellement, seuls 2 à 3% de la biomasse sont valorisés. Les bio-carburants de 1^{ère} génération utilisent 10% d'éthanol qui proviennent de la biomasse classique, cultivée. Pour la future 2^{ème} génération de bio-carburants, il est prévu d'utiliser les résidus agricoles et forestiers en transformant la lignine, la cellulose et l'hémicellulose en méthanol.

La cellulose représente 35 à 50% de la biomasse, l'hémicellulose 30 à 45% et la lignine 15 à 25%.

Le CO² est une source potentielle de carbone par captage du CO² de l'air et des effluents gazeux des usines.

Le recyclage des produits en fin de vie ne représente pas encore de résultats significatifs.

Ainsi seulement 7 à 8% des matériaux plastiques sont recyclés dans le monde dont : 42% en recyclage mécanique, 34% en valorisation énergétique par combustion, 23% en décharge et 1% en recyclage chimique (encore en développement).

Ce colloque a eu pour objectif de présenter les défis associés aux problèmes à la fois techniques, sociétaux et économiques.

Un 2^{ème} colloque s'est tenu à la Maison de la Chimie le 9 novembre sur le thème des Matériaux Stratégiques. Les métaux et matériaux stratégiques sont souvent rares ou difficilement accessibles, inégalement répartis sur la planète mais indispensables dans des applications

industrielles stratégiques notamment pour la décarbonation de l'énergie. Il est nécessaire de gérer la pénurie de matériaux stratégiques tels que les platinoïdes, les terres rares, de même que tungstène, cuivre, lithium, or, étain, molybdène... ainsi que des polymères stratégiques (PA, PPE, PVDF).

Malheureusement la France a une industrie minière faible et se tourne vers l'Australie et la Chine principalement pour les terres rares.

Pour la transition énergétique, il faut prévoir beaucoup de cuivre et de matériaux magnétiques pour construire tous les moteurs électriques à l'horizon 2035. Il est également prévu de remplacer le lithium par le sodium pour les batteries.

L'hydrogène devrait peu à peu être utilisé comme produit énergétique, soit directement, soit par l'intermédiaire d'une pile à combustible. L'hydrogène pourrait être extrait de l'eau (H₂ vert), du gaz naturel (H₂ bleu) ou encore des combustibles fossiles (H₂ gris).

Le recyclage des matériaux devient une priorité sauf pour les terres rares car la difficulté du procédé le limite à moins de 1%.

Ces matériaux seront indispensables pour la transition énergétique pour les moteurs de véhicules électriques, les éoliennes (40 GW en 2050), les futurs moteurs à hydrogène et de façon plus globale pour l'indépendance stratégique.

Les conflits géopolitiques actuels ne font qu'amplifier l'importance du sujet, car ces matériaux sont indispensables à la pérennité d'un état.

Simon CHOUMER

PAROLES DE PRÉSIDENT

Docteur Jean Michel CATTIN, Vice-président CEMCAP et UCECAP, médecin légiste CA de Paris



Votre président, Stéphane Pirnay me fait l'honneur de participer à l'élaboration de votre numéro périodique en me confiant la rubrique "Paroles de Président". Il me charge de vous éclairer sur la pratique expertale judiciaire médicale qui diffère de la vôtre.

Vous savez d'expérience que l'expertise judiciaire dans nos métiers est le point de rencontre d'un raisonnement technique et du raisonnement juridique propre aux praticiens du droit (magistrats, avocats...). Notre rapport est un document exploitable afin de forger une intime conviction aux magistrats, qui prononceront ainsi la vérité juridique.

Il faut cependant savoir que notre raisonnement médical, à la différence du vôtre, est une pratique intellectuelle qui prend ses racines essentiellement dans le domaine statistique. En effet, notre processus intellectuel est une suite de raisonnement et d'hypothèses par rapport à des pratiques et des connaissances scientifiques à un moment donné. La médecine n'est pas une science dure comme la vôtre, il n'existe pas de vérité médicale absolue, on dit que la médecine est une science ET un art.

Je dirai donc que cette notion de science molle va imprégner tout notre rapport expertal.

En tant qu'expert, nous nous devons de rendre compte de ce cheminement intellectuel particulier qui peut suivre plusieurs pistes différentes (on parle de chapelle médicale, on parle de bataille d'experts). Nous nous devons donc d'établir un consensus par notre rapport entre les parties lors de la réunion expertale, établir un pré-rapport écrit soumis aux fins d'observations des parties et finalement rendre un rapport définitif au Juge. Cette notion de consensus m'apparaît essentielle dans notre raisonnement médical expertal du fait de la richesse des possibilités et hypothèses que nous pouvons rencontrer dans une situation médicale.

Pour établir ce rapport, nous avons beaucoup aidé

par nos pairs qui nous ont précédés, qui ont établi des barèmes et par nos magistrats qui ont établi de leur côté une mission type.

Dans notre expertise, nous devons décrire le processus dommageable, constater l'existence de séquelles et établir un lien médico-légal direct et certain entre le dommage et ses conséquences à savoir les séquelles éventuelles. Pour quantifier ces séquelles, nous nous basons sur des barèmes qui vont quantifier en chiffres et en pourcentage l'importance de ces conséquences séquellaires. Ces barèmes se sont constitués avec le temps et la jurisprudence accumulés.

Nous sommes aussi beaucoup aidés par nos magistrats qui ont su avec le temps établir une mission d'expertise médicale type dite mission "DINTHILLAC" du nom d'un magistrat du Tribunal de Grande Instance de PARIS, qui a su poser les principes directeurs de l'expertise médicale. Cette mission consiste à répondre à 25 questions évoluant aussi avec le temps à la lumière des récentes procédures dans le domaine du terrorisme.

La vérité médicale absolue n'existe pas et le raisonnement médical est le fruit de l'étude des différentes hypothèses vraisemblables à la lumière des pratiques et des connaissances à un moment donné.

L'expertise pour son compte, ne peut se satisfaire d'un processus d'étude d'hypothèses successives. Le rôle de l'expert est donc d'établir un consensus sur ces hypothèses intellectuelles et d'apporter au Juge, avec l'appui du barème et de la mission type une réponse adaptée, permettant de faire le maximum de lumière sur le dommage subi et ses conséquences. Il faut toutefois bien garder à l'esprit que la Médecine est une science molle qui ne doit jamais prétendre à des certitudes absolues mais doit toujours pouvoir être remise en cause par des connaissances et raisonnements scientifiques nouveaux.

Voilà pour ce petit billet qui, j'espère, vous apportera quelques lumières sur la pratique de l'expertise médicale.

L'ACTUALITÉ DE NOTRE COMPAGNIE

Une fois l'assemblée générale de notre Compagnie passée, le bureau a poursuivi son activité dès la rentrée de septembre.

Le deuxième semestre 2022 a débuté par la seconde matinale de l'année qui était proposée le lundi 19 septembre. Et pour ce nouvel événement, la CNEJC a encore innové en proposant d'y assister soit en présentiel pour celles et ceux (conscœurs et confrères experts, magistrates et magistrats, avocates et avocats) qui le pouvaient, soit en visio pour celles et ceux qui ne pouvaient pas être présents dans les locaux de la Société Chimique de France (merci une fois de plus à Mongi Sakly, membre du CA de notre honorable Compagnie, de nous avoir permis d'utiliser une de leurs salles). C'est en effet une réflexion permanente que nous avons pour permettre, en particulier aux personnes basées en province de pouvoir profiter des événements organisés par la CNEJC. Cette expérience sera renouvelée et nous poursuivons notre réflexion dans ce sens, pour améliorer encore les liens entre nos membres à l'échelon national. Comme à chaque événement (matinales, assemblée générale), ce sont des interventions de grande qualité qui ont été proposées aux participants : La médiation par maître Laurence Azoux-Bacrie, docteur en bioéthique ainsi que médiateur. Son témoignage a porté sur la médiation vu par l'avocat et un retour d'expérience par le Dr. Paolo Bruno, expert en pollution de l'air qui nous

a exposé plusieurs cas de ses expertises les plus complexes, mémorables ou médiatiques. Cette matinale a été suivie comme la précédente d'un conseil d'administration au cours duquel le bureau a été reconduit et bien sûr de nombreux sujets ont été traités comme par exemple le statut de membre associé à notre compagnie. Ce sujet avait déjà fait l'objet de débats pour répondre au mieux aux demandes effectuées auprès de la CNEJC (et oui, c'est la rançon du succès !).

Mais tournons maintenant vers les mois à venir avec la première matinale de 2023 qui se tiendra le 23 janvier prochain, toujours à la Société Chimique de France, les thématiques abordées seront "Avenir de l'expertise judiciaire VS conciliations et médiations" (Yves Blaclard, anciennement Juge au Tribunal de Commerce de Bobigny) et "La corrosion des bétons" (Dr. Xavier Hallopeau, Expert corrosion et protection cathodique). Cette matinale sera également proposée en présentiel et en visio, la première expérience ayant été concluante et appréciée des différents participants. Nous profiterons de cette matinale pour réunir le conseil d'administration afin de préparer entre autres la tenue de notre prochaine assemblée générale.

Enfin le succès du nouvel annuaire nous a amené à en faire éditer de nouveaux que nous mettons à la disposition des différents tribunaux.

2 MEMBRES DE LA CNEJC

SYLVIE FLEURY



Expert de Justice en Industries rubrique Déchets près de la Cour d'Appel de Versailles.

Des études d'ingénieur en génie des procédés chimiques INSA (1993), l'ont conduit à exercer dans des sociétés de construction et d'exploitation (SPEIC, Vinci Environnement) dans les domaines de l'Environnement et de la dépollution. Les postes d'ingénieur de

projet, de réalisation, lui ont permis de concevoir, comprendre les codes de construction et les dimensionnements des unités de traitement en Industrie mais aussi dans le domaine des Collectivités pour ce qui concerne notamment le traitement des déchets et le traitement des eaux. Elle a ensuite suivi des chantiers (à l'international également) de construction de ce type d'unités industrielles (différentes technologies de combustion et les traitements des fumées associées).

Souhaitant élargir ses compétences, elle intègre la Direction de Recherche et Développement de SAUR. Dans cette Direction, elle exerce le traitement de l'eau potable, la réutilisation des eaux usées, le traitement des boues, des déchets, la réutilisation des flux recyclés. Dans ce contexte, elle écrit des publications, rédige des brevets plus spécifi-

quement en biologie, incontournable connaissance en Environnement. Elle travaille avec de nombreux laboratoires et institutions de recherche en Europe. L'évolution du domaine de l'Environnement est en plein essor forte, elle décide alors d'étendre ses actions aux énergies renouvelables : c'est alors qu'elle développe des compétences dans les domaines de l'énergie solaire, l'éolien, l'hydraulique et la biomasse. La biométhanisation, à des fins de production d'énergie verte, de différents types de matière, est alors au cœur de ses préoccupations techniques dès les années 2005.

Elle est ensuite nommée Directeur Technique à l'international chez SUEZ Environnement, elle y exercera pendant quelques années, l'assistance à maîtrise d'Ouvrage pour les ouvrages de Valorisation Energétique : incinération, gazéification, pyrolyse, centre de tri et production de CSR (Combustibles de substitution à partir de plastiques recyclés).

Elle est aujourd'hui et depuis 2014, Présidente du cabinet d'expertise technique Ivaloé reconnu dans le domaine des énergies renouvelables : évaluation des performances et productivités des unités industrielles, audits techniques sur des unités de traitement de type méthanisation, compostage, incinération. Afin de conserver une approche terrain essentielle à la bonne résolution éventuelle des problèmes elle assure la Direction d'Exploitation, à temps partiel, d'une unité de méthanisation.

Sa discipline, le génie des procédés chimiques, a souvent été sollicité par ses rencontres avec des experts de justice. Le déroulement de l'Expertise Judiciaire et la volonté de mettre la lumière sur le litige en s'appuyant sur des faits la motive particulièrement aussi, elle nous a rejoint en février 2022 .

2 MEMBRES DE LA CNEJC

BENOÎT PIRO



A la question « quelle est mon occupation professionnelle », j'adapte toujours ma réponse à mon interlocuteur. Pour les uns, je suis professeur à l'université Paris Cité, ce qui renvoie le plus souvent à l'image d'un enseignant. Pour d'autres, je suis chercheur. De temps à autre, je deviens expert de justice, et de temps en temps,

médiateur. Dans la pratique, c'est tout à la fois mais pas en même temps.

Après un DEA (maintenant Master 2) à Poitiers, orienté vers la catalyse et l'électrochimie, j'ai démarré en 1995 une thèse de Chimie Appliquée, à l'université Paris 7, à l'interface entre l'électrochimie et les biotechnologies. J'ai parti-

cipé au développement des batteries au lithium à l'époque de leurs balbutiements sur le marché (plus particulièrement lithium-polymère), et j'ai déposé également quelques brevets sur des dispositifs médicaux implantés. Docteur en Chimie Appliquée, passé dans la carrière par un poste de Maître de Conférences, habilité à diriger les recherches, je suis aujourd'hui Professeur des Universités, spécialisés en chimie physique, matériaux (à dominante polymères), couches minces, électrochimie, réactivité de surface et même électronique.

Chemin faisant, je dirige aujourd'hui une équipe d'une vingtaine de chercheurs et d'enseignant-chercheurs dont 7 statutaires, et développe des dispositifs d'électronique organique, souples, imprimés, à vocation biomédicale ou environnementale (capteurs et biocapteurs). J'enseigne, à l'université et dans deux écoles d'ingénieurs, l'électronique, la thermodynamique des matériaux, l'électrochimie, les polymères, certains dispositifs médicaux, la chimie des surfaces, l'impression jet d'encre... J'ai publié environ 120 articles scientifiques internationaux sur ces sujets et préfère ne plus compter les conférences. Je collabore énormément avec l'industrie (électronique, polymères, impression, batteries, capteur). Ma dernière réalisation : un pansement intelligent, capables de mesures de paramètres biomédicaux in-situ, en continu.

QUI PEUT-ÊTRE DÉSIGNÉ EN QUALITÉ D'EXPERT JUDICIAIRE?

Juliette Levavasseur, cabinet d'avocats Avi Bitton

La définition de l'expert judiciaire proposée par le Larousse est « spécialiste agréé par la Cour de cassation et les cours d'appel et désigné par le juge pour effectuer une expertise ».

COMMENT LE JUGE CHOISIT-IL QUELLE PERSONNE NOMMER EN QUALITÉ D'EXPERT JUDICIAIRE ?

I. DEVANT LES JURIDICTIONS CIVILES

A. La liberté de choix par le juge

La loi prévoit que les juges peuvent désigner comme expert judiciaire les personnes figurant sur les listes d'experts judiciaires.

Deux listes existent :

- Une liste nationale des experts judiciaires, dressée par le bureau de la cour de cassation
- Une liste des experts judiciaires dressée par chaque cour d'appel.

Le texte de loi indique qu'ils peuvent aussi « le cas échéant, désigner toute autre personne de leur choix »¹. Le juge n'est donc pas tenu de choisir un expert figurant sur les listes des experts judiciaires, ce qui est le corollaire du principe fixé à l'article 232 du code de procédure civile selon lequel « Le juge peut commettre toute personne de son choix pour l'éclairer par des constatations, par une consultation ou par une expertise sur une question de fait qui requiert les lumières d'un technicien. »

Cette possibilité de pouvoir désigner un expert ne figurant pas sur les listes est nécessaire notamment lorsque le litige concerne une spécialité particulièrement pointue pour laquelle aucun spécialiste ne figure sur les listes. Les experts qui ne sont pas inscrits sur les listes doivent prêter serment, à chaque fois qu'ils sont désignés, devant la cour d'appel du lieu où ils demeurent, d'accomplir leur

mission, de faire leur rapport et de donner leur avis en leur honneur et conscience.

Les juges sont aussi en mesure de désigner un expert figurant sur la liste d'une autre cour d'appel, par exemple dans le cas d'une expertise médicale lorsque la victime ne réside pas dans le ressort de la cour d'appel dont dépend le tribunal.

La désignation d'un expert ne figurant pas sur les listes d'experts ou la désignation de plusieurs experts pour une même expertise doit être motivée par le juge².

B. L'inscription sur les listes d'experts

La personne inscrite sur les listes d'experts peut-être une personne physique mais aussi une personne morale.

1. Les conditions communes à l'inscription sur les listes de cour d'appel et sur la liste nationale³

Sont notamment évaluées l'expérience de l'intéressé et la connaissance qu'il a acquise des principes directeurs du procès et des règles de procédure applicables aux mesures d'instruction confiées à un technicien.

- Il existe des conditions ayant trait à la moralité :
 1. N'avoir pas été l'auteur de faits contraires à l'honneur, à la probité et aux bonnes mœurs ;
 2. N'avoir pas été l'auteur de faits ayant donné lieu à une sanction disciplinaire ou administrative de destitution, radiation, révocation, de retrait d'agrément ou d'autorisation ;
 3. N'avoir pas été frappé de faillite personnelle ou d'une autre sanction en application du titre II du livre VI du code de commerce.

À notamment pu être considéré comme contraire à l'honneur, à la probité et aux bonnes mœurs, le fait de ne pas tenir de façon rigoureuse ses dossiers médicaux⁴. La

JUSTICE ET ORGANISATION

cour de cassation avait souligné que ces faits, qui n'avaient pas fait l'objet de condamnation pénale, étaient « incompatibles avec l'indispensable confiance que doit inspirer la pratique professionnelle de tout expert et sa capacité à s'organiser et à rédiger de manière précise et fiable un rapport d'expertise ».

- Les autres conditions ont trait à l'expérience professionnelle et à l'âge. La loi impose en effet que les experts soient âgés de moins de 70 ans. Une exception est prévue pour la liste nationale uniquement.

- Il est aussi nécessaire de ne pas exercer d'activités incompatibles avec l'indépendance nécessaire à l'exercice des missions d'expertise judiciaire.

La jurisprudence sur ce point est foisonnante.

Il en ressort qu'une avocate peut être nommée en qualité d'experte judiciaire dans le domaine de la traduction en langue roumaine⁵.

La cour de cassation a en effet considéré que l'exercice de la profession d'avocat n'est pas en soi incompatible avec l'indépendance nécessaire à l'inscription sur une liste d'experts judiciaires et que la condition d'indépendance doit être appréciée au cas par cas, au regard de la situation de chaque candidat.

De même, le fait que l'expert judiciaire ait réalisé des missions pour des sociétés d'assurance, ne constitue pas, selon la jurisprudence constante de la cour de cassation, l'exercice d'une activité incompatible avec l'indépendance nécessaire à l'exercice des missions d'expert judiciaire⁶.

Encore une fois, c'est une appréciation au cas par cas des situations qui prévaut : les circonstances peuvent ainsi faire de l'exercice de missions d'expertise privée pour les compagnies d'assurance un motif de refus de réinscription dans un cas notamment dans lequel le candidat « indiquait qu'il avait effectué jusqu'en 2008 six mille expertises privées par an et qu'il continuait à en traiter 300 par an »⁷. L'assemblée générale avait considéré que cette importante activité en tant qu'expert privé serait susceptible d'interférer avec celle d'expert judiciaire.

Les décisions de refus de l'inscription d'un candidat sur la liste des experts doivent être motivées et sont soumises à un contrôle juridictionnel effectif⁸.

2. L'inscription sur la liste des experts de la Cour d'appel

Les experts admis à figurer sur les listes sont choisis par l'assemblée générale des magistrats du siège de la cour d'appel.

L'assemblée générale doit tenir compte des besoins des juridictions du ressort dans chaque spécialité pour admettre le nombre adéquat d'expert.

Les demandes d'inscription initiale sont instruites par le Procureur de la République.

S'agissant des demandes de réinscription, une Commission composée de représentants des juridictions et de représentants des experts rend dans un premier temps un avis, qui ne lie pas l'assemblée générale des magistrats du siège de la cour d'appel.

Pour l'inscription sur une liste dressée par une cour d'appel, il est indispensable d'exercer son activité professionnelle principale dans le ressort de cette cour ou, pour ceux qui n'exercent plus d'activité professionnelle, d'y avoir sa résidence.

Lorsque l'inscription est faite, l'expert est inscrit pour une période probatoire de trois ans à l'issue de laquelle il peut demander sa réinscription sur la liste. Il est alors réinscrit pour une période de cinq années.

Les experts, personnes physiques comme personnes morales, ne peuvent pas être inscrits sur plusieurs listes de cours d'appel⁹.

3. L'inscription sur la liste nationale des experts

La demande d'inscription sur la liste doit être adressée au procureur général près la cour de cassation qui est chargé d'instruire la demande.

Le bureau de la cour de cassation dresse ensuite la liste nationale

Seuls peuvent figurer sur cette liste, les personnes qui ont acquis une certaine expérience en qualité d'expert. Il doit s'agir d'un professionnel ayant acquis une notoriété et une reconnaissance auprès de ses pairs.

Il faut par ailleurs justifier soit de son inscription sur une liste dressée par une cour d'appel depuis au moins cinq ans, soit de compétences reconnues dans un État membre de l'Union Européenne acquises pendant une durée qui ne peut être inférieure à cinq ans, d'activités de nature à apporter des informations techniques aux juridictions

JUSTICE ET ORGANISATION

dans le cadre de leur activité juridictionnelle. Il est procédé à l'inscription sur la liste nationale pour une durée de sept ans. La réinscription, pour la même durée, est soumise à l'examen d'une nouvelle candidature.

II. DEVANT LES JURIDICTIONS ADMINISTRATIVES

Comme devant les tribunaux judiciaires, le juge administratif est libre de choisir l'expert judiciaire.

Alors que l'établissement d'un tableau des experts auprès de la cour et des tribunaux administratifs du ressort était facultatif antérieurement, il est devenu obligatoire par décret n°2013-730 du 13 août 2013.

La liste des experts est arrêtée par le président de la cour administrative d'appel après avis d'une Commission composée des présidents des tribunaux administratifs du ressort ainsi que d'experts inscrits au tableau de cette cour. La Commission est présidée par le Président de la cour administrative d'appel.

Les conditions pour être admis en qualité d'expert sont similaires à celles fixées devant les juridictions judiciaires. Cependant, des conditions supplémentaires existent :

- Justifier d'une qualification.
- Avoir exercé une activité professionnelle, pendant une durée de dix années consécutives au moins, dans le ou les domaines au titre desquels l'inscription est demandée.
- Ne pas avoir cessé d'exercer cette activité depuis plus de deux ans avant la limite de dépôt des candidatures
- Justifier du suivi d'une formation à l'expertise.

La demande d'inscription ou de réinscription au tableau est adressée au président de la cour administrative d'appel.

Le silence gardé par le président de la cour administrative d'appel pendant seize mois équivaut à une acceptation¹⁰.

Par ailleurs, chaque année, pour l'information des juges, un tableau national des experts près le Conseil d'État peut être dressé par le président de la section du contentieux, après consultation des présidents des cours administratives d'appel¹¹.

Enfin, la question de l'impartialité des experts est une question qui génère du contentieux comme devant les tribunaux judiciaires.

Il a été notamment jugé qu'un médecin de l'APHP, cadre de cet établissement public, peut être expert dans un

litige impliquant cet établissement, cela n'entraînant pas de doute légitime sur son impartialité¹².

Pour finir, il est conseillé lors d'une expertise judiciaire de s'adjoindre les services d'un sachant privé qui permettra à la partie de faire valoir des arguments techniques en sa faveur au cours des opérations d'expertise et d'accroître les chances que le rapport d'expertise lui soit favorable.



¹Article 1er de la loi du 29 juin 1971 n° 71-498

²Article 265 du code de procédure civile alinéa 2

³Article 2 du décret n°2004-1463 du 23 décembre 2004

⁴Cour de cassation, 2ème chambre civile, 24 juin 2010, n°10-60.089

⁵Cour de cassation, 2ème chambre civile, 6 septembre 2018, n°17-60.331

⁶Cour de cassation, 2ème chambre civile, 22 mai 2008, n°08-10.314

⁷Cour de cassation, 2ème chambre civile, 16 mai 2012, n°11-30.651

⁸Cour de Justice de l'Union Européenne, 4ème chambre, 17 mars 2011, Penarroja

⁹Article 5 du décret n°2004-1463 du 23 décembre 2004

¹⁰Article R122-15 du code de justice administrative

¹¹Article R122-25-1 du code de justice administrative

¹²Conseil d'État, 5ème et 4ème sous-sections réunies, 23 juillet 2014, n°352407

DÉFAUT DE CONFORMITÉ OU VICE-CACHÉ : QUELLE RESPONSABILITÉ ? QUAND ET COMMENT AGIR ?

Irina Guerif, avocate au Barreau de Paris, arbitre, ancienne Secrétaire Générale de la Chambre Arbitrale Internationale de Paris

LE DÉFAUT DE CONFORMITÉ

La marchandise achetée doit être conforme à la qualité prévue au contrat. Le vendeur a deux obligations : celle de livrer la marchandise et l'obligation de garantir la chose qu'il livre (art. 1603 du code civil). Le vendeur doit garantir la possession paisible et utile de la chose.

Lorsque la marchandise reçue diffère de celle prévue au contrat, le vendeur est en droit de refuser la marchandise pour défaut de conformité. Il doit s'agir d'un **vice apparent**, c'est-à-dire, d'un vice perceptible par un simple **examen visuel**. C'est dans cette optique qu'il est nécessaire de procéder au contrôle et de vérifier la conformité de la marchandise à sa réception.

Lorsque l'acheteur constate un vice apparent, il peut soit refuser de prendre la livraison de la marchandise soit d'en payer le prix.

Bien évidemment, le problème existe si l'acheteur accepte la marchandise non conforme sans réserve car il accepte par là les **défauts apparents** de celle-ci. Cette acceptation sans réserve contraint l'acheteur à payer le prix de cette marchandise non-conforme. Il est donc impératif que l'acheteur émette des réserves concernant la conformité de la marchandise au moment de la livraison. Il ne faut pas également oublier que la charge de la preuve du défaut de conformité incombe à l'acheteur.

La non-conformité s'apprécie au regard des qualités attendues par l'acheteur. Par exemple, des tubes en acier de diamètre différent à celui convenu ne seront pas conformes aux spécifications contractuelles. De même, s'agissant d'un calibre des fruits inférieure à celui prévu par le contrat ou encore des céréales destinés à l'alimentation humaine ne seront pas conformes au contrat en cas de livraison des céréales destinés à l'alimentation animale.

En l'absence de règles légales relatives au contrôle de la conformité, ce sont les stipulations contractuelles qui vont

s'appliquer. À défaut de contrat ou à défaut des clauses particulières dans le contrat, il y a lieu de se référer aux usages. Il ne faut pas se méprendre sur l'importance d'une rédaction soignée des dispositions contractuelles.

LES VICES CACHÉS

Le défaut de conformité doit être distingué de la garantie des vices cachés. Il est important de savoir que l'action en garantie des vices cachés exclue une action fondée sur un défaut de conformité.

Les vices cachés sont les défauts de la chose qui n'apparaissent pas à son examen. Pour identifier son origine, il faudra souvent recourir à une expertise. Le vice est caché s'il affecte l'usage auquel la marchandise est normalement destinée.

Le vendeur doit garantir que la marchandise livrée n'a pas de vices cachés pouvant rendre la chose impropre à son utilisation. Cette garantie est prévue par l'article 1641 et suiv. du code civil. L'article 1641 précise que les vices cachés doivent rendre la marchandise « impropre à l'usage auquel on la destine » ou diminuer « tellement cet usage que l'acheteur ne l'aurait pas acquise, ou n'en aurait donné qu'un moindre prix, s'il les avait connus ».

Le défaut doit être caché, c'est-à-dire impossible à déceler par un acheteur, professionnel averti, lors d'un contrôle visuel compte tenu de sa nature.

En cas de litige, les juges vont apprécier si les cocontractants sont des professionnels des mêmes spécialités disposant des compétences techniques nécessaires pour déceler les vices affectant la marchandise. Lorsque l'acquéreur professionnel agit dans un domaine autre que le sien, sa compétence technique n'est donc pas équivalente à celle du vendeur professionnel, les juges vont appliquer la présomption de son ignorance du vice.

Il incombe à l'acheteur de rapporter la preuve du caractère caché du vice. Il doit également prouver que le vice

existait au moment de l'achat et qu'il ne connaissait pas ce défaut. Il est à noter que le vendeur professionnel qui détient une information pertinente qui pourrait influencer le choix de son partenaire, il est tenu à l'**obligation précontractuelle d'information**. Les juges vont apprécier, en cas de litige, si le professionnel connaissait ou devait connaître l'information qui relève de sa spécialité. Est-ce pour autant que le vendeur est démunie ? Le vendeur, pour s'y opposer, doit rapporter la preuve notamment de l'existence du vice et du lien de causalité, de la faute de l'acheteur, ou de la connaissance du vice par l'acheteur.

Pour éviter la prescription, l'acheteur a un délai de deux ans pour agir en justice à compter du moment de la découverte du vice.

LES SANCTIONS DES VICES CACHÉS

Pour agir, il s'agit d'une action née d'une garantie dont les modalités sont fixées par les articles 1641 et suiv. du code civil et non pas d'une action en responsabilité contractuelle.

La garantie des vices cachés permet à l'acheteur de demander au vendeur soit la résolution du contrat (action réhibitoire soit la diminution du prix (action estimatoire). L'acheteur peut réclamer les dommages et intérêt soit lors de l'action réhibitoire dans le cas où le vendeur connaissait l'existence d'un vice ou de manière autonome en rapportant la preuve du préjudice subi. Lors de la rédaction du contrat de vente, est important de savoir que la clause d'exonération des vices cachés sont privées d'effet par les juges.



FICHE TECHNIQUES D'ANALYSE

CHROMATOGRAPHIE LIQUIDE À HAUTE PRESSION - DAD

Romane MABILOTTE & Stephane PIRNAY, Pharm.D., Ph.D. EXPERTO, www.expertox.eu

Équipement	Français : LC (Chromatographie Liquide) - DAD (Barrettes de diodes) Anglais : HPLC (High Pressure Liquid Chromatography) - DAD
Principe	<p>La chromatographie en phase liquide à haute performance est une technique d'analyse d'un ou plusieurs composés d'un mélange afin de les séparer et de les quantifier. Chaque composé sera plus ou moins retenu en fonction de son affinité avec la phase stationnaire et la phase mobile, ce qui permet la séparation entre les différents composés.</p> <p>Au sein du détecteur à spectroscopie UV-visible à barrette de diodes, le rayonnement émis par une lampe est polychromatique, c'est-à-dire qu'il se compose d'une multitude de longueurs d'onde. Le rayonnement est décomposé grâce à un monochromateur afin que chaque diode de la barrette reçoive un rayonnement d'une longueur d'onde précise. Cela permet d'analyser en simultanément une large gamme de longueurs d'ondes allant de 190 nm à 400 nm. La détection à deux longueurs d'ondes simultanément permet de calculer un rapport d'absorbance qui donne des indications sur la pureté du pic analysé.</p> <p>Avec ce détecteur, le travail peut être réalisé en mode gradient ou isocratique et avoir une sensibilité suffisamment grande. En revanche, des molécules trop petites et ne comportant pas de groupements chromophores ne peuvent être détectées et demandent alors une dérivation.</p>
Objet(s) de l'identification	Caractérisation et identification de composés chimiques.
Exemple d'application	Quantification de substances en matrices cosmétiques, agroalimentaires, pharmaceutiques, et autres matrices complexes.
Champ observé	HPLC-DAD
Zone analysée	Balayage des longueurs d'ondes allant de 190 nm à 400 nm.

ATMOSPHÈRES DE TRAVAIL EN PLASTURGIE ET COMPOSITES: RISQUES, MESURES ET SOLUTIONS

Paolo BRUNO, expert de justice de la CNEJC

INTRODUCTION

La filière industrielle des plastiques et des matériaux composites utilise une variété de substances chimiques volatiles qui peuvent s'accumuler dans les atmosphères de travail. Les principaux procédés mis en œuvre en plasturgie (injection, thermoformage, extrusion, roto-moulage, compression) et en composites (moulage au contact, pulvérisation, enroulement filamentaire, projection simultanée) sont, dans la plus part des cas, associés à des émissions dans l'air d'agents chimiques classés dangereux. Les phases de nettoyage des outils et de préparation et nettoyage des moules avec des solvants constituent également des procédés émissifs. Afin de prévenir les risques d'exposition par inhalation, les concentrations dans l'air des agents chimiques, émis par les différents procédés, sont réglementées.

Les réglementations concernant la prévention des risques d'exposition professionnelle aux agents chimiques évoluent rapidement : réglementation de nouvelles substances, abaissement des seuils pour les Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle (VLEP), création de Valeurs Limites Court Terme (VLCT), passage de valeurs indicatives à valeurs contraignantes.

Les Valeurs Limites d'Emission (VLE) des Composés Organiques Volatils (COV) dans l'atmosphère rencontrent, elles aussi, des limitations très contraignantes.

Les industriels de la filière sont donc de plus en plus sollicités sur ce sujet par les organismes de prévention et de contrôle, comme les CARSAT¹ et l'inspection du travail dans le cadre de l'hygiène professionnelle et par les DREAL² dans le cadre de la maîtrise des émissions atmosphériques.



Figure 1 - Fabrication de pièces en polyester armé par moulage au contact

PRINCIPAUX AGENTS CHIMIQUES ET CADRE RÉGLEMENTAIRE

Les procédés de fabrication des plastiques à chaud dégagent des vapeurs contenant des substances comme le formaldéhyde et l'acrylonitrile qui sont classées et encadrées au regard de leurs propriétés cancérogènes, mutagènes ou reprotoxiques (CMR).

La fabrication des matériaux composites implique l'utilisation de fibres (naturelles ou synthétiques) et des résines polymères. Une fois la polymérisation terminée, les matériaux obtenus présentent des caractéristiques techniques de résistance et légèreté qui permettent leur utilisation dans plusieurs secteurs industriels comme le naval, l'aviation, l'automobile, le bâtiment. Les procédés de stratification impliquent la création de surfaces émissives qui, selon les cas, peuvent être particulièrement polluantes.

Prenons deux exemples d'agents chimiques réglementés, le formaldéhyde dans la plasturgie et le styrène dans les composites.

SCIENCES ET TECHNIQUES

Le **formaldéhyde** (ou aldéhyde formique) est classé cancérogène 1B (effet cancérogène présumé avec de fortes présomptions) et mutagène classe 2 (effet mutagène suspecté) par le règlement CLP³ de l'Union européenne. Il se présente sous forme gazeuse à température ambiante (gaz incolore d'odeur piquante et suffocante) et il est toxique par inhalation et irritant pour les voies respiratoires, la peau et les yeux.

Le formaldéhyde est utilisé comme matière première dans la fabrication de résines et de polyacétals (à la base des thermoplastiques) et comme intermédiaire de synthèse de nombreux produits chimiques. Dans l'industrie des matières plastiques nous retrouvons donc le formaldéhyde en tant que polluant gazeux lors des procédés de transformation à chaud. Des émissions de formaldéhyde se produisent lors du moulage des pièces en polyoxyméthylène (POM), lors du chauffage du polyéthylène et lors des procédés de fabrication par polymérisation de phénoplastes et aminoplastes (plastiques thermodurcissables). Ces émissions de formaldéhyde peuvent être à l'origine d'expositions importantes pour les opérateurs, lors des phases de démoulage et de tri et manipulation des pièces fraîchement fabriquées. Afin d'évaluer ces risques d'exposition il est important de mesurer les concentrations de formaldéhyde aux postes de travail et de les comparer aux valeurs limites d'exposition professionnelle (VLEP).

En France, de nouvelles valeurs limites d'exposition professionnelle contraignantes pour le formaldéhyde dans les atmosphères de travail ont été introduites par décret⁴ en 2020 : 0,37 mg/m³ sur 8 heures et 0,74 mg/m³ sur 15 minutes.

Le **styrène** est le constituant principal des résines, colles et gelcoat⁵ utilisés pour la fabrication de pièces en polyester stratifié. Il s'agit d'un composé organique aromatique volatil qui se présente sous forme de liquide huileux à température et pression ambiantes et qui a une odeur âcre très caractéristique. Le styrène est classé cancérogène 2 (effet cancérogène suspecté) par le règlement CLP de l'Union Européenne. Il est nocif par inhalation et irritant pour la peau et les yeux. Parmi les risques potentiels répertoriés, le styrène peut avoir des effets graves sur les organes de l'ouïe à la suite d'une exposition prolongée.

Afin d'imposer une vigilance renforcée, des nouvelles valeurs limite d'exposition professionnelle contraignantes pour le

styrène sont entrées en vigueur le 1er janvier 2019⁶: 23,3 mg/m³ sur 8 heures et 46,6 mg/m³ sur 15 minutes.

Dans le cadre de la prévention des risques d'exposition à ces agents, l'employeur doit :

- Informer les employés des risques chimiques ;
- Mesurer les teneurs des agents chimiques réglementés dans l'air des lieux de travail ;
- Mettre en place des solutions permettant de réduire les risques d'exposition.

MÉTHODES DE MESURE

La mesure des concentrations des agents chimiques dans l'air des lieux de travail est réalisée par des organismes spécialisés au moyen des méthodes reconnues et accréditées. Généralement l'air est prélevé, au moyen de pompes bas débit⁷, sur des supports spécifiques adaptés au piégeage quantitatif des composés chimiques d'intérêt. Les composés sont ensuite identifiés et dosés en laboratoire.

Les aldéhydes, y compris le formaldéhyde, sont prélevés sur des supports en gel de silice imprégné du réactif DNPH⁸ qui convertit les aldéhydes en hydrazones. Les hydrazones, une fois désorbées, sont dosées par chromatographie liquide à haute performance avec détection UV.

Les COV, y compris le styrène, sont prélevés sur des supports en charbon actif puis désorbés thermiquement et dosés par chromatographie en phase gaz et spectrométrie de masse (GC-MS).



Figure 2 - Mesure de COV sur opérateur



Figure 3 - mesures dynamiques de styrène avec détecteur pid lors de la fabrication d'une coque de bateau

SCIENCES ET TECHNIQUES

Figure 4 - Pompes bas débit avec supports pour la mesure d'acide acétique, COV et formaldéhyde dans l'air d'un atelier d'extrusion du PET recyclé

Les pompes de prélèvement sont disposées sur les postes de travail et sur les opérateurs, selon la configuration des ateliers, les produits utilisés et les tâches réalisées par les opérateurs. Ces mesures, dites de référence, peuvent être couplées à des mesures dynamiques réalisées avec des détecteurs et/ou microcapteurs, capables de fournir des données de concentration des polluants en continu et permettant de déterminer les pics de concentration, de localiser les zones d'accumulation des polluants et de comprendre l'origine des émissions des différents procédés. L'ensemble de ces mesures permet de réaliser une cartographie des agents chimiques présents dans l'air des ateliers et d'évaluer les risques d'exposition professionnelle

SOLUTIONS TECHNIQUES POUR LA MAÎTRISE DU RISQUE

Une fois réalisée l'évaluation du risque, l'industriel doit identifier et mettre en œuvre les actions efficaces permettant de réduire les risques d'exposition aux agents chimiques pour les opérateurs. Dans les ateliers de plasturgie et composites ces actions peuvent être classées ainsi :

- Substitution des produits dangereux ;
- Mise en place des Equipements de Protection Collective (EPC) - captage des polluants à la source et ventilation des ateliers ;
- Mise en place des Equipements de Protection Individuelle (EPI) ;

La substitution des produits les plus dangereux est la mesure de prévention prioritaire. Par exemple, la plupart des solvants chlorés, très toxiques, utilisés historiquement

pour le nettoyage des outils et des moules en plasturgie, a été remplacée par des produits moins dangereux. Un autre exemple est représenté par l'utilisation, de plus en plus courante dans la filière des composites, de résines polyester à faible teneur en styrène ou à faible taux d'émission.

Quand la substitution des produits n'est pas applicable ou quand elle n'est pas suffisante à réduire les niveaux d'exposition, il faut donner la priorité aux mesures de protection collective. Ces mesures prévoient la mise en place de dispositifs de captage efficaces au plus près de la source d'émission des polluants.

En plasturgie, les machines d'injection, de thermoformage, de roto-moulage et d'extrusion, sont, dans la plupart des cas, confinées et équipées par défaut de systèmes d'extraction des fumées. Dans les ateliers de fabrication de pièces en matériaux composites, sont utilisées des cabines fermées ou semi-ouvertes avec extraction d'air pour les phases de pulvérisation et de projection simultanée. Pour la fabrication de pièces de grande taille (piscines, coques de bateaux, pales d'éoliennes, etc.) la mise en œuvre de systèmes efficaces d'aspiration à la source n'est pas toujours évidente. De procédés innovants en circuit fermé ont alors été développés : les moules fermés et l'infusion, qui prévoient le transfert de résine polyester dans des moules mis sous vide.



Figure 5 - Cabine de pulvérisation avec aspiration par le bas et soufflage par le haut

Afin de garantir l'efficacité de captage des polluants à la source et pour maîtriser ou diriger les flux d'air dans les ateliers, il est parfois nécessaire de mettre en œuvre une compensation d'air. Le principe est le suivant : lorsqu'une

SCIENCES ET TECHNIQUES

extraction d'air est en service dans un atelier, il doit obligatoirement s'y introduire un débit d'air équivalent au débit d'air extrait afin d'établir un équilibre entre les quantités d'air entrantes et sortantes. Cette compensation est souvent réalisée de manière mécanique, par soufflage d'air neuf contrôlé.

Dans les usines de nouvelle génération la ventilation des ateliers peut être asservie aux variations de concentration des polluants dans l'air, mesurées à l'aide d'un réseau de capteurs. Ce type d'installation permet d'un côté de surveiller en continu les concentrations des polluants dans les différentes zones des ateliers (surveillance complémentaire aux contrôles périodiques des VLEP) et d'un autre côté de maîtriser la consommation énergétique liée à la ventilation tout en gardant la maîtrise du risque d'exposition pour les opérateurs.

In fine, les équipements de protection individuelle viennent en complément des équipements de protection collective. Les gants et les lunettes pour la protection de la peau et des yeux contre le styrène lors des opérations de pulvérisation, moulage au contact et projection simultanée. Les appareils de protection respiratoire type masques et demi-masques à cartouches sont conseillés lors de la réalisation d'opérations émissives de courte durée, généralement de durée inférieure à 1 heure. Lorsqu'il y a la nécessité d'utiliser un appareil de protection respiratoire pour plus d'une heure, il est recommandé d'utiliser un appareil de protection à respiration assistée.

¹Caisse d'Assurance Retraite et de la Santé Au Travail

²Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

³Le règlement CLP désigne le règlement n° 1272/2008 du Parlement européen relatif à la classification, à l'étiquetage et à l'emballage des substances chimiques et des mélanges.

⁴Décret n° 2020-1546 du 9 décembre 2020.

⁵Un gelcoat aussi appelé topcoat ou enduit gélifié est un matériau à base de résine synthétique, utilisé pour fournir une haute finition et protection de la surface visible d'un matériau composite souvent composé de fibres variées (Wikipédia).

⁶Décret n° 2016-344 du 23 mars 2016.

⁷Pompes portatives garantissant un débit de prélèvement constant pouvant aller de 0,2 à 2 L/min.

⁸2,4-dinitrophénylhydrazine.

Références bibliographiques

- INERIS - Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques – Styrène - 27/09/2011.
- INERIS - Point sur les Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR)
- RAPPORT D'ÉTUDE 17/03/2009 - N° DRC-08-94380-11776C.
- Guide pratique de ventilation N° 9.1 « Cabines d'application par pulvérisation de produits liquides » - INRS ED 839.
- Art R 4412-27 à 4412-31 du Code du Travail : « Contrôle des valeurs limites d'exposition professionnelle », dispositions applicables aux agents chimiques dangereux.
- Art R 4412-76 à 4412-81 du Code du Travail : « Contrôle des valeurs limites d'exposition professionnelle », dispositions particulières aux agents chimiques dangereux cancérigènes, mutagènes et toxiques pour la reproduction.
- INRS – « Les appareils de protection respiratoire – Choix et utilisation » - ED 6106, juillet 2017.
- INRS – Guide pratique de ventilation N° 21 – Atelier de plasturgie – ED 6146, 2013.
- INRS – Guide pratique de ventilation N° 3 – Polyesters stratifiés – ED 665, 2014.
- INRS – Fiche toxicologique N° 7 – Aldéhyde formique et solutions aqueuses – Mars 2022.
- INRS – Fiche toxicologique N° 2 – Styrène – Novembre 2019.



LA VANILLE ET LES PARFUMS

Anne MERKLING, Expert de Justice en parfumerie de la CNEJC

INTRODUCTION

La vanille est un ingrédient incontournable de la parfumerie. Sans elle, les parfums dits « ambrés » ou « orientaux » n'existeraient pas. En parcourant son histoire, son obtention, ses succédanés et son utilisation en parfumerie, nous allons essayer de comprendre cet intérêt intarissable pour cette matière première synonyme de plaisir et de gourmandise, considérée comme l'épice la plus chère du monde après le safran.

L'HISTOIRE DE LA VANILLE

La vanille (*vanilla planifolia*), une orchidée lianescente unique, occupe une place tout à fait particulière parmi les 28 000 espèces d'orchidées connues. Elle est la seule orchidée donnant un fruit, la gousse de vanille. Elle est originaire des forêts tropicales humides de la côte Est du Mexique où elle vit en sous-bois.

Les Aztèques connaissent et apprécient déjà la vanille qu'ils appellent « gousse noire ». Ils l'utilisent en particulier pour parfumer le cacao, trop amer. La légende veut que la vanille soit née du sang de la princesse Tzacopontziza. S'enfuyant avec son ravisseur, le prince Zkatan-Oxga, elle fut rattrapée puis décapitée avec lui par les prêtres de Tonoacayohua, la déesse des récoltes. Le prince se réincarna en arbuste et la princesse reprit vie dans une délicate liane de vanille enlaçant tendrement son amant.

C'est le conquistador Cortez qui rapporte les premières gousses en Espagne. Vainilla, diminutif de vaina, désigne en espagnol une gaine, une enveloppe, ou encore le fourreau d'une épée. C'est aussi la gousse de haricot vert dont la forme est semblable à celle de la vanille. Ce mot, vaina, vient du latin *vagina*, gaine, qui nous a donné aussi le mot vagin. Les Espagnols la nommèrent tout de suite vainilla, puisque don Quichotte parle déjà de vainica, autre diminutif pour désigner cette plante aromatique. L'espagnol vainilla a donné l'italien vainiglia de même prononciation, le portugais baunilha et le français vanille en 1664.

La cour s'entiche de la gousse noire et son utilisation s'étend dans toute l'Europe, notamment en France. Déjà, Louis XIV tente de l'acclimater à la Réunion (Ile Bourbon),

sans succès. La production de la vanille reste encore très limitée.

Jusqu'au XVIII^e siècle, c'est le Mexique (en particulier la région de Veracruz) qui conserve le monopole de la vanille. Puis des plants sont envoyés à Java, la Réunion, et l'Ile Maurice, mais toutes les tentatives de faire produire cette orchidée hors de son aire naturelle d'origine se soldent par des échecs. On ignore en effet qu'une sorte d'abeille, les mélipones, jouent un rôle fécondateur indispensable à la formation du fruit.

C'est sur l'Ile de la Réunion, appelée Ile Bourbon jusqu'à la Révolution française en 1793, qu'en 1841, un jeune esclave Edmond Albus découvrit le procédé de pollinisation encore utilisé aujourd'hui. La Réunion est devenue très vite une région connue pour sa vanille. Cette île ayant donné son nom à la fameuse vanille Bourbon de renommée internationale, considérée comme la meilleure vanille au monde. Puis la vanille est acclimatée avec succès en Guadeloupe, en Martinique, à Madagascar, en Indonésie et bien sûr au Mexique.

DE LA FLEUR À LA GOUSSE

Les premières floraisons de cette orchidée liane ont généralement lieu après trois à cinq années de culture. Les fruits sont récoltés à maturité, après neuf mois de croissance. Mais pour cela il aura fallu que la fleur soit fécondée.

La technique de la pollinisation manuelle - La vanille est une plante hermaphrodite : elle possède à la fois des organes mâles et femelle. Mais pour véhiculer le pollen sur le stigmate, l'orchidée a besoin d'une intervention extérieure. La mélipone qui vient butiner sur la fleur, joue ce rôle ; mais elle ne vit qu'au Mexique. En l'absence de cette abeille, l'homme a inventé un système qui consiste à pratiquer une petite entaille sur le stigmate pour y introduire le pollen. Cette technique n'a pas changé depuis son invention et continue à être pratiquée manuellement, fleur par fleur. Une fleur donnant une gousse.

Des expériences menées par Féréol par transfert manuel sur des fleurs de citrouille, suggèrent à Edmond Albus de faire de même avec la vanille et ce fut un succès qui fera la

fortune des réunionnais mais pas celle d'Edmond : affranchi en 1848 après l'abolition de l'esclavage, il mourra dans la misère.

DE LA GOUSSE VERTE À LA GOUSSE NOIRE

Pour dévoiler son arôme la gousse de vanille verte inodore va devoir subir un long traitement de préparation pour devenir une gousse noire chargée d'arômes. Il s'agit de méthodes traditionnelles constituées de six opérations dont chaque phase est importante pour mener à bien la transformation de la glucovanilline en vanilline.

- L'échaudage : cette première opération consiste à immerger des paniers contenant des gousses de vanille vertes, dans une eau chauffée à 65°. L'immersion dure environ 3 minutes et permet d'arrêter toute végétation dans les pousses.
- L'étuvage : les gousses sont ensuite disposées dans des grandes caisses capitonnées de couvertures de laine, afin d'éviter toute déperdition de chaleur, pendant 12 heures. C'est à ce stade que la vanille prend sa couleur noire-chocolat, il s'agit d'une fermentation partielle.
- Le séchage : il se fait au four, au soleil et à l'ombre. Les gousses sont disposées sur des claies. Si le séchage au soleil ne dure qu'une semaine, le séchage à l'ombre, après le triage, dure environ un mois. Les gousses foncent et se rident, il n'est pas rare de voir apparaître des cristaux de vanilline à la surface.
- La mise en malle : les gousses sont ensuite mises en malles pendant huit mois dans du papier sulfurisé. Le parfum apparaît tardivement, il s'affine au cours de cette période. Les gousses continuent de perdre leur eau. Les malles sont vérifiées chaque semaine afin de retirer les gousses moisies.
- Le calibrage et le mesurage : chaque gousse est mesurée et classée. A qualité égale, c'est la longueur qui fait la valeur commerciale de la vanille. On utilise une table de calibrage.
- Le conditionnement : on réalise enfin les « bottes » avec des gousses de même longueur. Puis, on les lie et on la dispose dans des caisses garnies de papier sulfurisé, prêtes à l'exportation.

DE LA GOUSSE NOIRE À L'ABSOLUE

La méthode la plus utilisée pour extraire les composants odorants de la gousse de vanille est l'extraction aux solvants volatils.

L'extraction par des solvants volatils consiste à dissoudre

la matière odorante de la plante dans un solvant que l'on fait ensuite évaporer. Cette technique pratiquée dès le 18ème siècle avec de l'éther, produit coûteux et fortement inflammable, utilise de nos jours des solvants plus adaptés comme l'hexane ou l'éthanol.

Les végétaux sont placés dans d'énormes cuves en acier appelées extracteurs et soumis à des lavages successifs aux solvants qui se chargent ainsi de leur parfum. Après décantation et filtrage, le solvant est évaporé afin d'obtenir une sorte de pâte fortement odorante appelée concrète pour les fleurs et résinoïde pour la matière dérivée du traitement des plantes sèches (racines, mousses...).

Après une série de lavages à l'alcool dans des batteuses mécaniques et de glaçages, la concrète donne naissance à une essence pure appelée absolue. C'est cet absolue qui est utilisé par les parfumeurs. Il peut atteindre de nos jours plus de 1500€ du kilo. Il faut 100 kilogrammes de gousses pour obtenir 1 kilogramme d'absolue.

SYNTHÈSE DE LA VANILLINE

C'est en 1874 que la vanilline va être synthétisée pour la première fois. Les chimistes allemands Ferdinand Tiemann et Wilhelm Haarmann trouvent finalement la formule exacte de la vanilline : C₈H₈O₃. Ils découvrent également deux réactions permettant de synthétiser cette précieuse molécule : l'hydrolyse et l'oxydation de la coniférine. Cette substance provient de la résine des conifères. Ce procédé d'extraction, bien que coûteux, permet de fonder une entreprise à Holzminden, dans les forêts de conifères allemands : Haarman's Vanillinfabrik. Cette entreprise est aujourd'hui connue sous le nom de Symrise.

Karl Reimer et Ferdinand Tiemann découvrent en 1876 une autre façon de synthétiser de la vanilline, en partant du gaiacol. Ce procédé est tout de suite adopté à l'échelle industrielle grâce à sa rentabilité à l'usine Haarman's Vanillinfabrik qui devient donc Haarman & Reimer Vanillinfabrik. A partir de 1876, de nombreuses synthèses de la vanilline sont découvertes. La vanilline se forme à partir de l'avoine, de l'acétylégénol (molécule du clou de girofle), et de l'acétylisoeugénol.

Un dérivé de la vanilline, l'éthylvanilline, va être synthétisé en 1894. Cette molécule dégage une puissante odeur de vanille gourmande et alimentaire. 3 à 4 fois plus puissante que la vanilline. Pas découverte dans la nature à ce jour donc molécule purement artificielle.

LA VANILLE DANS LA PARFUMERIE

La matière première de vanille la plus utilisée en parfumerie est l'absolue de vanille ; obtenue à partir du résinoïde vanille contenant au maximum de 3,5% de vanilline. Contrairement à ce que l'on pourrait penser, l'odeur de la vanille ne ressemble pas à celle de la vanilline. La vanilline est douce et sucrée, parfaitement définie, comme toutes les matières premières de synthèse. La vanille elle, composée de multiples molécules odorantes, comme toutes les matières premières naturelles, recèle un parfum riche et complexe, gourmand et suave, alliant des notes boisées, légèrement cuirées animales voire même épicées. Avec sa générosité et sa sensualité elle apporte du confort, de la rondeur dans toutes les compositions aussi bien féminines que masculines. Elle va venir renforcer la puissance des notes de fond et donner de la profondeur du sillage du parfum. En association avec la vanilline ou l'ethyl vanilline elle apporte de l'épaisseur et de l'élégance à l'ensemble de la composition qui sans elle pourrait devenir écœurante.

L'histoire de la parfumerie moderne nous raconte celle de la vanille. De cette époque qui hésite entre son passé et son futur, entre des odeurs simples et des parfums imaginaires, un homme se détache, il s'appelle François Coty ; en plus de l'audace, il a le génie de la composition. Il crée successivement Ambre Antique en 1905, composition florale de jasmin et de rose, sur fond de vanille et d'ambre. L'Origan en 1905, archétype des parfums baptisés « orientaux » ou « ambrés », dont s'inspire en 1912, Jacques Guerlain en créant le somptueux Heure Bleue.

Sous l'influence de Paul Poiret, les couturiers s'emparent des parfums. Chanel, Molyneux, Lanvin, Lelong signent désormais leurs parfums ; Ernest Beaux, compositeur de parfums pour Chanel n'oubliera pas les quelques grammes de vanille pour le N°5 en 1921, ni Coty pour Emeraude en 1921, ni Boucanier pour Habanita de Molinard en 1924, accord novateur et riche de vanilline et de vétiver; ni Jacques Guerlain qui présente à l'Exposition Internationale des arts Décoratifs de 1925 sa dernière création, Shalimar; ni André Fraysse pour Arpège de Lanvin en 1927, ni Ernest Daltroff, compositeur de parfums et propriétaire de Caron, qui crée en 1934 Pour un Homme de Caron : accord de vanille et de lavande, dernier reflet odorant de la Belle Époque.

La vanille, ingrédient de base des parfums orientaux ou ambrés, continue d'alimenter la naissance de nombreux parfums de cette famille olfactive. De même qu'elle entre également mais en quantité moindre dans la composition de nombreux parfums appartenant à d'autres familles olfactives (florales, chyprées, boisées, aromatiques). La liste des parfums orientaux ou ambrés est tellement longue qu'il est impossible de tous les citer. Jicky de Guerlain, Habit Rouge de Guerlain, Pour Monsieur de Chanel, Egoïste de Chanel, Dune de Dior, Must de Cartier, Opium d'Yves Saint Laurent, L'Instant de Guerlain, Un Bois Vanille de Serge Lutens, Insolence de Guerlain, Angel de Thierry Mugler, Dior Addict de Dior, Le Mâle de Gaultier, Hypnose de Lancôme, Hypnotic Poison de Dior, One Million de Paco Rabanne, L de Lolita Lempicka, Flower by Kenzo de Kenzo, Eau Duelle de Dptyque, Vétiver and Golden Vanilla Jo Malone, Black Opium d'Yves Saint Laurent, Flowerbomb Nectar Viktor & Rolf, Pure XS for Her Paco Rabanne, Orchidée Vanille Van Cleef & Arpels, La vie est belle de Lancôme, Cherry in Japan d'Escada, La Nuit Trésor Intense de Lancôme, etc...

CONCLUSION

La vanille, produit rare et cher, demeure une matière première irremplaçable de la parfumerie. Malgré ses concurrents de synthèse monolithiques et bon marché, la vanille naturelle apporte, même en très petites touches, une richesse et une complexité immédiate à n'importe quelle composition de parfum. C'est pourquoi son avenir est encore plein d'espoir.



**COMPAGNIE
NATIONALE
DES EXPERTS
JUDICIAIRES
DE LA CHIMIE**

Si vous êtes intéressés à publier un article technico-scientifique ou en rapport avec la rubrique Justice et Réglementation, n'hésitez pas à le transmettre aux membres du comité de rédaction (adresse mails en première page).

PROCHAIN NUMÉRO À PARAÎTRE JUIN 2023