COMPAGNIE NATIONALE DES EXPERTS JUDICIAIRES DE LA CHIMIE

CHIMIE & COMPAGNIES

№20 - JANVIER 2026

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

ÉDITO

Révolution dans le monde de l'expertise : l'expert peut être mandaté pour concilier les parties

Les experts le savent bien : travailler l'aspect technique des dossiers, mettre en évidence les positions des parties, avec leurs forces et leurs faiblesses, conduisent quelquefois à des remises en cause des points de vue et à l'abandon des positions extrêmes. Les avocats annoncent alors qu'ils ont trouvé un compromis et se sont mis d'accord pour abandonner leurs griefs. L'expertise est close. L'expert est, évidemment, un acteur important du rapprochement, mais le juge ne pouvait officiellement pas lui donner mission de concilier les parties. L'article 240 du code de procédure civile, qui l'interdisait, vient d'être abrogé avec effet au 1er septembre 2025. L'expert peut donc maintenant concilier les parties en parallèle de ses opérations d'expertise. Plusieurs voies sont possibles :

• La médiation conventionnelle : l'expert formé à la médiation peut être désigné médiateur par les parties, qui font ensuite entériner la décision par le juge

• La médiation judiciaire : le juge désigne l'expert comme médiateur dans la même affaire.

• La conciliation libre : les parties demandent à l'expert de chercher une conciliation qui sera, ensuite, entérinée par le juge. Ces dispositions entrent dans la promotion des modes amiables de résolution des conflits. L'allègement des tâches des juges contribuera à réduire l'engorgement des tribunaux.

Pour l'expert, outre la reconnaissance d'une fonction qu'il exerçait souvent sans le dire, il s'agit d'un enrichissement des tâches qui valorise sa connaissance approfondie du dossier. L'expert reste la référence technique, et la possibilité de poursuivre jusqu'à la conclusion de l'affaire lui est à présent ouverte.

Cette réforme bienvenue vient de démarrer. Aux experts, aux avocats, aux parties de s'en saisir pour aboutir à une simplification du règlement des conflits.

Bonne année.

Jean Pedelaborde

SOMMAIRE

LES NEWS

P2. Retour sur...

P3. Paroles de présidents - Xavier Grospiron

P4. L'actualité de la Compagnie

P5. 2 Membres de la CNEJC - Jacques Martelain & Jean Pedelaborde

JUSTICE & ORGANISATION

P7. Dopage par contamination, action pénale

P11. Toiture zinc : défis climatiques

SCIENCES & TECHNIQUES

P14. Fiche technique d'analyse : spectrométrie IR

P15. À l'origine de la Compagnie : Henri Landowski

P18. La chimie au secours de la fragilité du témoignage sensoriel

COMITÉ DE RÉDACTION

Alexandre Fleurentin, alexandre.fleurentin@metallocorner.fr - Stephane Pirnay, expertoxca@gmail.com - Jean Pédelaborde, jean.pedelaborde@gmail.com - Simon Choumer, schoumer@9online.fr - Valérie Corizzi, vcorizzi@sfr.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 Judiciaire de la Chimie ainsi que les membres du comité de rédaction.

RETOUR SUR ...
CHIMIE ET ALIMENTATION

Le 12 février 2025 s'est tenu à la Maison de la Chimie un colloque sur l'alimentation et la chimie, qui a eu pour objet d'étudier et de définir les apports nutritionnels permettant de satisfaire les besoins alimentaires de l'homme.
Ces besoins ne sont pas uniquement nutritifs ; ils sont aussi hédoniques et relationnels : nourrir, réjouir, réunir.

Le métabolisme est l'ensemble des processus mis en œuvre par l'organisme pour maintenir stables les équilibres de notre homéostasie interne. L'alimentation joue un rôle majeur dans l'équilibre des acides gras (triglycérides, principalement oméga 6 et 3) ; et le cholestérol est tellement indispensable qu'il est à la fois synthétisé par l'organisme et apporté par l'alimentation.

Il convient de rappeler que nous sommes la première génération à ne pas avoir connu de famine dans l'histoire de l'humanité.
Comme l'homme est constitué de 70% d'eau, de 20% de protéines et de 10% de gras, il est nécessaire que l'apport protéinique soit régulier ; le besoin en protéines est de 40 à 60 grammes par jour.

Ces protéines peuvent provenir des animaux, ou mieux des végétaux, dont notamment :
- pommes de terre : 38%
- lentilles, haricots : 25%
- œufs : 23%
- viandes et poissons : 21%
- lait : 3%
- sans oublier les insectes, qui représentent une source importante de protéines (entre 10 et 20%)

La chimie s'intéressa immédiatement à la production des aliments (cuisine). La transformation des aliments ne se limite pas à la cuisson ; il y a également des fermentations, des conservations par le sucre, des saumures et des fumures.

En ce qui concerne la cuisson des aliments en contact direct avec le feu (par exemple barbecue), il faut faire attention au risque de production de benzopyrène particulièrement cancérigène.

Que mangerons-nous demain ?
Tout dépend de la croissance démographique du globe. Si l'on prévoit 10 milliards d'individus à l'horizon 2050 (contre 7 milliards aujourd'hui), avec un coût de l'énergie qui augmente, il faudra impérativement :
- lutter contre le gaspillage (un tiers de l'alimentation est gaspillé)
- synthétiser les aliments, en particulier à partir du CO_2 excédentaire

Simon CHOUMER, VP
Expert judiciaire en génie chimique



PAROLES DE PRÉSIDENT

Xavier GROSPIRON, Président de la Compagnie des Experts en Bijouterie, Joaillerie, Orfèvre et Horlogerie près la cour d'appel de Paris

Impartialité et proximité : le défi des spécialités fines



Dans nos spécialités fines – bijouterie, joaillerie, orfèvrerie, horlogerie – l'expert judiciaire évolue dans un monde aux frontières étroites. Un monde où l'on se connaît, où l'on se croise depuis vingt, parfois trente ans. À mesure que croît notre réputation professionnelle, croît aussi notre réseau : négociants, maisons de joaillerie, laboratoires de gemmologie, confrères experts… Autant de relations naturelles, professionnelles, nécessaires même. Mais autant de relations qui, dans le cadre d'une expertise judiciaire, peuvent devenir source de suspicion.

Cette proximité naturelle devient, devant le juge, un terrain exigeant : celui de l'impartialité, réelle et apparente. Les textes sont clairs : l'expert doit « accomplir sa mission avec conscience, objectivité et impartialité ». La jurisprudence, quant à elle, rappelle que l'impartialité comporte deux dimensions. La première, subjective, est celle de l'intime conviction : ne favoriser aucune partie. La seconde, objective, est devenue centrale : ne pas laisser naître un doute légitime dans l'esprit du justiciable. Et dans nos spécialités, où l'interconnaissance est la règle, cette exigence peut être mise à l'épreuve plus souvent qu'ailleurs.

Que ce soit un rapport d'analyse émis par un laboratoire que nous connaissons bien, une collaboration passée avec une maison de joaillerie, une relation d'amitié connue dans le milieu, ce sont autant de situations anodines en apparence, mais susceptibles d'être interprétées comme un biais. Non parce que l'expert manquerait de probité, mais parce que la justice exige que l'impartialité se voie autant qu'elle s'exerce.

La clé, alors, réside dans une discipline simple : transparence et anticipation. Déclarer un lien, même ancien ; s'ouvrir aux parties ; se déporter lorsqu'un doute peut raisonnablement naître ; formaliser au besoin une courte déclaration d'intérêts. Ce réflexe protège l'expert autant qu'il protège le justiciable. Et il renforce la confiance, qui demeure le socle de notre mission.

Notre univers est étroit, c'est un fait. Mais cette réalité ne doit pas devenir une fragilité : elle peut, au contraire, être l'occasion de montrer que les experts des spécialités fines maîtrisent, mieux que quiconque, l'art délicat d'être indépendants dans un monde qui les connaît trop bien.

L'ACTUALITÉ DE NOTRE COMPAGNIE

Benoît PIRO, professeur de chimie appliquée à l'Université Paris-Cité et expert chimiste près la cour d'appel de Paris.

Le semestre 2025 écoulé a été marqué par de nombreuses avancées pour notre Compagnie, confirmant une dynamique positive tant dans le nombre et la qualité de ses membres que dans les actions engagées. La formation continue demeure un objectif majeur : nous avons étendu nos efforts, pour l'instant de manière ciblée, aux nouveaux experts et candidats-experts, avec la volonté de les accompagner dans une montée en compétences leur permettant d'être retenus par la cour d'appel de leur lieu de vie ou réinscrits à l'issue de la période probatoire. Dans cette même logique, le Vade-mecum 2025 de l'expert de justice a été distribué à l'ensemble des membres, offrant une base documentaire actualisée et indispensable.
Cette attention portée à la formation s'inscrit dans un contexte où le nombre d'inscrits connaît une légère croissance, signe de l'attractivité renouvelée de notre Compagnie nationale et de sa capacité à fédérer un collectif.

Sur le plan financier, la situation demeure satisfaisante. Malgré l'investissement important consacré aux célébrations des 100 ans, l'équilibre a été rapidement retrouvé. Les Matinales, devenues un rendez-vous structurant, ont contribué à générer une croissance certes légère mais bien réelle des ressources. Cette dynamique permet d'envisager et de financer plusieurs projets structurants, à commencer par la future rénovation du site internet, élément clé de modernisation et d'amélioration de l'accès à la Compagnie.

La préparation de l'Assemblée Générale Ordinaire 2026, prévue le mardi16 juin 2026 à Compiègne, est également engagée. Le choix du Musée de l'Auto et du Château offrira un cadre remarquable ; des vérifications sont en cours concernant les disponibilités et l'organisation logistique. Conjointement à l'AGO, nous célébrerons les 10 ans de Chimie & Compagnie, un jalon symbolique dans la vie de notre publication.

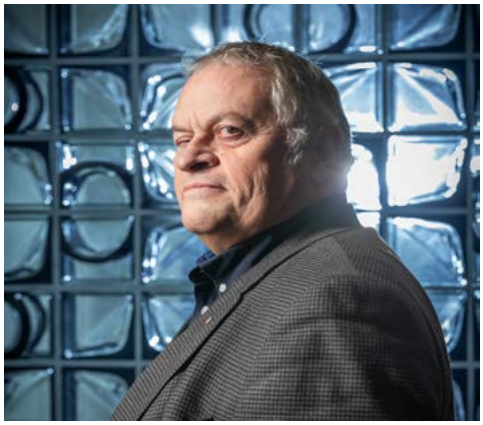
Enfin, événement extérieur mais déterminant pour notre activité, ce semestre a été marqué par le décret du 18 juillet 2025, qui consacre l'instruction conventionnelle — conciliation, médiation, procédure participative — comme principe directeur de la procédure civile. Cette évolution réglementaire majeure influencera durablement nos pratiques et appelle d'ores et déjà une réflexion collective.

Bonne année 2026 à toutes et tous.



2 MEMBRES DE LA CNEJC

JACQUES MARTELAIN est docteur en géologie et géochimie de l'université Lyon I. Après une première expérience de géologue explorateur pour le compte du ministère de l'Énergie et des Ressource du Québec afin de réaliser la carte géologique d'un secteur dans le Grand-Nord équivalent à 12 cartes au 1:50 000ème, il revient en France et ne trouvant pas de travail, fait un MBA à l'EM Lyon en 1990.



Il commence dès lors une carrière dans le domaine des industries extractives comme responsable du secteur Bourgogne chez Lafarge, gérant 5 carrières de roches massives entre Macon et Dijon, puis pour le compte d'une grosse PME lyonnaise.

Souhaitant réorienter sa carrière dans un autre domaine, il s'intéresse à la problématique des sites et sols pollués en intégrant l'agence de Lyon d'Antéa, comme directeur adjoint.

Il est ensuite approché par Tauw Environnement, filiale du groupe international éponyme d'origine néerlandaise et spécialisé dans l'ingénierie environnementale avec une forte composante sites et sols pollués. Il y fera une bonne partie de sa carrière jusqu'au poste de Président de la filiale française et membre de la direction internationale.

Il passe ensuite "de l'autre côté de la barrière" en intégrant une entreprise de travaux de dépollution, leader européenne, le groupe DEME et sa filiale Ecoterres. Il sera alors directeur de zone pour les régions de l'Europe Centrale, l'Europe de l'Est et de l'Afrique.

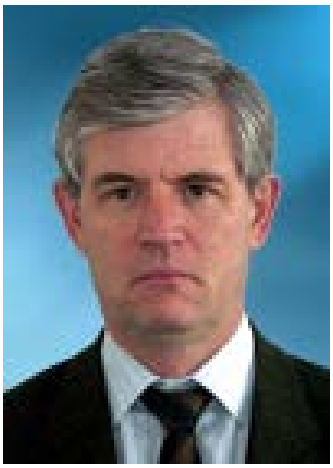
Approché par le Canton de Genève pour diriger le service de géologie, sols et déchets en 2012, il y terminera sa carrière en novembre 2025.

Expert près la Cour d'appel et la Cour administrative d'appel de Lyon depuis 2006, il est spécialisé dans la nouvelle rubrique I (Environnement) avec un focus sur les sites et sols pollués et une appétence toute particulière pour la criminalistique environnementale qu'il exerce depuis 2002. Pour ce faire, il s'est formé aux Etats-Unis via un "Certificate in Environmental Forensics". Cette discipline permet de mettre en œuvre le principe du pollueur payeur en répondant aux questions "Qui?" et "Quand?" en matière de pollution.

Par son expérience suisse, il a également développé une connaissance poussée des PFAS dès 2016, alors que ceux-ci n'ont été pris en compte par l'administration française que depuis 2022.

2 MEMBRES DE LA CNEJC

JEAN PÉDELABORDE est Ingénieur de l'École Nationale Supérieure de Chimie de Paris.



Il commence sa carrière dans un grand groupe d'engineering chimique allemand (UHDE, filiale de Hoechst) où il gère de grands projets d'investissement internationaux (Maroc, Argentine, Egypte,..).

Il entre ensuite chez Roussel Uclaf pour créer un pôle d'étude de la sécurité et des aspects environnementaux des réactions chimiques. Il examine plusieurs centaines de procédés chimiques pour déterminer leur degré de risque et les protections à mettre en œuvre pour assurer la sécurité du personnel, du public et de l'environnement. Il développe ainsi une expertise des bases techniques de la sécurité des réactions et des produits chimiques.
Agréé Intervenant en Prévention des Risques Professionnels par la CRAM de l'Île de France en 2005.

En 1995, dans le groupe nouvellement créé Hoechst Marion Roussel, il est appelé à faire partie du groupe d'experts chargés de créer une organisation Sécurité et Protection de l'Environnement sur l'ensemble de la société.
En 2000, suite à la constitution d'Aventis, il prend la responsabilité de la Sécurité et de la Protection de l'Environnement des branches chimie et recherche du groupe (14 usines en Europe et Asie). Il garde la responsabilité de la branche chimie (18 usines) lors de la constitution de Sanofi-Aventis.
Le nombre d'accidents du travail est réduit à 1/5 de la moyenne de l'industrie chimique.

Il est trilingue (français, allemand, anglais).

Il est Président d'honneur de la Compagnie Nationale des Experts Judiciaires de la Chimie.

DOPAGE PAR CONTAMINATION

QUAND LE PENAL EST PLUS FAVORABLE AU SPORTIF QUE LE DISCIPLINAIRE (1ère partie)

Christophe AYELA, avocat associé STATS & ASSOCIÉS

COLLOQUE DU 16 JUIN 2025 COMPAGNIE NATIONALE DES EXPERTS JUDICIAIRES DE LA CHIMIE (CNEJC)

INTRODUCTION

Au sortir d'une quinzaine de Roland-Garros ponctuée par ce que d'aucuns qualifient comme étant la plus belle finale masculine de tous les temps, il en est beaucoup qui louent la qualité du tennis pratiqué par les deux protagonistes : Carlos ALCARAZ et Jannik SINNER.
Quelques voix dissonantes se sont néanmoins fait entendre pour rappeler que Jannik SINNER, numéro 1 au classement ATP (classement mondial du tennis masculin), contrôlé positif à 2 reprises au « Clostébol » (stéroïde anabolisant) au mois de mars 2024, avait bénéficié d'une suspecte mansuétude de l'Agence Mondiale Antidopage (ci-après « AMA ») après avoir invoqué un cas de contamination (application d'une crème par son kiné), bénéficiant d'un accord prévoyant une simple suspension de 3 mois appliquée du 9 février au 4 mai 2025, soit juste après qu'il ait gagné l'Open d'Australie en janvier et, donc, juste avant qu'il ne participe au tournoi de Roland-Garros.
Ce cas faisait d'ailleurs écho à celui d'Iga SWIATEK, numéro 2 au classement WTA (classement mondial du tennis féminin), qui avait, elle, négocié avec l'ITIA (Agence Internationale pour l'intégrité du tennis) une suspension d'1 mois en fin d'année 2024, après un contrôle positif à la « Trimétazidine » (modulateur métabolique), toujours après avoir plaidé une contamination.

Cette indulgence soudaine des instances antidopage tranchait alors avec l'intransigeance dont elles avaient fait preuve à l'égard d'autres sportifs ayant plaidé la contamination, tels que Simona HALEP, suspendue pour 4 ans en octobre 2022 à la suite d'un contrôle positif à l'US Open, suspension réduite à 9 mois en appel par le Tribunal Arbitral du Sport (ci-après « TAS ») en mars 2024, alors que la sportive était suspendue depuis 18 mois…

Cette incohérence dans les sanctions et cette impression d'un « deux poids, deux mesures » ont fait naître chez les sportifs un sentiment d'injustice et d'incompréhension, tout en confortant une certaine défiance de leur part à l'égard d'instances antidopage pourtant censées garantir l'intégrité de leurs sports, mais dont l'action est souvent perçue comme trop sévère, voire déshumanisée.
L'objet de cette intervention est de mettre en exergue les disparités entre le traitement réservé aux sportifs dans les cas de contamination entre le droit disciplinaire appliqué par les instances antidopage d'une part, et le droit pénal d'autre part, qui dénotent un déséquilibre source d'insécurité et d'inquiétude pour ces derniers.

1. L'ÉVOLUTION DE LA LÉGISLATION EN MATIÈRE DE DOPAGE

1.1. UNE ÉVOLUTION FAVORABLE AU SPORTIF EN DROIT PÉNAL

Historiquement en France, le droit pénal a été le premier à légiférer en matière de lutte contre le dopage, avec la promulgation de la Loi n°65-412 du 1er juin 1965 tendant à la répression de l'usage de stimulants à l'occasion des compétions sportives, laquelle sanctionnait notamment les sportifs ayant « utilisé sciemment » des substances considérées dopantes[1].

La Loi n°89-432 du 28 juin 1989 relative à la prévention et à la répression de l'usage des produits dopants à l'occasion des compétitions et manifestations sportives, est venue ensuite dépénaliser l'usage par les sportifs des produits dopants.
Aujourd'hui, les infractions en matière de dopage visent ainsi essentiellement les tiers qui incitent, facilitent, orga-

nisent ou profitent du dopage : entraîneurs, médecins, revendeurs, clubs, fabricants (art. L. 232-25 à L. 232-31 du code du sport).
Ainsi, si la détention de substances interdites est punie d'1 an d'emprisonnement et de 3.750€ d'amende, les peines encourues sont de 5 ans d'emprisonnement et 75.000€ d'amende (7 ans d'emprisonnement et 150.000€ d'amende si les faits sont commis en bande organisée) pour les infractions suivantes :

• la prescription, l'administration, l'application, la cession ou l'offre aux sportifs, sans raison médicale dûment justifiée, de substances interdites ;

• et la production, la fabrication, l'importation, l'exportation, le transport, la détention ou l'acquisition, aux fins d'usage par un sportif, sans raison médicale dûment justifiée, desdites substances.

1.2. UNE INTRANSIGEANCE RÉCENTE ET ACCRUE DU DROIT DISCIPLINAIRE À L'ÉGARD DU SPORTIF

Ce n'est qu'en 1984 qu'a été promulguée en France la première loi spécifique au sport : la Loi n 84-610 du 16 juillet 1984 relative au développement des activités physiques et sportives, dite Loi « Mazeaud ».
La Loi n°89-432 du 28 juin 1989 précitée est venue renforcer les moyens de lutte contre le dopage, avec une approche plus préventive et moins répressive, mais les effets restaient très mesurés.

C'est finalement la triste « Affaire FESTINA » sur le Tour de France en juillet 1998 qui, en mettant à jour un véritable dopage organisé, a montré les limites et l'inefficacité de la lutte antidopage à l'époque, ce qui a constitué un véritable électrochoc sur un plan international.
L'année suivante, le 10 novembre 1999, l'AMA a été fondée pour promouvoir et coordonner la lutte contre le dopage dans le sport sur le plan international.

En France, les choses ont pris un peu plus de temps, puisque les mesures liées à la lutte antidopage sont longtemps restées des mesures générales circonscrites au code de la santé publique[2].

Il a ainsi fallu attendre 2006 pour voir :
- la création du code du sport ;
- et la création de Agence Française de Lutte contre le Dopage (ci-après « AFLD »), qui a pris la suite du Conseil de Prévention et de Lutte contre le Dopage (CPLD), créé en 1999 sans réelles pouvoirs.

Les évènements se sont ensuite accélérés dans un sens toujours plus répressif, voire arbitraire pour les sportifs :
- 2 mars 2010 : consécration par le Conseil d'Etat de la responsabilité objective du sportif (notion qui sera plus longuement abordée ci-après), également retenue par une jurisprudence constante du TAS au nom de l'équité sportive ;
- 1er mars 2019 : codification dans le code du sport (Ordonnance n°2018-1178 du 19 décembre 2018, art. 9 et 11) :

• de la notion de responsabilité objective du sportif ;

• de l'assimilation à une violation des règles antidopage, de la même façon que la prise d'une substance illicite, de 3 manquements du sportif à son obligation de localisation en l'espace de 12 mois (art. L. 232-9-3 du code du sport).

Pour résumer l'obligation de localisation, celle-ci consiste, pour le sportif figurant sur une liste établie par l'AFLD, à devoir informer cette dernière de son emploi du temps précis, heure par heure, chaque jour de l'année.

2. DOPAGE PAR CONTAMINATION : L'INIQUITÉ MANIFESTE DU DROIT DISCIPLINAIRE

2.1. LA RESPONSABILITÉ OBJECTIVE DU SPORTIF EN DROIT DISCIPLINAIRE

La responsabilité objective, également appelée responsabilité de plein droit ou responsabilité sans faute, est une responsabilité qui ne requiert pas la faute comme condition, la personne considérée comme responsable ne pouvant ainsi s'exonérer de sa responsabilité en prouvant son absence de faute.
Il s'agit d'un régime juridique très strict mis en place par les instances antidopage, avec le concours des juridictions

et de leur jurisprudence, afin d'éluder les cas de contamination, pourtant réels dans la plupart des cas, rencontrés par les sportifs.

C'est ainsi que l'article L 232-9 du code du sport, rédigé jusqu'au 1er mars 2019 dans les termes suivants :

« Il est interdit à tout sportif :
1° De détenir ou tenter de détenir, sans raison médicale dûment justifiée, une ou des substances ou méthodes interdites figurant sur la liste mentionnée au dernier alinéa du présent article ;
2° D'utiliser ou tenter d'utiliser une ou des substances ou méthodes interdites figurant sur la liste mentionnée au dernier alinéa du présent article. »

a été modifié à cette date par pour adopter désormais la rédaction suivante :

« I. - Est interdite la présence, dans l'échantillon d'un sportif, des substances figurant sur la liste des interdictions mentionnée au dernier alinéa du présent article, de leurs métabolites ou de leurs marqueurs. Il incombe à chaque sportif de s'assurer qu'aucune substance interdite ne pénètre dans son organisme.
La violation de l'interdiction mentionnée à l'alinéa précédent est établie par la présence, dans un échantillon fourni par le sportif, d'une substance interdite, de ses métabolites ou de ses marqueurs, sans qu'il y ait lieu de faire la preuve que l'usage de cette substance a revêtu un caractère intentionnel ou a résulté d'une faute ou d'une négligence du sportif. »

étant précisé que les termes *« ou a résulté d'une faute ou d'une négligence du sportif »* n'ont été ajoutés que le 31 mai 2021 (Ordonnance n°2021-488 du 21 avril 2021, art. 59), afin de s'assurer définitivement que le sportif ne disposait vraiment d'aucune échappatoire…
Contrairement au droit pénal, régi par le principe de la présomption d'innocence, le droit disciplinaire institue ainsi une présomption irréfragable de culpabilité pour le sportif.

Peu importe l'origine de la présence de la substance interdite dans l'organisme du sportif, comme dans les cas de contamination, cette seule présence suffit désormais à sanctionner le sportif, sans qu'il lui soit possible de se défendre ou de démontrer l'absence de dopage au sens littéral du terme.
Les instances antidopage agissent à leur guise et n'ont que faire des explications fournies par les sportifs, qui reposent pourtant le plus souvent sur des expertises scientifiques.

2.2. QUAND LE DROIT DISCIPLINAIRE NIE LES ÉVIDENCES SCIENTIFIQUES AU DÉTRIMENT DU SPORTIF

A la rigueur, sanctionner la présence, même non intentionnelle, d'une substance interdite dans le corps du sportif peut se comprendre, s'il est établi qu'elle a amélioré les compétences du sportif et donc faussé les compétitions sportives auxquelles il a participé.
Mais que penser de la sanction infligée à un sportif qui a absorbé sans le savoir une substance interdite, dans des proportions si infimes qu'elle n'a eu strictement aucune incidence sur ses compétences et n'a donc pas pu fausser la compétition sportive ?

C'est précisément le cas des contaminations.
La démonstration d'une contamination s'effectue grâce à l'analyse des échantillons d'urine ou de sang prélevés sur le sportif, que ce soit à l'occasion d'une compétition ou à l'entraînement.
La première analyse est celle menée par l'AFLD (ou toute autre instance antidopage internationale) sur l'échantillon A, au terme de laquelle elle conclut soit à un résultat négatif, soit à un résultat positif, appelé Résultat d'Analyse Anormal (ci-après « RAA »).

A réception de la notification du rapport de RAA par l'AFLD, le sportif a la possibilité de solliciter l'analyse de l'échantillon B, pour vérifier dans un premier temps si celle-ci conduit au même résultat.
Il arrive en effet que l'échantillon A soit pollué lors de la 1ère analyse, faite hors la présence du sportif et de ses conseils, pollution qui conduit au RAA.
Il ne s'agit pas ici d'une simple hypothèse d'école : rappelons à ce titre la suspension provisoire infligée par l'AMA en septembre 2017 au Laboratoire d'analyses antidopage de Châtenay-Malabry – seul laboratoire français accrédité par l'AMA pour réaliser les analyses en matière de contrôle antidopage – en raison de la contamination d'échantillons au cours du processus d'analyse (pollution), suspension levée 3 mois plus tard après un audit réalisé sur place par l'AMA.

JUSTICE ET ORGANISATION

Preuve, si besoin en était, de la réalité des contaminations en matière de dopage, puisque même les laboratoires d'analyses peuvent en être victimes…
L'analyse de l'échantillon B revêt ainsi un double intérêt pour le sportif :

• vérifier la présence d'une substance interdite dans l'organisme du sportif ;

• mesurer et quantifier le taux de ladite substance dans l'organisme du sportif ;

un taux très faible plaidant en faveur d'une contamination.
Il arrive également qu'une métabolisation soit à l'origine du RAA (le produit retrouvé à l'analyse n'est pas la substance absorbée par le sportif, mais son métabolite), auquel cas le seul rapport d'analyse fourni par l'AFLD est insuffisant pour démontrer l'existence d'une contamination.
Il faut alors solliciter du Laboratoire d'analyses la délivrance du « Dossier analytique » des échantillons A et B, afin de déterminer quel est le produit véritablement à l'origine du RAA.

Dans les cas avérés de contamination, l'ensemble de ces démarches permettent ainsi d'établir scientifiquement que:

- le sportif a absorbé à son insu la substance interdite (absorption ou application d'un produit qui n'identifiait pas la présence de cette substance ou de son métabolite par exemple) ;
- la substance interdite a été absorbée par le sportif à une dose si infinitésimale qu'elle n'a pu avoir aucun effet sur ses compétences sportives.

Le seul premier constat permettrait de réhabiliter le sportif en droit pénal : à défaut d'intention, il ne saurait être inquiété.

Les instances antidopage, elles, n'en ont cure ; le principe de responsabilité objective imposé au sportif depuis quelques années leur permet de s'asseoir littéralement sur ces vérités scientifiques pourtant établies.
Au regard de la finalité de leur action, le second constat devrait les conduire à disculper le sportif, mais il n'en est rien.



[1] *Loi n°65-412 du 1er juin 1965 : « Art. 1er – Sera puni d'une amende de 500 à 5.000 F quiconque aura, en vue ou au cours d'une compétition sportive utilisé sciemment l'une des substances déterminées par règlement d'administration publique, qui sont destinées à accroître artificiellement et passagèrement ses possibilités physiques et sont susceptibles de nuire à sa santé.*

Art. 2 – Sera puni d'un emprisonnement d'un mois à un an et d'une amende de 500 à 5.000 F ou de l'une de ces deux peines seulement quiconque aura, par quelque moyen que ce soit, facilité sciemment l'accomplissement des actes visés à l'article 1er ci-dessus ou aura incité à les accomplir. »

[2] *Art. L. 3631-1 Code de la santé publique (en vigueur jusqu'en 2002) : « Il est interdit, au cours des compétitions et manifestations sportives organisées ou agréées par des fédérations sportives ou en vue d'y participer :*
- d'utiliser des substances et procédés de nature à modifier artificiellement les capacités ou à masquer l'emploi de substances ou procédés ayant cette propriété ;
- de recourir à ceux de ces substances ou procédés dont l'utilisation est soumise à des conditions restrictives lorsque ces conditions ne sont pas remplies.
Les substances et procédés mentionnés au présent article sont déterminés par un arrêté des ministres chargés de la santé et des sports. »

LES LIMITES DU REVÊTEMENT EN ZINC SUR LES TOITURES PARISIENNES FACE AUX DÉFIS CLIMATIQUES

Maître Chloé CHOUMER, Cabinet CHOUMER FROGER - Avocate en droit immobilier

Au milieu du XIX^{e} siècle, lors de la transformation de Paris sous l'œuvre de Napoléon III et du Baron Haussmann, les immeubles haussmanniens ont principalement été érigés avec de la tôle de zinc, un matériau facile à découper et à poser. Ce matériau ultraléger permettait aux architectes de créer plus d'espace pour les occupants, en réduisant l'utilisation des charpentes.

Selon l'étude de l'APUR (l'Atelier Parisien de l'Urbanisme), 79 % des toitures parisiennes sont en zinc.
La spécificité de la pose et de l'entretien du zinc a d'ailleurs conduit à ce que le métier de couvreur-zingueur parisien (et les ornemanistes qui travaillent le zinc pour des éléments décoratifs) soit reconnu comme un savoir-faire culturel, et que les techniques de rénovation des toits en zinc soient inscrites au patrimoine culturel immatériel de l'UNESCO en décembre 2024.
En revanche, comme il va être détaillé plus avant, en dépit des qualités qu'il présente, ses limites et les contraintes environnementales nouvelles nécessitent des adaptations et modifications pour l'avenir.

A. UN REVÊTEMENT HISTORIQUE MAIS LIMITÉ

1. A l'époque, ce matériau a été plébiscité en raison de nombreux facteurs plutôt liés à des questions de praticité.
En effet, sa légèreté est indéniable en ce qu'il pèse moins que des tuiles ou certains types d'ardoises, ce qui réduit la charge sur la charpente.
Le zinc est également malléable : on peut courber, plier, souder le zinc, ce qui permet de faire des formes complexes, des dômes, des mansardes, etc.
Ensuite il est durable et se patine naturellement avec le temps en formant une couche protectrice contre la corrosion. Les toits peuvent durer longtemps (voire plusieurs décennies) s'ils sont bien entretenus.
Enfin, il est recyclable. Le zinc usagé peut être récupéré, refondu puis réutilisé. Cela le rend intéressant dans une logique écologique de cycle de vie durable.

2. En dépit de ses atouts, le zinc présente aussi plusieurs défis, surtout dans le contexte actuel.
En été, le zinc reflète peu mais conduit la chaleur — les combles ou appartements sous toiture peuvent devenir très chauds.
Dans certains bâtiments parisiens, sous toiture zinc, la température peut monter de plusieurs degrés par rapport aux étages inférieurs.
Beaucoup de bâtiments anciens n'ont pas une isolation adaptée entre la toiture en zinc et les pièces de vie. Le zinc en lui-même ne suffit pas à garder la chaleur l'été ou à retenir la chaleur l'hiver.

Or le zinc se dilate et se rétracte avec les variations de température (jusqu'à 2,2 mm/mètre pour un écart de 100°C), avec le temps, certaines pathologies ou désordres apparaissent, souvent liés à la pose, aux mouvements du matériau ou au vieillissement.
Aussi si la toiture n'a pas été posée avec des fixations adaptées (agrafe, coulisse, recouvrement suffisant), cela entraîne des fissures ou microdéchirures au niveau des joints, des bruits métalliques (claquements) lors des changements rapides de température, et à terme, des infiltrations d'eau.

RETOUR AU SOMMAIRE

JUSTICE ET ORGANISATION

Ensuite, bien que durable, le zinc nécessite un entretien régulier, et la rénovation des toitures peut être complexe (formes compliquées, hauteur, réglementation).

La main-d'œuvre spécialisée est nécessaire, et c'est un métier difficile, ce qui pose des défis de recrutement.
En outre, lorsque le matériau vieillit, il forme naturellement une patine protectrice (gris mat) qui ralentit la corrosion mais des problèmes apparaissent tels que l'oxydation blanche (lorsque l'eau stagne en permanence sur le zinc, par exemple sous une feuille ou un gravier), des piqûres de corrosion dans les zones où l'eau s'accumule, voire une usure générale après plusieurs décennies (40–80 ans selon qualité et exposition).
Le zinc recouvrant les toitures, ces dernières, dès qu'une malfaçon est présente, entrainent de fait des infiltrations et désordres.

Celles-ci peuvent provenir de soudures ou raccords défectueux puisque le zinc est souvent soudé à l'étain pour assurer l'étanchéité (chéneaux, rives, raccords avec cheminées ou lucarnes), voire des fissurations de la soudure avec le temps, sous l'effet de la dilatation.
Une mauvaise conception ou un mauvais entretien peuvent également engendrer des fuites à plusieurs titres.
Le zinc a besoin d'une pente minimale (~5 %) pour évacuer l'eau, sinon l'eau stagne créant des infiltrations.
En outre les chéneaux et descentes pluviales peuvent être obstrués par des feuilles, poussières, ou nids d'oiseaux, ce qui engendre des débordements et des infiltrations sous le zinc.
Enfin les fixations peuvent être mal entretenues comme les agrafes, crochets ou vis, permettant au vent de soulever une partie de la couverture et engendrer des infiltrations.

D'ailleurs les désordres apparaissent souvent dans les mêmes endroits :
• raccords de lucarnes,
• souches de cheminée,
• noues (jonctions entre deux pans de toit),
• entourage de fenêtres de toit,
• zones où deux métaux différents se touchent –> corrosion galvanique (ex. zinc en contact direct avec du cuivre ou de l'acier non protégé).

Ici cas d'un dossier où le toit présente de nombreuses malfaçons tant dans la conception que la réalisation.
La pente minimale n'a pas été respectée (2,5 % de pente), les soudures approximatives et les fixations parfois inexistantes ont entrainé de nombreuses infiltrations dans l'habitation.





B. LES DÉFIS FUTURS : CONSERVER OU MODERNISER ?

1. Dans le cadre des toits en zinc existants, et afin d'éviter tout désordre, il est nécessaire de procéder à l'entretien régulier de celui-ci (débouchage des chéneaux, inspection visuelle 1 fois/an), contrôler les soudures et joints par un couvreur-zingueur.
Une réparation ponctuelle est possible avec brasures,

résines d'étanchéité, ou remplacement de bandes de zinc cependant, compte tenu des risques de nouvelles fissures et infiltrations, la réfection totale du toit trop ancien ou abîmé doit être décidée. Le changement total est quasiment automatique au-delà de 50 ans sans rénovation.
Une meilleure isolation devra également être pensée en intégrant des isolants sous la toiture ou dans les combles, ainsi que ventiler correctement pour que la chaleur ne s'accumule pas.

Enfin le choix de finition – patine – est à étudier car le zinc neuf est plus réfléchissant, puis il se patine. Le choix de patine, de traitement de surface, ou de couche protectrice peut influencer l'albédo (capacité à réfléchir la lumière / chaleur).

2. Plus généralement face au changement climatique et aux contraintes environnementales, de nouveaux textes sont apparus nécessitant une meilleure prise en charge des aspects thermiques, patrimoniaux, environnementaux et urbains.
Tel est le cas de Loi Climat et Résilience (22 août 2021) qui introduit entre autres l'obligation pour les rénovations lourdes ou constructions de bâtiments (selon surfaces) d'intégrer des procédés de production d'énergie renouvelable ou de végétalisation.
La Loi sur la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) impose quant à elle l'obligation d'isolation thermique "travaux embarqués" pour certains travaux importants de rénovation (ravalement, réfection de toiture, etc.).

De son côté, le Code de la construction et de l'habitation (CCH), notamment l'article L. 1714 rend obligatoire certains systèmes de toiture (végétalisation ou production d'énergies renouvelables) pour certains bâtiments existants lors de rénovations lourdes ou constructions.
Enfin il existe des réglementations thermiques "élément par élément" pour les bâtiments existants — en cas de réfection de toiture, la performance thermique exigée pour la toiture (ou plancher haut) doit respecter certaines exigences minimales.
Certaines solutions plus respectueuses de l'environnement émergent donc comme les toitures végétalisées ou « plates-formes d'atténuation thermique ».
Les toitures végétalisées (ou « toits verts ») sont de plus en plus utilisées en ville, y compris à Paris, comme alternative ou complément aux toitures classiques en zinc, ardoise ou tuiles.

Elles consistent à recouvrir le toit d'une couche de végétation sur un système adapté composé d'une étanchéité, un drainage et un substrat plus ou moins épais en fonction du toit, duquel dépendra la végétation à implanter.
Ces toits ont pour avantage de permettre la régulation thermique du bâtiment en lui-même, mais également pour le quartier attenant en luttant contre les îlots de chaleur urbains, les plantes rafraîchissant l'air par évapotranspiration.
Parallèlement, la qualité de l'air est améliorée car les végétaux captent poussières, CO_2 et les pollens.
Ils permettent également de gérer les eaux pluviales en absorbant jusqu'à 50 à 80 % des précipitations, réduisant le ruissellement et les risques d'inondation.
Enfin, la biodiversité s'en trouve renforcée où insectes, oiseaux et pollinisateurs peuvent s'y réfugier.
En revanche, ces toits nécessitent une structure porteuse solide et son entretien est nécessaire, lequel sera plus ou moins contraignant en fonction du substrat mis en place et donc de la végétation.
Il est à noter que Paris a intégré la végétalisation des toitures dans son Plan Climat : l'objectif est de couvrir 100 hectares de toits, façades et murs d'ici 2030 (dont 30 hectares réservés à l'agriculture urbaine).
Il existe déjà des toits végétalisés dans la capitale, notamment au Parc des Expositions de la Porte de Versailles, qui accueille l'une des plus grandes fermes urbaines sur toit au monde.
D'autres pistes plus écologiques sont aussi envisageables comme les toitures hybrides composées de zinc et de végétaux, l'existence de l'agriculture urbaine avec des potagers et serres installés sur des toits plats et enfin des toitures combinant des panneaux solaires et de la végétation (le végétal réduit la température ce qui entraine un meilleur rendement des panneaux).
L'enjeu à venir n'est pas de remplacer les toits en zinc par des toits verts, mais trouver un équilibre entre la préservation du patrimoine et une meilleure qualité de vie des citadins.



FICHE TECHNIQUE D'ANALYSE



SPECTROMÉTRIE INFRAROUGE A TRANSFORMÉE DE FOURRIER PORTABLE EN MODE ATR ET DRIFTS

Violaine de Villemereuil, expert judiciaire près la cour d'appel de Paris

Acronymes	FTIR-ATR / FTIR-DRIFTS in situ
Principe	Technique de caractérisation des matériaux basée sur l'interaction entre la lumière infrarouge et les molécules d'un échantillon. L'analyse FTIR est basée sur la mesure du spectre d'absorption de l'échantillon dans le domaine de l'infrarouge et permet, via la détection des vibrations caractéristiques des liaisons chimiques, d'effectuer l'analyse des fonctions chimiques présentes dans le matériau. Ainsi, en mesurant les fréquences d'ondes infrarouges qui ont été absorbées par l'échantillon, on peut obtenir des informations sur la structure chimique des molécules qui le composent. L'analyse FTIR permet de déterminer la composition chimique, la structure moléculaire, l'identification de groupes fonctionnels, l'étude des impuretés et des contaminants, et la détection des interactions moléculaires.
Objet(s) de l'identification	Matériaux type : peinture, vernis, support minéral, huile, graisse, fibres.....
Exemples d'application	Interventions sur site : Risques Chimiques industrielles, Identification de Produits Inconnus, Risques NRBC.... Analyses d'œuvres d'art in situ : Tableaux grands formats, Pièces archéologiques, fragiles... Expertises Judiciaires : Analyses et vérifications de revêtement, matières premières, pollutions… Industriels : Plasturgies, Pharmaceutiques, Sciences des matériaux...
Champs observé	Tests ELISA ou assimilés

RETOUR AU SOMMAIRE

À L'ORIGINE DE LA COMPAGNIE NATIONALE DES EXPERTS JUDICIAIRES DE LA CHIMIE : HENRI LANDOWSKI (1874-1951), CHIMISTE ET AGRONOME

Par Robert Ranquet, président de la Compagnie nationale des ingénieurs experts près les cours d'appel et les juridictions administratives

UNE FAMILLE ILLUSTRE

Henri Landowski nait le 4 juin 1874 dans une famille illustre. Son grand-père maternel Henri Vieuxtemps est un compositeur célèbre, encore aujourd'hui très souvent au programme des concerts pour son concerto pour violon. Son frère Paul Landowski est un sculpteur de notoriété mondiale, dont chacun connaît au moins une œuvre : le très célèbre Christ monumental qui surplombe la baie de Rio. Mais les célébrités de la famille ne s'arrêtent pas là puisqu'il sera l'oncle de Marcel Landowski, fils de Paul, lui-même musicien, compositeur et inspecteur général de la musique qui aura marqué durablement le paysage de la musique en France dans les années 50, entre autres par son inimitié explosive avec Pierre Boulez, et de Françoise Landowski, pianiste concertiste elle-même célèbre. Henri Landowski épouse en octobre 1898 Alice Messner, dont il aura deux enfants : Georgette et Robert.

LE BERCEAU FAMILIAL

La famille Landowski habite Paris : habite à Paris, rue des Saints-Pères puis rue Jacob, mais aussi au château des Étolens à Chézy-sur-Marne, une ravissante petite ville qui, comme son nom ne l'indique pas, ne se trouve pas



Le château des Étolens à Chézy-sur-Marne

précisément sur la Marne, mais seulement à proximité, et est traversé par une très jolie rivière, le ru du Dolloir, qui coule paisiblement entre des rives verdoyantes. La petite ville elle-même ne compte guère que quelques rues, mais on croit y déceler un sens de l'humour affiné de la part de ses édiles : en effet, dans la grand-rue, ne voit-on pas la venelle du Vicariat se jeter dans la cour des Pucelles ! On se demande quelles pouvaient bien être les intentions cachées des édiles de l'époque quand ils ont procédé à ces baptêmes toponymiques. Au centre du bourg, une belle église gothique que Henri Landowski a fréquenté de manière assidue quand il séjournait à Chézy et, près de

cette église, une œuvre de son frère Paul : le monument aux morts de la guerre de 14 -18, un des très nombreux monuments aux morts que Paul Landowski exécutera à cette période.Le château des Étolens, toujours visible dans son parc arboré, se situe un peu à l'écart de la ville. Henri aimera à s'y retirer chaque fois qu'il en aura le loisir pour profiter, loin de l'agitation parisienne, du calme et de la beauté paisible des paysages de la Marne.
Henri Landowski décède à Paris le 14 janvier 1951. Il sera inhumé selon sa volonté à Chézy, la bourgade qu'il aura tant aimée. On peut toujours aujourd'hui voir au cimetière communal sa tombe et la plaque de bronze qui l'orne.





La tombe de la famille Landowski à Chézy-sur-Marne

LE SCIENTIFIQUE

Au sein de cette famille d'artistes, Henri Landowski fait un peu figure de mouton noir en choisissant de faire des études scientifiques. Il suivra un double cursus qui le fera accéder au diplôme d'ingénieur chimiste et à celui d'ingénieur agronome. C'est d'ailleurs au titre d'ingénieur agronome qu'il établira sa première notoriété. En effet, il va prendre un certain nombre de responsabilités au service du monde agricole de la région de Château-Thierry, qui l'amèneront à travailler avec succès à la reconstitution de l'agriculture de ces départements sinistrés par les combats de la Première guerre mondiale. Son action à ce titre lui vaudra de recevoir les insignes de la Légion d'honneur, qui lui sera remise par Léon Chênebenoît, sénateur de l'Aisne. On note qu'il est à cette époque président de la société vigneronne de l'arrondissement de Château-Thierry et secrétaire général de la Confédération des associations agricoles de la région. . Mais il cumule de nombreuses autres responsabilités : membre de la Société Nationale d'Acclimatation de France ; président de la Fédération nationale pour favoriser l'exportation des produits agricoles, où l'on se préoccupe en particulier de favoriser l'exportation des produits viticoles de France et de l'Algérie ; membre de la société historique et archéologique de Château-Thierry, … Bref, c'est un notable de sa région.

L'INGÉNIEUR CHIMISTE

Et il est aussi ingénieur chimiste. Au sein du syndicat des chimistes français, il milite pour la création du diplôme de chimiste expert qui est créé par la loi de 1913. En janvier 1930, on le retrouve président du syndicat des ingénieurs chimistes français, syndicat fondé en 1919. Il y milite pour la création d'un véritable diplôme d'ingénieur chimiste, reconnu par l'Etat, qui permette à ses titulaires d'accéder notamment aux postes jusqu'alors réservés aux chimistes des corps de l'Etat, en particulier aux ingénieurs des Poudres. Il participe à l'action menée entre les deux guerres pour unifier l'enseignement supérieur de la chimie en France, alors fort disparate. Cet attachement à renforcer la crédibilité et la considération des chimistes en leur faisant décerner un diplôme d'ingénieur, fondé sur un cursus académique exigeant, ne peut qu'aller droit au cœur du président de la Compagnie nationale des ingénieurs diplômés experts de justice qui signe ces quelques lignes. Au sein de ce syndicat, il mène en particulier une action pour faire relever le tarif des expertises des ingénieurs chimistes d'un facteur cinq, ce tarif n'ayant été relevé que d'un facteur deux depuis 1914. Cette action lui vaudra certainement un souvenir de sympathie des experts judiciaires qui nous liront aujourd'hui.



Henri Landowski dans son laboratoire

RETOUR AU SOMMAIRE

L'EXPERT JUDICIAIRE

On l'aura compris, il a joué un rôle important par son action dans le développement, d'une part, de la profession d'ingénieur-chimiste, mais aussi de l'expertise en matière de chimie. Ses contemporains remarquent d'ailleurs un certain nombre de ses actions en qualité d'expert : par exemple, son travail dans une expertise qui lui avait été confiée par le Tribunal de la Seine, dans un litige concernant la présence dans un thé de Ceylan d'une quantité importante de pétioles de feuilles de thé, et qui avait donné lieu à des réclamations. C'est Henri Landowski, assisté de son confrère Auboyer, déposera un rapport très argumenté, qui se conclura par une ordonnance de non-lieu du tribunal reconnaîssant que « la présence importante de pétioles de feuilles de thé ne constitue pas une falsification dans ce thé ». Bien d'autres sujets l'occuperont, en particulier les nombreux cas de fraudes - visiblement fréquentes à l'époque – sur le lait et le vin.

CRÉATION DE LA COMPAGNIE DES EXPERTS CHIMISTES

C'est en novembre 1928 qu'il réunit une assemblée constitutive de la Compagnie des experts-chimistes près la Cour d'appel de Paris, qui est déclarée le 16 octobre 1929 au Journal officiel, son siège social étant au Palais de Justice de Paris. Cette compagnie a pour objet l'étude et la défense des intérêts matériels et moraux des experts-chimistes près le Tribunal de la Seine. C'est cette même compagnie qui est aujourd'hui devenue la Compagnie Nationale des Experts Judiciaires de la Chimie (CNEJC).
Pour conclure, une petite curiosité biographique : le lien entre Henri Landowski et Marcel Proust. Ladislas Landowski, le demi-frère d'Henri, avait été l'élève du professeur Adrien Proust, père de Marcel Proust. Adrien Proust s'était acquis une grande réputation de médecin hygiéniste, bien avant que son fils accède à la célébrité. Ladislas avait été l'élève du docteur Adrien Proust, avant de devenir son collègue auprès de l'inspection générale des services sanitaires de Paris. C'est Ladislav Landowski qui soigna la mère de Marcel Proust et l'assista jusqu'à sa mort en 1905. Marcel Proust lui en conservera une infinie gratitude et amitié. Marcel Proust écrit au docteur Landowski à l'occasion de la mort de sa sœur Wanda, survenue accidentellement en 1904 : « Je ne cesse de penser à vous avec une infinie tristesse depuis que vous êtes si malheureux. Si je ne vous ai pas encore écrit, c'est que j'ai peur que mes paroles vous soient bien importunes. Moi qui la connaissais si peu, je pensais souvent à elle dans sa grâce merveilleuse. Il semblait qu'on pût deviner toute son intelligence et tout son cœur. Croyez, cher Monsieur, que je n'ai plus cessé de penser à vous depuis ce jour affreux et que votre peine a dans mon cœur un bien grand écho. Je ne puis vous séparer de la pensée de ceux que j'aime. »
Une amitié fidèle, donc, à l'égard du docteur Ladislas Landowski, dont on trouve une mention dans le journal de Paul Landowski, le sculpteur, en 1921 : « A déjeuner, nous avions aujourd'hui Anthony Aubin et sa famille. Le garçon d'Anthony Aubin est bien doué pour la musique, il nous a bien amusés avec ses improvisations [nota : ce garçon s'appelait Tony Aubin et sera un des grands musiciens français du 20e siècle], Ladislas est venu avec le fils Robert Proust, le frère de l'invraisemblable Marcel Proust. » Voilà donc comment Marcel Proust était considéré comme un personnage « invraisemblable » dans la famille Landowski !
Tel fut Henri Landowski, fondateur de la Compagnie des experts-chimistes près la Cour d'appel de Paris, dans sa double carrière de chimiste et d'agronome, qui l'a conduit à rendre des services signalés à son pays, à la science en général, à l'agronomie, à l'agriculture, à la chimie et à l'institution judiciaire.



RETOUR AU SOMMAIRE

LA CHIMIE AU SECOURS DE LA FRAGILITÉ DU TÉMOIGNAGE SENSORIEL EN PARTICULIER OLFACTIF

Professeur Ivan Ricordel, directeur honoraire du laboratoire de toxicologie de la Préfecture de police (INPS Paris)

L'être humain apprécie les odeurs grâce en particulier à de nombreux récepteurs, tous différents et spécialisés, associés à des mécanismes physiologiques complexes, notamment asservis au goût, qui conduisent à des sensibilités extrêmement variables tant en qualité qu'en intensité. Cette fonction, peu développée chez l'homme par rapport à l'animal, lui permet néanmoins de bloquer l'inspiration de substances odorantes dangereuses pour l'organisme comme l'ammoniac par exemple.

D'infinies précautions doivent être considérées pour intégrer un témoignage olfactif parmi les indices crédibles étayant, par exemple, l'hypothèse d'un crime ou d'un empoisonnement volontaire ou accidentel.

Le caractère aléatoire de la sensation olfactive peut être généralement corrigé par l'appréciation exacte de la composition chimique de substances émettrices d'odeurs pour les uns et sans odeur pour les autres. Des tests objectifs peuvent être élaborés précisément dans ce but lors d'affaires judiciaires.

Nous relatons ici un cas intéressant la recherche des circonstances probables du décès d'une victime dont la cause ne présentait pas d'ambiguïté toxicologique puisque, les examens cliniques, biologiques, toxicologiques et autopsiques concouraient à un empoisonnement par une dose mortelle de cyanure retrouvée notamment dans le sang pré et post-mortem ainsi que dans le liquide gastrique. En revanche, le contenant renfermant le mélange suspecté d'être la cause de cette intoxication létale avait fait l'objet de témoignages contradictoires par plusieurs personnes lors d'observations faites à des délais variables voire dans des lieux différents. La discordance de ces témoignages pouvait entrainer des conclusions très différentes sur la responsabilité, ou non, de plusieurs protagonistes ayant un lien avec la victime.

Après analyse complète du contenu du récipient suspect, une composition extrêmement précise avait été établie et les circonstances de l'enquête avaient permis d'élaborer un scénario crédible de la fabrication du mélange toxique ainsi que l'origine et la provenance de ses différents ingrédients. Ces éléments étaient parfaitement déterminés lors de premières expertises quand la mission d'éclairer la justice, entre autres questions, sur la signification et la cohérence potentielle des témoignages olfactifs contradictoires, a été confiée à de nouveaux experts. Il leur était demandé de procéder à leurs investigations en présence de magistrats et par la suite, si justifié, celle des témoins entendus lors de l'instruction de l'affaire.

Des tests ont donc été réalisés en proposant à chaque acteur concerné (magistrats et experts puis ultérieurement témoins) un échantillon rigoureusement identique au récipient et à son contenu suspect, tel que défini par les expertises précédentes. Chaque acteur avait à charge de les observer à des temps signifiants prédéfinis et les décrire par écrit sans s'exprimer verbalement, ensuite, de déboucher le récipient et de noter l'odeur éventuelle qu'il ressentait puis de le reboucher jusqu'à l'étape suivante. Les temps d'observation choisis correspondaient à ceux concernant les différents témoignages, notés lors de l'instruction.

Les divers ingrédients, dont le cyanure, ainsi que l'eau servant de solvant et l'ammoniac susceptible d'être formée par dégradation du cyanure, étaient proposés individuellement dans des configurations de concentrations, de volumes et de récipients rigoureusement identiques aux précédents afin que les acteurs puissent disposer de témoins des odeurs possiblement présentes.
En effet, rappelons que le cyanure se transforme en présence d'oxygène et d'eau :

$2\ CN^- + O_2 \rightarrow 2\ CNO^-$
$2\ CN^- + O_2 + 4\ H_2O\ \ 2\ CO_3^{--} + 2\ NH_4^+$
$2\ CN^- + 2\ H_2O \rightarrow HCOO^- + NH_3$
$4\ CN^- + O_2 + 6\ H_2O \rightarrow C_2O_4^{--} + 4NH_3$

Les odeurs susceptibles d'exhaler au cours des tests envisagés sont donc plurielles. À celles issues de la dégradation naturelle du cyanure, principalement l'ammoniac, s'ajoutaient celles contenues dans le mélange dont, pour simplifier le propos, il ne sera rien dit hormis que des substances aromatiques brouillaient quelque peu le centre bulbaire olfactif situé dans la région préfrontale du cerveau qui gère l'odorat. Celui-ci décode l'information en termes d'odeur, d'espace, de durée, d'intensité et de sémantique mais aussi d'émotion et de souvenirs associés. Pour percevoir et identifier environ 400 000 odeurs différentes, le centre bulbaire olfactif reçoit des informations via 5 millions de cellules spécialisées (40 fois moins que chez le chien). Il s'agit d'une part de cellules glandulaires, plus sensibles que leurs pendants gustatifs, et qui tapissent notre muqueuse nasale, d'autre part des axones de neurones bipolaires dont les terminaisons baignent dans le mucus. Les cils des dendrites de ces neurones plongent dans l'épithélium interne du nez et supportent de nombreux récepteurs compliqués spécifiques de chaque substance détectable. Ils impliquent plus de 1000 de nos gènes pour leur élaboration et la variabilité des récepteurs olfactifs est particulièrement importante dans la population.
L'odeur d'amande amère du cyanure n'est pas perçue par 30 % des individus, et une variation de sensibilité d'un milliard de fois existe pour les personnes qui la perçoivent. En ce qui concerne l'ammoniac, des concentrations variables d'un facteur supérieur à 100 peuvent être ressenties de manière identique. De plus pour un même individu, l'accoutumance à l'odeur ammoniacale même sur des périodes courtes augmente le seuil de perception. Lors des tests réalisés pour cette affaire, certains des observateurs ont ressenti dans l'eau des odeurs mal définies, chlorée et soufrée voire phénolique. La teneur-seuil de l'odeur de certains dérivés phénoliques chlorés peut être un cinq-centième de celle du phénol (moins d' l mg/L). Pour qu'une eau soit dépourvue d'odeur chloro-phénolée, il faut des teneurs 500 fois inférieures, soit 2 parties par milliard. Un individu peut ne pas sentir le cyanure et donc détecter l'odeur chloro-phénolée.

Par ailleurs, la reconnaissance et l'appréciation de l'intensité des odeurs sont influencées par de nombreux paramètres dont ceux qui affectent la sphère ORL et pulmonaire. Le bon sens induit qu'un simple rhume réduit l'odorat. On sait bien par ailleurs que la grossesse génère des anomalies olfactives ou encore que de nombreux médicaments sont susceptibles de provoquer des troubles de l'odorat. Mais il existe de nombreuses autres dysosmies (trouble de l'odorat), quantitatives : hyposmie (perte partielle), anosmie (perte totale liée souvent à un trau-matisme ou à une virémie comme la récente pandémie au coronavirus), hyperosmie (sensibilité exacerbée, rare notamment liée à des état névrotiques) ; qualitatives : cacosmie (perception d'une mauvaise odeur effective ou subjective) en rapport avec diverses pathologies (corps étranger dans les sinus, ozène chez l'enfant), et la phan-tosmie (perception d'une odeur qui n'existe pas) voire la parosmie (perception agréable d'une odeur désagréable souvent d'origine psychologique ou psychiatrique)…

Il s'ensuit que toute anomalie, toute pathologie, aiguë ou chronique, transitoire ou définitive ayant un possible impact direct ou indirect sur un des nombreux facteurs activant ou régulant les différents mécanismes mis en œuvre pour sentir, altérera la traduction des signaux

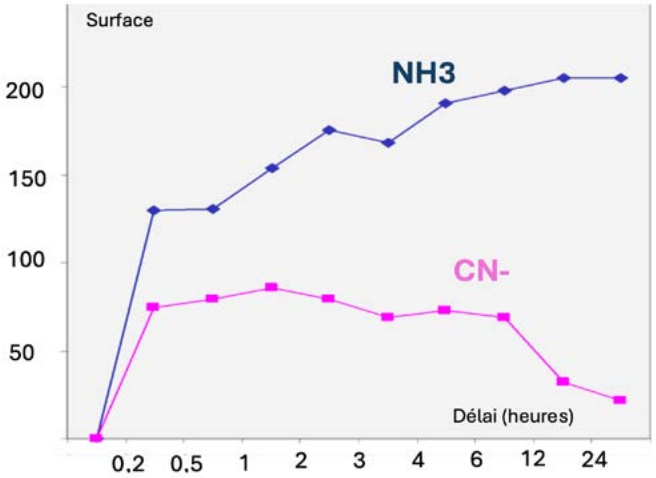
odorants. Il convient d'ajouter comme facteurs influençant la perception des odeurs, les circonstances dans lesquelles l'action de sentir est réalisée, l'environnement, l'espace, les volumes, la température ambiante, l'humidité ou la sécheresse du milieu, les contaminants potentiels ... Pour un même individu, l'arôme d'un grand cru est parfaitement différent au-dessus d'un verre INAO, une coupe ou un verre ballon. De même sentir une fragrance subtile dans un espace confiné, aéré ou sur un parking contaminé par les émanations de carburants d'automobiles n'entraine pas les mêmes sensations. C'est en l'occurrence ce qui a pu être vérifié dans le cas rapporté ici.

Les odeurs décrites par les différents observateurs dans des conditions garantissant qu'ils avaient à sentir au même moment, un produit de composition identique, ont montré la diversité des capacités olfactives variables d'un sujet à l'autre. Il a pu être montré la grande cohérence des descriptions des observateurs par rapport à leur capacité de détection d'odeurs témoins.

Les tests pratiqués ont également mis en exergue, la difficulté de l'appréciation d'une odeur, celle de la définir au moyen de mot précis ou d'images précises intelligibles pour le plus grand nombre.

Les résultats de ces tests ont été confrontés simultanément à des examens chromatographiques de l'atmosphère libre respirée, couplés à un système de détection de masse dans des conditions de temps d'observations identiques à celles utilisées par les intervenants. Ces analyses sont pratiquées sur des quantités aliquotes dans des récipients adéquates respectant rigoureusement les conditions expérimentales des tests olfactifs en respectant les rapports de volumes liquide/atmosphère. Cette technique permet de séparer des constituants moléculaires d'un mélange grâce à leur comportement vis-vis d'une colonne capillaire aux propriétés physico-chimiques choisies spécialement pour exploiter leurs différences. Contrairement à l'ouverture nécessaire des récipients pour que le nez puisse sentir, ce qui ipso facto altère la tension de vapeur et l'équilibre de l'atmosphère inhalée, un système de prélèvement automatisé « Head space » préserve son intégrité. Les molécules sortant de la colonne sont alors volatilisées et soumises à l'impact de projectiles électroniques énergétiques qui permet de les classer, les identifier et les quantifier grâce aux ions formés, de masses et charges caractéristiques, sorte de carte d'identité (spectre de masses).
Les résultats, non entachés des impressions sensorielles humaines montrent, que la production d'acide cyanhydrique et d'ammoniac est immédiate dans la préparation reconstituée à l'identique du scénario évoqué précédemment. Cette production décroît lentement en ce qui concerne l'acide cyanhydrique et à l'inverse celle d'ammoniac augmente sensiblement.

Ceci veut dire qu'il doit être possible deux ou trois minutes après reconstitution du mélange suspect et pendant les 3 à 6 heures suivantes, de détecter l'odeur de cyanure (amande amère) et l'odeur associée d'ammoniac puis essentiellement l'ammoniac après 6 heures. Ce fut parfaitement le cas pour seulement deux des observateurs présents lors des tests.



Parmi 7 observateurs (magistrats, experts et témoins), plusieurs cas de figure se sont manifestés :
Quand le cyanure est seul en solution, trois personnes ne détectent pas l'odeur d'amande amère du cyanure tandis que deux la détectent intensément et deux faiblement ou très faiblement. Mélangé à l'ammoniac deux personnes perçoivent les deux odeurs distinctement mais la majorité ne sentent que l'ammoniac plus ou moins intensément. Une personne ne sent que le cyanure. Cette personne ne percevra l'ammoniac que dans les échantillons de forte concentration et quand la teneur du cyanure est faible. Par ailleurs, deux observateurs ont ressenti les odeurs soufrées et chlorées dont le commentaire a été fait ci-dessus et une odeur de cire et de térébenthine sans explication. Enfin des odeurs aromatiques justifiées ou non ont été décrites par la totalité des intervenants émanant de la préparation sans cyanure et par seulement

trois d'entre eux, en plus des odeurs cyano-ammoniacales pour le mélange cyané.

L'analyse de ces résultats et des tests précédents montre la parfaite cohérence des observations et l'extrême complexité du système humain de perception olfactive. Ceci conforte l'idée que le témoignage fondé sur des odeurs ressenties par un nombre réduit de témoins, même parfaitement de bonne foi, ne peut être pris en compte qu'avec d'infinies précautions. Sa fiabilité est très faible et les paramètres qui l'influencent sont trop nombreux, les différences de sensibilité trop grandes pour pouvoir étayer une instruction judiciaire de manière pertinente à lui seul. En revanche, l'analyse chimique des atmosphères suspectées d'être en cause, avec les moyens modernes dont dispose l'analyste permet de lever toute ambiguïté sur l'identité des substances odorantes et non odorantes présentes dans le milieu expertisé



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 2026