



COMPAGNIE
NATIONALE
DES EXPERTS
JUDICIAIRES
DE LA CHIMIE

CHIMIE & COMPAGNIES

N°8
Janvier 2020

Recueil technico-juridique des experts chimistes au service des analyses expertales multisectorielles

ÉDITO

Avant de débiter cet éditorial sur les enjeux d'aujourd'hui et de demain pour nous tous, permettez-moi de vous souhaiter chers lecteurs, une santé de fer et un moral d'acier pour cette année 2020. Je profite de cette tribune pour vous rappeler qu'il est possible de contribuer à la bonne marche de notre Compagnie (CNEJC) en intégrant notre équipe dynamique autour de différents projets : nos matinales scientifiques et juridiques, la formation et bien entendu notre revue. Pourquoi devons-nous retrousser nos manches en cette nouvelle année ?

Pour cela, il suffit de jauger l'état de notre planète et les conséquences qui en découlent. Les phénomènes météorologiques de dernières années avec l'arrivée toujours plus fréquente d'événements extrêmes (inondations, températures caniculaires, ...) ont des conséquences directes sur l'agriculture, l'élevage, la santé, la perte de biodiversité mais également des effets collatéraux sur notre mode de vie avec les évolutions des technologies (fin annoncée des voitures diesel) et l'aggravement de la vétusté des infrastructures (chute du pont Morandi à Gênes - 2018).

En termes d'évolutions technologiques, on observe depuis la signature des accords de Kyoto en 1997 l'encadrement des émissions carbonées qui induit la nécessité de repenser la façon de produire et notre mobilité avec l'émergence de nouveaux modes de transport (l'électrique, H2). En parallèle, on assiste à l'émergence des énergies décarbonées (l'éolien, le solaire, la pile à combustible, ...) ; ces technologies ont besoin de technico-scientifiques pour une mise à disposition pour tous.

Au niveau du fonctionnement des infrastructures, il est aisé de comprendre que les rails, les caténaires, les lignes à haute tension vont être impactés par des épisodes caniculaires (dilatation exceptionnelle) ou lors de périodes de grand froids (problèmes de fragilité des matériaux métalliques, corrosion accélérée,...). Ces phénomènes nécessitent un renforcement des politiques de maintenance et de surveillance de ces édifices. Les conclusions d'une mission d'information sénatoriale en juin 2018 sur la sécurité des ponts en France nous alarmaient sur la situation : 25 000 ponts en mauvais état structurel.

La tâche est grande et motivante surtout lorsque l'on observe ce qui se passe avec le plastique qui est en train de perdre la bataille culturelle de l'opinion publique et amorce une réelle inversion de production. Qui l'eut cru il y a 5 ans seulement ?

Alexandre FLEURENTIN

SOMMAIRE

LES NEWS

- P2.** Agenda
- P2.** Retours sur... Chimie et thérapie
- P3.** Paroles de président - Olivier GOYARD
- P4.** L'actualité de notre compagnie
- P5.** 2 Membres du CNEJC -
Richard Flaugnatti & Pascal
Doppelt

JUSTICE & ORGANISATION

- P6.** L'autorisation Environnementale -
Camille Vinit
- P8.** La loi relative à la protection du secret
des affaires : un an après - Virginie
Reynès

SCIENCES & TECHNIQUES

- P11.** Fiche technique d'analyse -
Méthode d'oxydation thermique haute
température
- P12.** Le golf et la métallurgie - Alexandre
Fleurentin
- P18.** Les faux en art - Violaine de Villemereuil

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

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.

AGENDA 2020

Quelques dates sélectionnées par la Compagnie Nationale des Experts Judiciaires de la Chimie concernant l'expertise judiciaire, la réglementation et les normes en lien avec la chimie.

FÉVRIER

- 6 février : " Expertise et Médiation ", journée du CNCEJ, Paris 17^{ème}.
- 26 février : " Chimie et Lumière ", Fondation de la Maison de la Chimie.

MARS

- 4 mars : Les matinales de notre compagnie CNEJC à Paris (présentations de 2-3 conférences sur des thèmes sur la chimie, l'écologie, la métallurgie, et l'expertise judiciaire).
- 11 - 12 mars : Journée de la Tribologie à la Cité du Design de Saint Etienne (A3TS).
- 13 mars : Colloque CNB CNCEJ à la Maison de la Chimie " L'imprévisible en expertise ". Paris.

MAI

- 13 mai : Journée technique sur les assemblages mécaniques " Traitements de surface et traitements thermiques " (A3TS), Lycée Diderot à Paris.
- Journée de la CNIDECA autour de la Chimie avec la CNEJC. (à confirmer)

JUIN

- 9 au 16 juin : Assemblée générale de notre compagnie CNEJC
- 12 et 13 juin : Congrès national des experts de justice « L'expert de justice, un robot ? » organisé par le CNCEJ et CEJI-CAM à Montpellier.
- 17 et 18 juin : 47^{ème} congrès de l'A3TS à la Cité des Congrès de l'A3TS " Matériaux métalliques, traitements thermiques, traitements de surface ".

RETOUR SUR... CHIMIE ET THÉRAPIE

Le 13 novembre 2019 s'est tenu à la Maison de la Chimie des conférences sur le thème de la chimie dans la thérapie. De très nombreuses présentations étaient orientées sur la chimiothérapie anti-cancéreuse et peu sur les médicaments anti-infectieux.

La philosophie qui se dégage, outre les avancées sur les anticorps monoclonaux, est celle édictée par Paracelse au 16^{ème} siècle : « Toute substance est poison et peut, soit conduire à la mort, soit guérir le patient, tout est une question de dosage ». Il faut donc trouver un équilibre entre la toxicité et l'efficacité contre la maladie.

Un accent particulier a été mis sur les premières substances naturelles utilisées en chimiothérapie comme le Taxotère (Taxol) qui est extrait de l'if ou encore un composé de champignon (l'Herbicine A) pour arrêter le développement d'une tumeur cancéreuse. Un autre

produit issu de la nature, fort connu, est la morphine que l'on extrait du pavot.

Il y aurait 60 % des médicaments issus de produits naturels et 40 % de la synthèse. Les développements exponentiels des médicaments sont possibles grâce à la coopération entre la chimie, la biologie et la médecine. Il faut 30 années et un milliard d'euros pour mettre au point, puis sur le marché un nouveau médicament.

Quel avenir ? Outre la personnalisation des traitements anti-cancéreux ou anti-infectieux, il faudra compter à terme, sur la possibilité de modifier l'ADN du génome à un endroit précis. L'immunothérapie est également en marche pour nous permettre de vivre vieux et en bonne santé.

Simon CHOUWER

PAROLES DE PRÉSIDENT

Olivier GOYARD, Président de la Compagnie des Experts Judiciaires près la Cour d'Appel de Nouméa



Merci de m'offrir cette tribune dans une gazette dont nous apprécions les contenus, surtout en terre calédonienne où, à la manière de l'alchimiste, nous transformons le nickel en or !

Je représente la Compagnie des Experts de Justice près la Cour d'Appel de Nouméa, aux antipodes de l'Hexagone. Cette distance géographique est heureusement en grande partie compensée par la proximité que nous offre le CNCEJ et les initiatives comme celles de la Compagnie des Chimistes. Car, bien que situés dans le bassin Pacifique, en grande partie anglo-saxon, nous aimons à suivre l'actualité de nos pairs en Métropole ou en Outre-Mer.

Nous avons ainsi pu mettre en œuvre Opalexé cette année, avec l'aide du Conseil National et de la commission formation, et cette démarche, bien qu'étant

encore en phase de démarrage, nous oblige à un bon rafraîchissement de procédures et d'organisation... Certes, nous avons aussi beaucoup entendu parler de nous !

Nous sommes aussi très impliqués dans la formation, que ce soit en matière judiciaire, d'organisation de l'expertise ou dans nos domaines d'intervention respectifs. Avec une cinquantaine d'experts membres de la Compagnie, représentant 37 disciplines, dans un Pays maritime, tropical et à grande autonomie réglementaire, notre panel d'information se doit d'être large !

D'ailleurs, l'une de nos particularités géographiques est la présence de nickel dans nos sols, nous classant parmi les plus grands producteurs mondiaux de ce minerai. Révélé en 1864 par le géologue Jules Garnier, le « cuivre du diable » est au cœur de notre économie, nous obligeant à comprendre, chercher, inventer, dans les domaines du bâtiment, du foncier, des transports, des procédés de transformation, de la santé humaine, de l'agriculture, de l'environnement...

C'est en partie autour de ce métal que nous avons d'ailleurs participé à l'organisation d'une session de formations en 2017, en présence de spécialistes venus de Métropole (toxicochimie, écotoxicologie et cyndinique). Les sessions de forma-

tion ont porté sur la toxicité des métaux calédoniens (Ni, Co, Cr), de l'amiante, sur les nanomatériaux, mais aussi sur l'organisation d'une FDS, la gestion d'un sol pollué ou les effets de l'exposition aux perturbateurs endocriniens... avec une approche à la fois scientifique mais également juridique puisque l'un des intervenants était également avocat spécialiste du risque.

Nous sommes friands de ce type d'échanges, qui nous permettent, en quelques heures, d'assurer notre veille technique et réglementaire, et de faire évoluer nos propres pratiques à l'échelle du Pays. Bien sûr, ces formations sont accessibles aux non-experts (professionnels des institutions, des groupes miniers, des médecins ou particuliers avertis), cela ouvre les discussions et peut susciter des vocations.

D'ailleurs, je profite de l'occasion qui m'est donnée ici pour inciter le-la formateur-trice qui sommeille en vous à venir découvrir les joyaux de la Nouvelle-Calédonie tout en nous faisant partager vos connaissances chimiques... Que nous soyons du bâtiment, du monde médical, de l'agriculture ou de l'environnement, nous serons ravis de partager une discussion, suivre une conférence ou un cours sur les mystères des molécules. Alliance et alliage gagnants !

L'ACTUALITÉ DE NOTRE COMPAGNIE

Comment ne pas débiter cette rubrique par un retour sur notre première matinale ! Ce projet a été longuement réfléchi tant sur le plan logistique que sur le plan thématique. Elle a été organisée le mardi 5 novembre dans les locaux de la Revue « Experts ». C'est un véritable succès qui s'est traduit par la grande satisfaction des participants (experts, avocats) à l'issue de la matinée. Ceux-ci ont pu découvrir différentes facettes de l'expertise en chimie grâce aux interventions de Simon Choumer, Jean Pedelaborde et Patrice Sainthérant. Les échanges se sont poursuivis en toute convivialité. Rendez-vous le 4 mars pour la prochaine matinale !

Nous revenons bien sûr sur notre AGO qui s'est tenue le lundi 3 juin. Elle a montré encore la bonne santé et le dynamisme de notre compagnie. Bienvenue à Mongi Sakly qui a rejoint le CA ! Cette Assemblée a permis d'échanger sur les actions menées et à venir au sein de la CNEJC, d'évoquer les différents thèmes propres aux experts de justice. Elle a été suivie par plusieurs conférences traitant des thématiques techniques et judiciaires. Elle s'est clôturée par le pot de l'amitié et d'un repas pour celles et ceux qui

le souhaitent.

Le bureau a été reconduit lors du dernier CA du 17 septembre, il est donc composé de Stéphane Pirnay (Président), Simon Choumer (Vice-Président), Valérie Corizzi (Trésorière), Lionel Brunet (Secrétaire Général) et Violaine de Villemereuil (Secrétaire Général Adjoint).

Nos prochains CA des 7 janvier et 21 avril auront un ordre du jour particulièrement riche avec l'établissement des sommaires des prochains numéros de notre revue, dont le succès va grandissant, l'organisation de notre prochaine matinale, qui nous l'espérons remportera autant de succès que la première, la participation de nos membres à une série de présentations lors de l'Assemblée Générale de la CNIDECA en mai et bien sûr l'organisation de notre prochaine AG qui se tiendra la première quinzaine de juin avec une nouveauté.

Il se passe toujours quelque chose ... à la CNEJC !

Lionel BRUNET

2 MEMBRES DU CNEJC



RICHARD FLAUGNATTI

Né le 25 mars 1939 à Charenton le Pont, Richard Flaugnatti est Chevalier de la Légion d'Honneur et Expert Judiciaire agréé par la Cour de Cassation.

Ingénieur du conservatoire National des Arts et Métiers en 1969 et Ingénieur Européen EURING en 1992, Richard a travaillé à la direction du Laboratoire Municipal et régional d'Analyses de Rouen sur de nombreux sujets tels que :

- Mise au point de techniques analytiques de résidus pesticides dans le domaine alimentaire.
- Étude des contaminants en hygiène alimentaire, produits

de 4ème et 5ème gammes.

- Mise au point de techniques analytiques dans le domaine de l'identification et du dosage de micropolluants dans les gaz (vinylmonomère, hydrocarbures, composés du soufre).
- Mise au point de techniques analytiques dans le domaine du dosage de mélange d'antibiotiques dans les médicaments vétérinaires.
- Mise au point de techniques analytiques dans le domaine du dosage du benzopyrène dans les cafés : cette méthode est publiée au Journal Officiel.
- Mise au point d'une technique analytique du dosage des PCB dans le plasma humain, pour le compte du Ministère de la Santé, dans le cadre d'incidents de transformateurs, tels ceux de REIMS ou LYON



PASCAL DOPPELT

Expert près la Cour d'Appel de Paris et les Cours Administratives d'Appel de Paris et Versailles, expert agréé par la Cour de Cassation

Diplômé de l'Université P. et M. Curie (Paris) en Chimie en 1977, il y soutient successivement deux thèses, une thèse de 3ème cycle

en 1978 et une thèse d'état en 1981 qui ont fait l'objet de 9 publications internationales sur la synthèse et l'étude des propriétés de fluoropolytungstates. Il rentre au CNRS comme attaché de recherche et par la suite comme chargé de recherche à Strasbourg (Institut Le Bel) où il a travaillé sur la synthèse de modèles de l'environnement de métaux dans les protéines. Après un séjour de 18 mois à Chapel Hill (Caroline du Nord, USA) pendant lequel il a travaillé sur de l'électrocatalyse avec des métaux de transition, il retourne à Paris, à l'ESPCI (Ecole Supérieure de Physique et Chimie Industrielles) où il a développé, au sein d'une équipe de recherche qu'il a dirigée, un programme de recherche sur la

synthèse de précurseurs métalliques pour Chemical Vapor Deposition (dépôt chimique en phase vapeur) qui a fait l'objet de très nombreuses publications innovantes dans des revues internationales et de brevets internationaux pour des applications en microélectronique ou dans le domaine de la santé. Après un nouveau séjour d'un an aux USA chez IBM (Almaden research Center, San José), il développe ses recherches au centre d'étude métallurgique à Vitry-sur-Seine comme directeur de recherche puis à l'université de Paris 13 à Villetaneuse avec une interruption de 18 mois où il a été embauché comme directeur R&D de la société Alchimer (microélectronique et santé). Sa production scientifique académique est une centaine de publications internationales et une dizaine de brevets. Simultanément, il a travaillé comme consultant pour des industriels de la chimie intéressés par ses brevets. A partir de 2001, il a été nommé comme expert judiciaire par la Cour d'Appel de Paris et les Cours Administratives d'Appel de Paris et Versailles spécialité « Chimie » puis il a été agréé par la Cour de Cassation en 2010. Il a traité plus de cent missions d'expertise en chimie et chimie des matériaux dans l'industrie ou le bâtiment. Actuellement à la retraite du CNRS, il est en charge d'une entreprise de fabrication et d'étude de liquides pour cigarettes électroniques ayant le statut de jeune entreprise innovante en plus de ses activités d'expert judiciaire.

PAROLES D'AVOCATS

L'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE : UNE DÉMARCHE DE RATIONALISATION EN QUÊTE DE PERFECTIONNEMENT

Camille VINIT, Rédactrice en chef adjointe, Editions législatives



Il y a plus deux ans déjà, en mars 2017, la réforme de l'autorisation environnementale entrait en vigueur, avec pour ambition de simplifier la vie des entreprises dans diminuer le niveau de protection de l'environnement.

L'autorisation environnementale,

symbole de la modernisation du droit de l'environnement

L'autorisation environnementale concerne directement des porteurs de projets d'installations classées (ICPE) ou de projets loi sur l'eau (IOTA) soumis à autorisation¹. Sont ainsi susceptibles d'être couverts par le nouveau régime des éoliennes, élevages, grands projets d'aménagement urbain... mais également des installations des secteurs de la pharmacie et des cosmétiques, pour ne citer qu'eux. Ce dispositif d'autorisation « unique » est réellement novateur dans le sens où il emporte plus d'une dizaine d'autorisations à visée environnementale : dérogation faune-flore, défrichement, enregistrement et déclaration ICPE, déclaration IOTA, autorisation pour l'émission de gaz à effet de serre, autorisation d'exploiter les installations de production d'électricité, etc. L'autorisation environnementale n'emporte toutefois pas autorisation d'urbanisme, hormis pour les éoliennes qu'elle dispense de permis de construire. De nombreux assouplissements en faveur des porteurs de projets sont à mettre au crédit de la réforme : un seul dossier à constituer, la possibilité de demander un cadrage préalable de l'étude d'impact ou encore un certificat de projet, l'assouplissement des capacités techniques et financières, la réduction des délais de l'instruction du dossier, le fait d'avoir un interlocuteur unique au sein de l'administration, la consultation du CODERST devenue facultative, la

simplification du contentieux pour l'éolien...

Cependant, certains points de difficultés subsistent et divers défis restent à relever.

L'insécurité juridique autour de l'Autorité environnementale

Dans le cadre de l'autorisation environnementale, le dossier de demande du porteur de projet doit contenir une étude d'impact si le projet est soumis à évaluation environnementale, ou une étude d'incidence si le projet n'y est pas soumis. Pour déterminer si le projet est soumis à étude d'impact, il convient de se reporter au tableau de l'article R. 122-2 du code de l'environnement. Soit le projet comporte des activités soumises à évaluation systématique, auquel cas l'étude d'impact sera à faire sans équivoque, soit le projet tombe dans le cadre de l'examen « au cas par cas » et, dans cette hypothèse, le porteur doit saisir l'autorité environnementale pour avis, afin de déterminer si le projet doit faire l'objet d'une évaluation environnementale. Si l'autorité environnementale décide que le projet est soumis à étude d'impact, il faudra s'y soumettre. Si elle décide qu'il n'est pas nécessaire d'en faire une, attention : une étude d'incidence reste à faire ! Encore faut-il savoir qui se cache derrière l'autorité environnementale. Depuis un arrêt du Conseil d'État du 6 décembre 2017 sanctionnant la double casquette du préfet, à la fois autorité environnementale et autorité décisionnaire, les missions régionales de l'autorité environnementale (MRAe) du CGEDD ont pris le relais en pratique, donnant lieu à une situation juridiquement plus que bancal. En renfort, un récent arrêt du Conseil d'État du 27 septembre 2018 est venu valider cette pratique du recours à la MRAe, et, parallèlement, indiquer que le vice de procédure lié à l'intervention du préfet en tant qu'autorité environnementale pouvait être régularisable. Des dispositions législatives et un décret devraient venir inscrire « dans le dur » ce dispositif de substitution déjà effectif et, a priori, efficace. Le projet de décret était en consultation publique au cours de l'été 2018. Le bon vecteur législatif doit être trouvé. La publication de ces textes reste plus que souhaitable pour sécuriser les procédures à venir.

La récente loi Energie climat du 8 novembre 2019 a procédé à certaines retouches dans le bon sens concernant la procédure dite « de cas par cas ».

La sophistication du dispositif de modification substantielle

Si l'autorisation environnementale concerne bien évidemment les nouveaux projets tombant dans son champ d'application, les exploitants d'installations existantes concernées se doivent d'être vigilants : en effet, en cas de modifications substantielles de leurs installations, c'est désormais un dossier d'autorisation environnementale qu'il faut redéposer ! La question cruciale est de savoir à partir de quand une modification est considérée comme substantielle. Il existe trois hypothèses. Est regardée comme substantielle la modification apportée à des installations soumises à autorisation environnementale :

- qui atteint des seuils quantitatifs et des critères fixés par un arrêté du 15 décembre 2009 ;
- ou est de nature à entraîner des dangers et inconvénients significatifs pour les intérêts mentionnés à l'article L. 181-3 du code de l'environnement (appréciation du préfet).

A ces deux hypothèses, déjà connues, s'ajoute une troisième hypothèse, et non des moindres, introduite par la réforme de l'autorisation environnementale : il s'agit du cas où la modification apportée à des activités, installations, ouvrages et travaux soumis à autorisation environnementale en constitue une extension devant faire l'objet d'une nouvelle évaluation environnementale en application du II du R. 122-2 du code de l'environnement. Différentes hypothèses sont alors à analyser par l'exploitant, au regard à la fois de l'approche « projet » des dispositions relatives à l'évaluation environnementale et de ses installations, hypothèses opportunément synthétisées par le CGDD dans un guide d'interprétation d'août 2017². Cette synthèse n'a toutefois pas été reprise dans la version actualisée du guide parue cet été... Pas si simple !

La dématérialisation de la participation du public en question

2.965 : c'est le nombre de commentaires auxquels a donné lieu la consultation du public sur le projet de décret prévoyant que l'expérimentation de la procédure de participation du public par voie électronique (PPVE) en remplacement de l'enquête publique aurait lieu en Bretagne et Hauts-de-France, deux régions choisies « compte tenu de la diversité de leurs activités ». Le nombre parle de lui-même, et il est clair que la volonté du ministère de dématérialiser l'enquête publique rencontre de farouches

oppositions³. Les instructions précisant les modalités de cette expérimentation, menée jusqu'au 11 août 2021, ont récemment été publiées, arguant que la PPVE vise à la fois un allègement de la procédure, mais également à ce que les porteurs de projet s'emparent du dispositif de la concertation préalable avec garant, laquelle permet d'informer et de recueillir les observations du public à un stade précoce du projet, lorsque toutes les options sont encore ouvertes... Des bilans annuels seront faits au niveau des préfectures concernées, pesant le pour et le contre, et les résultats de l'expérimentation feront l'objet d'une transmission au Parlement en 2021. Mais, sans préjuger de la décision finale, à l'heure de la transformation numérique, le dispositif a toutes ses chances !

Le rodage, et après...

Si le Cerfa concernant le dossier de demande d'autorisation a été publié, plusieurs textes sont encore attendus pour venir peaufiner le dispositif : les textes sur la modification substantielle sont en révision, des dispositions réglementaires sur l'autorité environnementale devraient paraître...

Plusieurs textes sont attendus pour venir peaufiner la réforme, à commencer par le Cerfa concernant le dossier de demande d'autorisation. Les textes sur la modification substantielle sont en révision, ceux sur l'autorité environnementale devraient prochainement paraître. Au-delà de cela, une étape importante a été franchie avec la création de l'autorisation environnementale qui, de par sa nature intégratrice, s'avère un terrain juridique favorable à de nouvelles « simplifications ».

Tant que simplification ne rime pas avec régression...

RÉFÉRENCES

1. *L'autorisation environnementale - S'approprier la réforme pour sécuriser ses projets*, Collectif, Editions Législatives, 258 pages - Parution : 06/2018
2. <https://www.editions-legislatives.fr/l-autorisation-environnementale-p.html> . Remarque : sont également concernés par l'autorisation environnementale les projets soumis à évaluation environnementale et qui ne sont pas soumis à une autorisation administrative susceptible de porter les mesures d'évitement, de réduction ou de compensation (« autorisation supplétive »). <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/Th%C3%A9matique%20-%20Guide%20d%E2%80%99interpr%C3%A9tation%20de%20la%20r%C3%A9forme%20du%20ao%C3%BAt%202016.pdf>, pages 33 et suivantes
3. <http://www.consultations-publiques.developpement-durable.gouv.fr/decret-relatif-a-l-experimentation-prevue-a-l-a1891.html>
4. Note technique 21 févr. 2019, NOR : TRED1902474N : circulaires. legifrance.gouv.fr

PAROLES D'AVOCATS

LA LOI RELATIVE À LA PROTECTION DU SECRET DES AFFAIRES : UN AN APRÈS

Virginie Reynès – avocat associée – Reynès Avocats



Issue de la transposition de la directive (UE) 2016/943 du 8 juin 2016 sur la protection des savoir-faire et des informations commerciales non divulgués (secrets d'affaires) contre l'obtention, la divulgation et l'utilisation illicites¹, la loi n°2018-670 du 30 juillet 2018 relative à la

secrets d'affaires. Volet pénal que le législateur français a volontairement décidé de laisser à l'écart en privilégiant une transposition de la directive a minima.

I. L'OBJET ET LES CONDITIONS DE LA PROTECTION

Seules les informations répondant à certains critères pourront bénéficier de la protection prévue par la loi en cas d'obtention, de divulgation ou d'utilisation illicite. Est protégée au titre du secret des affaires toute information répondant cumulativement à trois conditions.

Seules les informations répondant à certains critères pourront bénéficier de la protection prévue par la loi en cas d'obtention, de divulgation ou d'utilisation illicite.

Est protégée au titre du secret des affaires toute information répondant cumulativement à trois conditions.

L'information, de quelque nature qu'elle soit, doit être secrète, c'est-à-dire qu'elle ne doit pas être « **généralement connue ou aisément accessible pour les personnes familières de ce type d'informations** » par elle-même ou à raison de la « **configuration et l'assemblage exacts de ses éléments** »⁸, et doit avoir une valeur commerciale actuelle ou potentielle. Tel est le cas lorsque son obtention est susceptible de nuire « **au potentiel scientifique et technique** », aux « **intérêts économiques ou financiers** » ou encore aux « **positions stratégiques ou [aux] capacités concurrentielle** » de l'entité victime de l'atteinte (Considérant 14 de la directive). Pourront ainsi relever du secret des affaires les fichiers clients, les taux de marge, un organigramme, un projet de cession de contrôle, une recette ou encore un algorithme.

Son détenteur légitime doit par ailleurs avoir pris les « **mesures de protection raisonnables compte tenu des circonstances** ». En d'autres termes, il ne s'agira pas d'affirmer le caractère secret d'une information, encore faudra-t-il démontrer avoir mis en œuvre des mesures destinées à la protéger, à défaut de quoi de protection il n'y aura. La loi reste silencieuse sur la nature des mesures de protection efficaces. Il pourra s'agir d'accords

protection du secret des affaires², suivie le 13 décembre 2018 de son décret d'application n°2018-1126³, a apporté pour la première fois une définition légale et donné un cadre juridique visant à protéger le secret des affaires en France en intégrant un Titre V au sein du Livre I du code de commerce.

Au niveau européen, la directive a permis d'harmoniser des législations disparates et globalement peu protectrices du secret des affaires⁴. Il faut dire qu'il y avait urgence à légiférer lorsque l'on considère le volume de vols d'informations que subissent les entreprises⁵ et les régimes très protecteurs qu'offrent certains pays en dehors de l'Union Européenne. Aux Etats-Unis, les secrets d'affaires sont fortement protégés par l'Uniform Trade Secrets Act (UTSA)⁶, qui offre un arsenal de mesures civiles en cas d'appropriation illicite, et par l'Economic Espionage Act (EEA) ou « Cohen Act »⁷, qui punit pénalement le vol et l'utilisation frauduleuse de

de confidentialité, non-divulgateur et non utilisation des secrets dont partenaires, acquéreurs potentiels ou salariés auraient connaissance, accès sécurisé et limité à un cercle restreint de personnes, changements réguliers de mots de passes complexes ... Les tribunaux apprécient ces mesures *in concreto* et n'hésitent déjà pas à écarter les dispositions de la loi lorsque les conditions de protection ne sont pas démontrées et que le régime procédural prévu par les textes n'est pas respecté⁹.

La loi protège les détenteurs légitimes en cas d'obtention, d'utilisation ou de divulgation illicite du secret. Il sera ici seulement précisé que n'est pas illicite le démontage d'un produit mis à la disposition du public ou licitement en possession de la personne qui réalise le démontage, ce qui entérine la pratique dite du reverse engineering sauf accord contractuel contraire.

2. LE RÉGIME DE LA PROTECTION

En application de la loi, la juridiction peut prendre, au fond ou en référé, toute mesure proportionnée de nature à empêcher ou à faire cesser l'atteinte au secret des affaires. La loi donne une liste non limitative de ces mesures, qui vont de l'interdiction de la mise sur le marché à la saisie des produits concernés. Si ces mesures doivent permettre de préserver les intérêts des bénéficiaires du secret, l'on pressent aussi qu'elles portent en elles un risque économique majeur lorsque, prescrites en référé sans débat au fond à la demande d'un concurrent, il s'avèrera finalement que l'atteinte n'est pas démontrée et que les parts de marché sont irrémédiablement perdues et ne pourront pas être compensées par la garantie financière qui aura été constituée par le demandeur sur décision de la juridiction¹⁰.

Toute atteinte au secret des affaires engage par ailleurs la responsabilité civile de son auteur¹¹. L'action devant être engagée dans un délai de cinq ans à compter des faits qui en sont la cause¹², il conviendra d'être vigilant car, contrairement aux dispositions de l'article 2224 du code civil, le délai ne court pas à compter du jour où le titulaire d'un droit a connu ou aurait dû connaître les faits lui permettant d'exercer son

action mais dès le moment de l'atteinte au secret.

Le secret des affaires n'était pas, avant l'entrée en vigueur de la loi, un obstacle en lui-même à une mesure d'instruction in futurum ou à une demande de communication ou de production de pièces dès lors que la mesure procédait d'un motif légitime et était nécessaire à la protection de droits de la partie qui l'avait sollicitée, les juridictions s'assurant de la proportionnalité de la mesure entre les droits en présence¹³. Une fois la mesure ordonnée, les pratiques des juridictions divergeaient, certaines prévoyant systématiquement le placement des pièces saisies sous séquestre provisoire, d'autres ayant une approche au cas par cas moins protectrice. La loi n'a pas bouleversé la pratique puisque le juge conserve sa marge d'appréciation et « **peut ordonner d'office le placement sous séquestre provisoire des pièces demandées afin d'assurer la protection du secret des affaires** »¹⁴. Certaines juridictions ont déjà eu l'occasion de rappeler que la loi n'instaurait aucun caractère automatique au séquestre¹⁵.

C'est au moment de la levée du séquestre que la pratique va évoluer. Jusqu'alors il appartenait au demandeur de saisir le juge des référés (et non le juge de la rétractation qui n'avait pas les mêmes attributions¹⁶) pour obtenir la levée du séquestre. Désormais, la partie saisie qui prétend être victime d'une atteinte au secret des affaires devra saisir le juge d'une demande de modification ou de rétractation de son ordonnance sur ce motif dans le très court délai d'un mois à compter de la signification de la décision, à défaut de quoi le séquestre sera levé et les pièces transmises au requérant¹⁷. La brièveté du délai de recours imposera une vigilance accrue, en particulier en cas de saisie chez un tiers puisque la partie concernée par l'atteinte risque d'être informée des opérations avec retard.

S'agissant enfin de la demande de communication ou de production de pièces, la partie ou le tiers qui oppose le secret des affaires doit respecter un formalisme précisément encadré par la loi et le décret, à peine d'irrecevabilité, formalisme qu'ont déjà retenu certaines juridictions pour refuser de faire application du régime protecteur¹⁸. Est ainsi prévu sous peine d'irrecevabilité une remise au juge d'une

version confidentielle intégrale de la pièce, d'une version non confidentielle (ou un résumé) ainsi que d'un mémoire justifiant les motifs du caractère secret afin de permettre au juge de décider, sans audience, s'il accède à la demande de communication et sous quelle forme¹⁹. Si la protection du secret d'une pièce dont la communication est nécessaire aux débats ne peut pas être autrement garantie, le décret a mis à la disposition du juge une boîte à outils pour en limiter les conséquences néfastes. Il peut ainsi prendre connaissance seul de la pièce, en limiter la production à certains éléments ou à certaines personnes qui seront tenues à une obligation de confidentialité. Il pourra encore décider que les débats auront lieu en chambre du conseil et adapter la motivation de la décision ainsi que les modalités de publication²⁰.

Ces dispositions sont déjà appliquées par les juridictions. Ainsi, dans une affaire jugée par la cour d'appel de Paris, les parties ont pu mettre en place un dispositif consistant notamment à (i) communiquer en accès restreint des pièces accessibles aux seuls avocats, à la cour et à des experts soumis à la confidentialité, (ii) soumettre à la juridiction deux versions de leurs conclusions écrites dont une expurgée des références aux informations confidentielles et (iii) tenir une partie des débats en chambre du conseil pour éviter la divulgation d'informations confidentielles avec liste préétablie des personnes pouvant assister à ces audiences. Un an après l'entrée en vigueur du décret d'application, le régime de protection du secret des affaires instauré par la loi du 30 juillet 2018 rentre doucement en application au sein des juridictions. Le nombre de décisions rendues sur le fondement de la loi est encore limité et certaines zones d'incertitude procédurale ne sont pas éclaircies. L'on attend donc avec impatience que les recours sur le fondement des articles L.151-1 et suivants du code de commerce se développent.

RÉFÉRENCES

- [1. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX%3A32016L0943](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX%3A32016L0943)
- [2. https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000037262111&categorieLien=id](https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000037262111&categorieLien=id)
- [3. https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000037800540&categorieLien=id](https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000037800540&categorieLien=id)

4. Seule la Suède bénéficiait d'une loi 1990:409 du 31 mai 1990 dédiée à la répression des atteintes au secret des affaires.

5. Environ 34% des entreprises détentrices de secrets d'affaires interrogées dans la phase de consultation publique de la Commission européenne ont déclaré avoir déjà subi un vol d'informations confidentielles, SWD(2013) 471 final, p. 17

6. Texte non obligatoire, proposé par l'Uniform Law Commission (ULC) en 1979, adopté par 47 Etats, le District de Columbia, les Iles Vierges Américaines et Porto Rico. <https://www.uniformlaws.org/committees/community-home?CommunityKey=3a2538fb-e030-4e2d-a9e2-90373dc05792> ; voir aussi le Guide pratique à l'usage des TPE / PME / ETI rédigé par la CCI Paris Ile de France http://www.cci-paris-idf.fr/sites/default/files/etudes/pdf/documents/guide-secret_des_affaires.pdf

7. « Economic Espionage Act of 1996 » (L. 104-294) du 11 octobre 1996, amendé par le « Theft of Trade Secrets Clarification Act of 2012 » (L. 112-236) du 28 décembre ; US Code, Title 18, Chapter 90, §1832. Les auteurs d'atteintes au secret des affaires encourent jusqu'à 10 ans d'emprisonnement pour les personnes physiques, assorti le cas échéant d'une amende, et jusqu'à 5.000.000 \$ d'amende pour les personnes morales ; <https://www.justice.gov/jm/criminal-resource-manual-1122-introduction-economic-espionage-act.do?cidTexte=JORFTEXT000037800540&categorieLien=id>

8. Article L.151-1 du code de commerce

9. Voir ainsi CA Bordeaux, 24 sept. 2019, n°19/02962 : « De ce chef il suffira de constater que la société A procède par affirmations alors que les dispositions des articles L151-1 du code de commerce fixe trois conditions cumulatives à la protection de l'information au titre du secret des affaires et surtout imposent le formalisme décrit à l'article R.153-3 du même code à peine d'irrecevabilité, formalisme non respecté par la société A. »

10. Articles L.152-3 et L.152-5 du code de commerce, article R.152.1-III du code de commerce

11. Article L.152-1 du code de commerce

12. Article L.152-2 du code de commerce

13. Voir ainsi, Cass. 2ème civ., 7 janv. 1999, n°95-21.934 ; Cass. Com., 19 mars 2013, n°12-13.880 ; Cass. 1ère civ., 22 juin 2017, n°15-27.845 ; Cass. Com., 22 mars 2017, n°15-25.151

14. Article R.153-1 du code de commerce

15. Voir ainsi TGI Paris, Ord. Référé, 21 mai 2019, RG n° 19/54542 et TGI Paris, Ord. Référé, 28 août 2019, RG n° 19/06869 ; voir aussi, F. Pochart et T. Lautier, Mesures probatoires : les nouveaux outils juridiques offerts par la loi « secret des affaires », Lettre Option Droit & Affaires, 2 oct. 2019

16. Voir ainsi pour rappel de la compétence distincte du juge de la rétractation et du juge de la levée du séquestre : CA Paris, 19 avril 2019, n°18/19083

17. Article R.153-1 du code de commerce

18. Voir ainsi CA Bordeaux, 24 sept. 2019, n°19/02962, supra

19. Articles L.153-1 et R.153-2 et s. du code de commerce

20. Articles L.153-1 et R.153-7 du code de commerce

21. CA Paris, 16 avril 2019, n°15/17037

FICHE TECHNIQUE D'ANALYSE

MÉTHODE D'OXYDATION THERMIQUE HAUTE TEMPÉRATURE

Ilona Bismuth et Stephane Pirnay (Expertox)

Procédé	Méthode thermique pour déterminer le Carbone Organique Total (COT)	
Équipement	Français	QuickTOCultra de LAR Process Analysers AG https://www.lar.com/home.html
	Anglais	LAR's TOC analyzer QuickTOCultra
Principe	<p>Le but est de déterminer le carbone organique total par la combustion à haute température (entre 680 et 1200 °C). A ces températures, toutes les molécules organiques sont cassées et transformées en CO₂. Ce dernier est par la suite analysé par un détecteur infrarouge.</p> <p>Tous les contaminants organiques sont détectés à temps grâce à la combustion complète de tous les composés, en amont d'une pollution éventuelle.</p> <p>La combustion thermique présente trois principaux avantages :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oxydation complète de tous les composés organiques, même les plus difficiles • Le temps de réponse très rapide • Le peu ou l'absence de réactifs 	
Objet de l'identification	La méthode d'oxydation thermique haute température est utilisée pour la quantification du CO ₂ détecté par l'oxydation des liaisons carbone-carbone.	
Exemples d'application	<p>Applications industrielles :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entrée et sortie des stations d'épuration - Eau de process - Eau de refroidissement - Haute concentration en sels <p>Applications environnementales :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entrée et sortie des stations d'épuration - Surveillance d'effluent - Surveillance eau de surface - Dégivrage aéroport 	
Champ observé	<p>Gamme de mesure : 0,1-200 mg/L ; 5-4000 mg/L ; 100-50000 mg/L</p> <p>Concentration en CO₂ détectée par une cellule NDIR (Analyseur multi gaz infrarouge)</p>	

ARTICLE TECHNICO-SCIENTIFIQUE #1

LE GOLF ET LA METALLURGIE : COMMENT UN CHOIX MATÉRIAU A OBLIGÉ LA FÉDÉRATION À REVOIR LA NORME LIÉE AUX DRIVERS ?

Alexandre FLEURENTIN - Expert judiciaire près la Cour d'appel de Paris - Métallo Corner



Après s'être intéressé aux boules de pétanque, aux boules lyonnaises, aux bouteilles de plongées sous-marines, à l'art et au design, il fallait bien, un jour ou l'autre, s'intéresser au golf et ses clubs. Avant

d'éveiller la curiosité du mécanicien et du métallurgiste, il est nécessaire de fournir quelques éclaircissements sur le matériel. Qu'ils s'agissent des drivers pour débuter un parcours, des clubs intermédiaires (les bois, les fers), des clubs d'approche (les wedges) ou des putters une fois sur le green, ils sont tous composés de 3 éléments :

- Un grip correspondant à l'extrémité en caoutchouc permettant de tenir le club,
- Un shaft (tige ou manche en français) : c'est la partie liant le grip à la tête. Cet élément assure le transfert de force entre le joueur et la balle. Les principaux critères du shaft sont sa flexibilité et son poids. Les matériaux les plus utilisés sont les aciers (préférés par les professionnels) ou les composites.
- Une tête : il s'agit de la partie du club qui va venir frapper la balle. Qu'elle soit sous la forme d'une lame pleine ou d'un corps creux, elle est caractérisée :
 - Par les matériaux métalliques qui la composent (en aciers maraging, inoxydable, fonte, en alliage d'aluminium, de titane, ...),
 - Par la position de la face (ou semelle) par rapport au shaft :
 - Le loft (ou le lie), qui correspond à l'angle entre le shaft et la face de la tête. Ce paramètre est le facteur principal qui détermine la hauteur et la longueur de la trajectoire de la balle.

- L'offset, caractérisé par le décalage existant entre le shaft et le bord d'attaque de la tête, visant à obtenir des trajectoires de balle plus descendante.
- Sa géométrie (degré d'évidement et la largeur de la tête) et son poids.

Un club de golf est un outil de précision qui doit être équilibré ; on parle de centre de gravité du club. Plus celui-ci est loin de la face de frappe et plus l'angle de décollage de la balle sera élevé tout en augmentant la rotation de la balle (le spin).

Avec un choix de matériaux aussi large (titane, aciers, aluminium, fonte, composite, ...) et des techniques de fabrications aussi divers (forgeage, fonderie, soudage, le collage, impression 3D, ...), le club de golf ne pouvait qu'éveiller notre curiosité de méca-llurgiste.

Nous vous proposons de traiter dans cet article la métallurgie du « driver » (Cf. figure 1). Ce sujet nous permettra de comprendre les raisons mécaniques et métallurgiques qui ont poussé la Fédération Internationale de Golf à modifier son règlement en matière de fabrication des têtes.

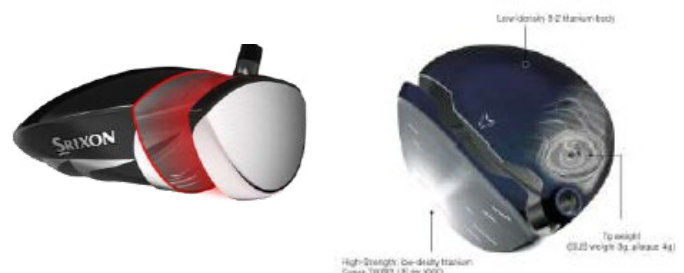


Figure 1 : Exemples de drivers du commerce (Srixon et XXIO).

Un alliage métallique dans le viseur des officiels de la Fédération.

Comme nous le savons, les golfeurs souhaitent atteindre le green en un nombre de coups le plus faible possible. C'est pour cette raison qu'ils attendent de leurs drivers (mais également des bois de parcours) qu'ils leur permettent de frapper les balles à des distances les plus grandes possibles. Le paramètre primordial est donc la puissance de frappe, ensuite le golfeur va être sensible au son et au toucher. Ces derniers points sont liés à la résonance et à la faculté d'amortissement du club.

Une étude a été menée au début des années 2000 par USGA (Association de Golf des Etats Unis) sur l'évolution de la distance moyenne des balles frappées à l'aide de drivers lors du PGA tour (Professional Golfer's Association Tour). Ces résultats sont résumés dans la figure 2.

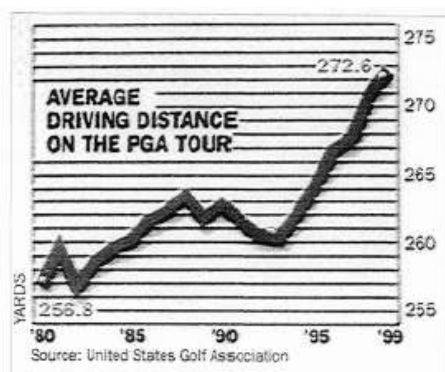


Figure 2 : Distance moyenne atteinte par un driver sur le PGA tour. [1]

L'analyse de ce document montre qu'à partir de 1994, la distance moyenne atteinte par une balle est en constante augmentation. Cette date correspond à l'arrivée dans le circuit des têtes de club en alliage de titane. Mais pour quelle raison, ces alliages permettent de tels gains ?

Face au constat que les balles étaient frappées de plus en plus loin, le Royal & Ancient de Saint Andrews et l'USGA ont décidé, depuis le 1er janvier 2008, de limiter le coefficient de restitution (C.O.R.) à 0,83 pour l'ensemble des golfeurs. Cette restriction était déjà appliquée aux « highly skilled players », autrement dit les joueurs de haut niveau, depuis 2005.

Approche balistique : le C.O.R. ou l'effet « trampoline ».

En dynamique, le Coefficient de Restitution, appelé également élasticité au rebondissement ou vitesse au rebond (« e » ou « C.O.R. ») est un coefficient physique qui intervient lors de l'étude d'une collision. Lors d'un choc entre deux objets, il y a une perte d'énergie liée à leurs déformations. Son introduction dans l'étude des chocs de solides réels dans l'air a été suggérée pour la première fois par Isaac Newton en 1687, c'est pourquoi il est parfois appelé « coefficient de Newton ». Il dépend des caractéristiques physiques des matériaux dont sont faits les corps qui entrent en collision. Le coefficient « e » est défini comme le rapport entre les vitesses relatives après et avant l'impact.

$$e = \text{Vitesse relative après collision} / \text{Vitesse relative avant collision}$$

Le coefficient peut prendre des valeurs entre 0 et 1. Dans un choc parfaitement élastique ($e = 1$), il y a conservation de l'énergie cinétique.

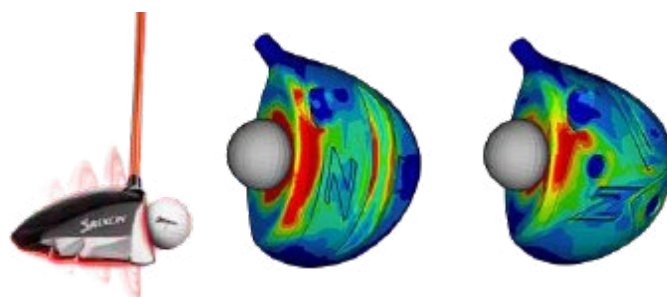


Figure 3 : Etude balistique sur une tête SRIXON.

Au moment de l'impact, la face du club (pour le driver en particulier mais également pour certains bois de parcours, clubs utilisés juste après le driver) s'enfonce légèrement (de même que l'enveloppe de la balle), accumulant ainsi une énergie considérable, dans un laps de temps extrêmement court : on appelle également ce phénomène « effet trampoline » (Spring effect). En optimisant le C. O. R., la restitution de cette énergie permet de propulser la balle encore plus loin. Limiter ce coefficient de restitution à 0,83 signifie que si la balle percute la face du club à 160 Km, elle rebondira à une vitesse de 133 Km. D'après l'USGA, l'augmentation d'un dixième le C. O. R. permet de gagner

environ 2 m de distance supplémentaire.

Avant 2002, le test de conformité du C. O. R. consistait pour l'USGA à taper une balle via un robot, au centre de la face, à une vitesse de 174 km/h. La « vitesse de rebond » était mesurée à l'impact et ne devait pas dépasser les 144,7 mph. A partir de 2002, un ingénieur de l'USGA, Matt Pringle, a mis au point une méthode plus rapide pour mesurer le C. O. R., baptisée « CT test » (Characteristic Time) qui repose sur le fait de mesurer le temps de contact (en μ s) entre une surface à caractériser et un capteur projeté sur celle-ci.

L'effet trampoline n'a pas vu le jour avec l'émergence des clubs en alliage de titane, les fabricants travaillaient déjà le sujet en créant des faces à épaisseurs variables, avec au centre de la face l'épaisseur la plus importante et aux bords la moins importante et c'était la jonction entre les différentes épaisseurs qui créait l'effet trampoline. Il ne faut pas oublier que la balle aux multiples alvéoles joue un rôle également important en ce qui concerne le transfert d'énergie au moment de la frappe.

Mais pour quelle raison, l'arrivée du titane a inquiété suffisamment les fédérations, face aux distances parcourues de plus grandes, pour être amenées à modifier les règlements au niveau de la performance des drivers ? L'approche mécanique et métallurgique du club du driver devrait nous permettre de répondre à cette question...

Approche mécanique de l'effet trampoline.

Afin d'améliorer le matériel, les fabricants travaillent en particulier sur le comportement mécanique de la tête de club, afin notamment d'assurer une bonne résistance du matériau aux efforts par le biais de la limite d'élasticité (R_e) et d'optimiser le transfert d'énergie vers la balle lors de l'impact (effet trampoline).

Sous la violence du choc, la surface de la tête de club va se déformer. Pour comprendre ce phénomène, il est intéressant d'effectuer un rappel sur le comportement mécanique d'un matériau métallique sollicité en traction. Pour connaître les caractéristiques mécaniques principales d'un alliage métallique, on réalise un essai de traction (Cf. figure 4) durant lequel l'éprouvette serrée dans des mors est étirée

jusqu'à sa rupture. Cet essai permet de déterminer le comportement élasto-plastique et de quantifier la résistance à la traction (R_m) du matériau testé (Cf. figure 5).

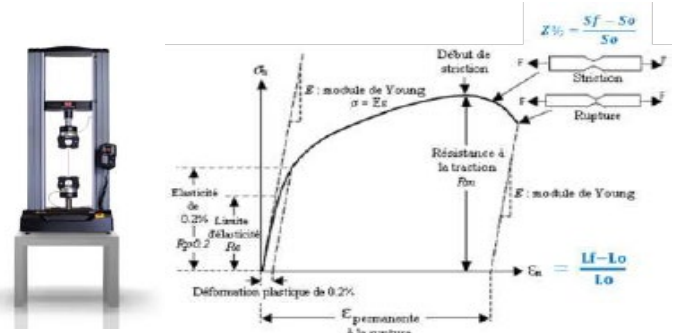


Figure 4 : Machine de traction

Figure 5 : Courbe de traction.

Deux comportements mécaniques sont envisageables :

- Si la contrainte appliquée est inférieure à la limite d'élasticité (R_e), l'éprouvette reprendra sa forme initiale si l'on relâche la charge. On parle de déformation réversible.
- Si la contrainte appliquée est supérieure à la limite d'élasticité (R_e), on observe une déformation permanente si l'on stoppe la sollicitation.

Le choix du matériau, en ce qui concerne la face du driver, dépend à la fois de la limite d'élasticité (R_e) et du module d'Young (E), paramètre qui correspond à la pente de la courbe de traction dans le domaine d'élasticité (Cf. figure 5). En effet, la face de frappe ne devant pas marquer ou se déformer au moment de l'impact, la contrainte appliquée au moment du choc doit être inférieure à la limite d'élasticité de la face de contact.

En ce qui concerne le module d'Young, cette grandeur caractéristique va nous permettre de comprendre les raisons pour lesquelles les alliages de titane possèdent un C. O. R. plus élevé que les aciers. Pour cela, il est nécessaire d'analyser les domaines d'élasticité d'un alliage de titane (Ta6V) et d'un acier trempé revenu (Cf. Figure 6).

La figure 6 nous montre que, pour l'application d'une contrainte de 500MPa, la déformation réversible est plus importante pour un alliage de titane (0,42%) que pour un acier (0,25%).

Par conséquent le retour élastique sera plus important pour les faces en titane, ce qui entrainera un transfert d'énergie de la balle plus élevé. Ce phénomène également appelé « effet trampoline » est étroitement lié au module d'Young

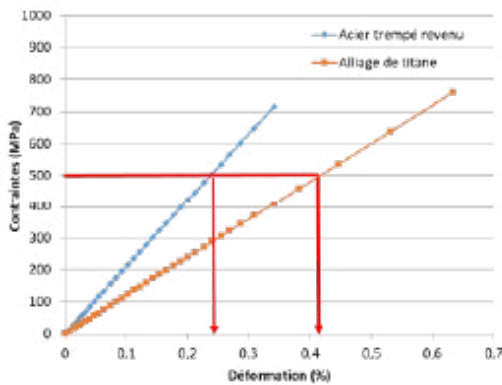


Figure 6 : Domaine d'élasticité d'un acier et d'un alliage de titane obtenu par des essais de traction.

du matériau sélectionné et à sa limite d'élasticité (Cf. tableau 1).

	Alliage Titane	Aciers de construction	All. Aluminium
Masse Volumique (ρ)	4,5 g/cm ³	7,8 g/cm ³	2,7 g/cm ³
Module d'Young (E)	~ 115 GPa	~ 210 GPa	~ 71 GPa
Résistance à la traction (Rm)	~ 235 à 1400 MPa	~ 410 à 1850 MPa	~ 115 à 570 MPa
Limite d'élasticité (Re ou Rp _{0,2})	~ 140 à 1200 MPa	~ 300 à 1400 MPa	~ 80 à 500 MPa
Aspect économique	Elevé	Faible	Intermédiaire
Rapport (Re _{max} / E . 10 ⁻³)	10,5	6,6	7

Tableau 1 : Analyse comparative.

Le meilleur alliage métallique pour maximiser l'effet ressort ou effet trampoline est donc celui qui aura un rapport (Re / E . 10⁻³) le plus élevé possible. Il est également intéressant de remarquer que le titane a une densité 60% plus faible que celle de l'acier et une limite d'élasticité au moins deux fois plus grande que les alliages d'aluminium. La faible masse volumique du titane permet de réaliser des têtes plus large avec des faces élargies permettant un sweetspot (zone de frappe optimale) plus important permettant un meilleur contrôle de la balle.

Mise en œuvre des alliages de titane pour les drivers.

Alors que l'émergence de l'élaboration industrielle du titane apparaît au tout début des années 50, les premiers drivers en titane sont apparus uniquement au début des années 90. Ils se sont imposés pour les raisons que nous avons expliquées dans le précédent chapitre (effet trampoline, sweetspot élargi), il existe différentes configurations de conception : la face de frappe est forgée, puis soudée au corps et le corps peut être moulé monobloc (ex : Ti-6Al-4V) ou composé d'un assemblage soudé associant la couronne et la semelle, éléments mis en forme à froid à partir de tôle en titane pur (type T40 grade 2) ou en alliage (ex : Ti-15V-3Cr-3Sn-Al) (Cf. figure 8).

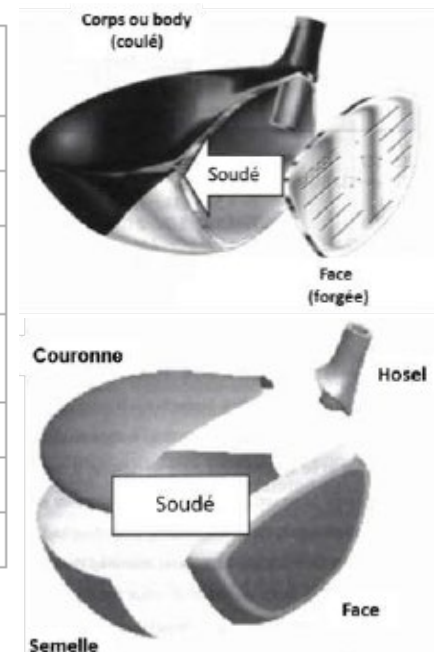


Figure 8 : Drivers à corps moulé ou formé à froid puis soudé. [2]

- La méthode de moulage utilisée pour les fabricants de driver correspond à de la cire perdue à grappe. Pour information, il existe une autre méthode pour les pièces massives à faible précision dimensionnelle : le moulage en graphite à modèle permanent, qui s'apparente à du moulage sable traditionnel.

L'opération de moulage du titane est une opération délicate puisque les compositions chimiques des bases titane ont généralement une température de fusion élevée et ont été globalement mises au point pour des pièces laminées,

forgées, matricées, ... Nombreux alliages industriels peuvent être caractérisés par leur faible coulabilité, une conductivité thermique peu élevée, une tendance à la fissuration lors du refroidissement et une forte sensibilité aux micro-retassures nécessitant un masselottage important.

A l'ensemble de ces points, on peut ajouter une très forte réactivité chimique qui nécessite de réaliser le moulage sous vide ou sous gaz neutre (argon), si l'on souhaite limiter la contamination de la surface par formation « d'alpha-case ». Un usinage chimique fluonitrique peut être nécessaire si la pièce réalisée est sollicitée en fatigue.

D'un point de vue métallurgique, l'état microstructural de la pièce moulée est très difficile à modifier par des traitements thermiques. Les conditions de solidification auront donc une influence directe sur les propriétés de la pièce en service.

- La principale technique d'assemblage des éléments constitutifs d'un driver reste le soudage (Laser, Tungstène Inerte Gaz, Plasma...) mais on peut également trouver des éléments collés. Tout comme en fonderie, le soudage du titane est fortement influencé par sa forte réactivité chimique (O, N, H et C). L'oxydation des zones soudées entraîne une fragilisation locale excessive et des soufflures dans les zones fondues.

On retrouve, parmi les alliages sélectionnés par les fabricants de drivers, une large gamme de nuances de titane avec différents éléments d'alliage. Ils ont tous globalement une bonne aptitude à la mise en forme à froid (Cf. Tableau 2).

Dénomination	%Al	%V	%Mo	%Fe	%Cr	%Zr	%Sn	%Si
TA3V	3	2,5						
TA6V*	6	4						
TX51AF	5			1				
Ti 10-2-3	3	10		2				
Ti-8-8-2-3								
SP700	4,5	3	2	2				
15-3-3-3*	3	15			3		3	
15-5-03	3		15			5		
DAT 51	4	22						
16-4-3-3	3	16					4	

Tableau 2 : Exemples d'alliages de titane utilisés pour la fabrication de face de driver. [3, 4, 5,6]

(* On retrouve, entre autre ces nuances pour la réalisation des corps de tête)

Conclusion

Utilisé en premier sur les principaux parcours de golf, le driver est le club permettant de franchir la plus grande distance avec sa balle. C'est également l'équipement sportif le plus avancé technologiquement (avec certains putters) tant au niveau des alliages utilisés, comme nous avons pu le constater, qu'au niveau de sa forme.

L'arrivée des drivers en titane dans les années 90 fut une révolution pour le golf, qui a nécessité une évolution des normes au niveau de la valeur maximale du C. O. R. L'avantage du titane est d'avoir une limite d'élasticité assez élevée associée à un module d'Young assez faible par rapport aux aciers pour une densité intermédiaire entre les alliages d'aluminium et celle des alliages fer-carbone. L'ensemble de ces caractéristiques mécaniques permet de fabriquer des drivers avec des surfaces de frappe plus importantes et d'obtenir un fort « effet trampoline » tout en veillant à avoir un coefficient de restitution (C. O. R.) proche des limites autorisées.

Par contre, son faible poids implique souvent de devoir rajouter des masses additionnelles dans la tête pour atteindre un moment d'inertie (MOI) acceptable. Pour cela, il est classique d'observer des inserts en tungstène afin d'augmenter la masse de l'ensemble et de fait augmenter

l'énergie cinétique à l'impact : cela permettra de donner plus de vitesse à la balle donc plus de distance à celle-ci.

En ce qui concerne le design d'un driver, il faut savoir que, lors du swing d'un golfeur professionnel, la tête d'un club se déplace à une vitesse moyenne de 120 km/h et est, de fait, soumise à des frottements forts dans l'air. C'est pour cette raison que les fabricants de drivers font appel à des experts en aérodynamisme afin de réduire ces frottements et d'augmenter la vitesse du swing, synonyme d'une plus

grande distance parcourue. [7]

Au niveau des perspectives en termes d'innovations techniques, le choix des alliages métalliques sera toujours au cœur des préoccupations des fabricants de driver mais pas uniquement pour l'obtention des caractéristiques mécaniques. En effet, l'émergence de nouvelles technologies de fabrications, autres que le forgeage et les techniques de fonderie à la cire perdue, génère des réflexions au niveau des choix des alliages à utiliser. Ces nouvelles technologies dites « net shape » sont les procédés associés à la fabrication additive (ex : le frittage laser direct de métal (DMLS)) qui permettent d'obtenir des édifices très rigides (en nid d'abeilles) et légères.

A la lecture de cet article, on en arrive à conclure qu'un bon golfeur doit être également un bon mécanicien et un bon métallurgiste s'il souhaite optimiser la distance de frappe et sa sensation au toucher. Mais n'oublions pas que ce n'est pas l'arc qui fait un bon indien ! Il en est de même pour les golfeurs...

Remerciements : Nous tenions à remercier Nicolas Marchand pour les échanges que nous avons pu avoir sur le sujet et pour l'autorisation d'utiliser les illustrations des sociétés XXIO et Srixon qu'il représente en France.

Bibliographie :

[1] V. Klinferborg, *Golf Digest*, Dec 2000, p 94.

[2] N. Ariyasu, S. Matsumoto, K. Nagashima, « Titanium alloy for golf club head, Ti-2007 Science and technology (2007).

[3] S. Atsumoto and all, Ti 2003 Science and technology (2003) - 3141.

[4] A. Suzuki and all, Ti 2003 Science and technology (2003) - 3133.

[5] A. Takemura, *Kobe steel engineering report*, Vol 49 N°3, p49-52, 1999.

[6] H. Oyama, T. Kida, S. Kojima, *Camps ISIJ* Vol. 12 (1999) 1273.

[7] P. Monnier « Quand Gallaway s'associe à Boeing pour concevoir un club de golf parfait », *Usine nouvelle*, 01/2016.

ARTICLE TECHNICO- SCIENTIFIQUE #2

LES FAUX EN ART – APPORT DES SCIENCES CRIMINALISTIQUES

Violaine de VILLEMEREUIL - Expert judiciaire près la Cour d'appel de Paris



Le monde du marché de l'art est fantasmé comme un monde à part où la vente d'une œuvre à plusieurs millions d'euros n'est qu'un jour comme un autre. Dans ce contexte, la tentation est grande d'en faire parti..

Qui n'a jamais entendu parler des « faussaires du siècle » capable de tromper les plus grands experts de Rembrandt, Picasso ou Dali ?

Ces dernières années plusieurs fraudes ont d'ailleurs défrayé la chronique (Cf Encart 1).

Dans son allocution lors de la conférence « le faux en art » Monsieur Jean-Claude Marin, procureur général près la Cour de cassation¹ précise que « du point de vue de la loi, le faux en art fait appel à deux notions différentes : Il distingue d'une part « le véritable faux artistique », et d'autre part « la contrefaçon », chacune de ces notions faisant l'objet d'un régime différencié.

Il cite également une étude de Gérard Lyon-Caen, professeur de droit français : « le faux n'est pas seulement "une chose" ou "un objet", mais également "un acte humain" et "une conduite". Ce qui constitue un faux, ajoutait-il, c'est le fait de "présenter intentionnellement une œuvre pour ce qu'elle n'est pas". »

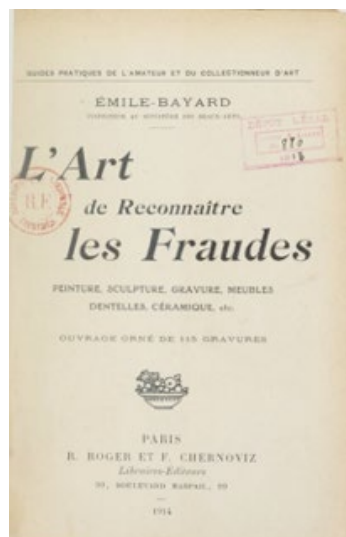


Figure 1 : Identifier les faux est une nécessité depuis longtemps © Violaine de Villemereuil

Du point de vue pénal le Faux artistique est défini comme le « fait d'apposer un nom usurpé sur une œuvre d'art ou d'imiter la signature d'un artiste dans le but de tromper l'acheteur sur l'auteur de l'œuvre proposée, et pour un marchand ou intermédiaire, de conserver l'œuvre ainsi libellée ou signée ou de la mettre en vente ou en circulation »².

Et comment nous, experts, pouvons-nous assister la justice pour démêler le vrai du faux ?

Afin d'apporter un support technique aux tribunaux, il existe sur la liste des experts judiciaires des spécialistes en « Faux artistique ». L'expert chimiste intervient alors comme scientifique criminaliste (ou forensique) et met les moyens techniques et scientifiques dont il dispose afin de faire la lumière sur l'origine d'une œuvre d'art.

Il nous faut comprendre :

- Comment procède les faussaires ?
- Et surtout comment mettre en évidence leur duperie ?

LES ATELIERS DES FAUSSAIRES

Le travail du faussaire nécessite de posséder quelques compétences techniques. Eric Hebborn dans son livre posthume « Le manuel du faussaire »³ détaille dans les grandes lignes le protocole à suivre pour créer de fausses craquelures, choisir son support ou encore quels pigments utiliser.

Guy Ribes, célèbre faussaire français, confirme que cette rigueur est indispensable « Pour un bon faux, il faut zéro problème technique ».

Il explique notamment dans une interview de 2015⁴ « qu'il utilise le matériel d'époque, pinceaux, pigments » qu'il recherche...patiemment...et qu'il « détruit après usage ». Après s'être immergé dans l'univers d'un artiste parfois pendant un an, le faussaire le restitue à la manière de.



© Miki Yamanouchi

Tableau 1 : exemple de célèbres faussaires (à droite) Han van Meegeren, (à gauche) John Myatt

Mais en fonction de la fébrilité du marché certains faussaires pouvaient se permettre d'être moins précautionneux (Cf Encart 2)⁶ !



Figure 2 : identification du tampon Spitta & Leutz, ©Violaine de Villemereuil

LES TECHNIQUES D'ANALYSE AU SERVICE DE L'EXPERT

Les faussaires expérimentés sont donc aux faits des techniques de vieillissement artificiel et ne se contentent plus d'utiliser les bons produits : ils leur donnent les propriétés attendues d'un produit ancien (vieillissement par traitement mécanique et/ou chimique).

Ils sont également au fait des capacités des techniques d'analyses et de détection permettant la mise en évidence d'une anachronie ou d'une incohérence avec la technique connue de l'artiste et font évoluer leur protocole en fonction.



Photographe Koos Raucamp – GaHetNa (Nationaal Archief NL)

Comme dans de nombreux domaines en criminalistique, il s'agit d'une course à l'innovation !

Une fois que le fraudeur est par exemple informé d'une nouvelle technique de détection, comme la datation carbone 14 du blanc de plomb⁷ ou l'identification des poils naturels ou synthétiques laissés par les pinceaux, il améliore sa technique et prend soin de travailler avec des matières compatibles avec l'époque d'activité de l'artiste copié. Cependant les experts et les laboratoires disposent de nombreuses techniques qui ne cessent de se développer afin d'étudier la composition d'une œuvre d'art et les traces de son mode de fabrication :

L'amélioration des techniques d'analyses physico-chimiques permet d'aller de plus en plus loin avec pour objectif de :

- baisser le seuil de détection des composés afin d'analyser et de comparer les traces et microtraces d'échantillons
- dater de plus en plus finement les différents matériaux grâce notamment à l'enrichissement des bases de données de références.

Le pouvoir du partage d'informations

Nous sommes à une époque où il est facile pour les faussaires de trouver des informations nécessaires pour la confection d'un faux. Mais nous l'avons vu plus haut, plus les données sont connues plus il lui faut les prendre en compte. Cela complexifie considérablement son travail de faussaire. La vitesse de transmission de l'information est également

un avantage pour les experts qui travaillent de plus en plus de manière collaborative : données sur les matériaux utilisés par l'artiste, catalogues raisonnés, de vente, dossiers de restauration...

Les nouveaux catalogues raisonnés ne sont plus un listing sur papier des œuvres répertoriés mais se digitalisent, sont mis à jour en temps réels et comportent des données non seulement historiques mais également techniques et scientifiques.

Ce partage des données permet d'affiner les résultats de l'expert et donc ses conclusions.

Le Faux en art n'échappe pas aux principes fondamentaux de la criminalistique

Ces principes se basent sur 2 postulats⁸ :

- L'échange (Principe de Locard) : le faussaire, malgré ses précautions, a de grande chance de laisser sur l'œuvre des traces de sa présence : cheveux, matériaux synthétiques, traces papillaires (digitales)...et malgré ses précautions, il laissera des traces dans son atelier de son œuvre : dessin préparatoire, pigments, medium, support, poils de pinceaux, moyens de vieillissement artificiel...

- L'unicité (Principe de Kirk) : le peintre et le faussaire vont travailler avec des matériaux qui leur sont propres. Les traces résiduelles, les impuretés, les produits de dégradations identifiés dans un pigment, un papier, un alliage métallique, un minéral, un medium sont autant de signatures uniques.

Nous vous proposons de découvrir quelques techniques utiles pour l'expertise d'un faux en art et quelques exemples concrets de leur efficacité :

- Acquisition et traitement d'image

À l'appui de sources d'éclairage et de logiciels de retraitement, l'expert est aujourd'hui en mesure de mettre en évidence l'indécelable.

Imagerie sous ultra-violet, réflectométrie infrarouge, Rayons-X, caméra multispectrale...autant de moyens à mettre en œuvre permettant d'étudier en profondeur les objets à étudier. À la suite de ces acquisitions d'images, le retraitement des images permet à leur tour de mettre à jour des données quasiment invisibles à l'œil nu.

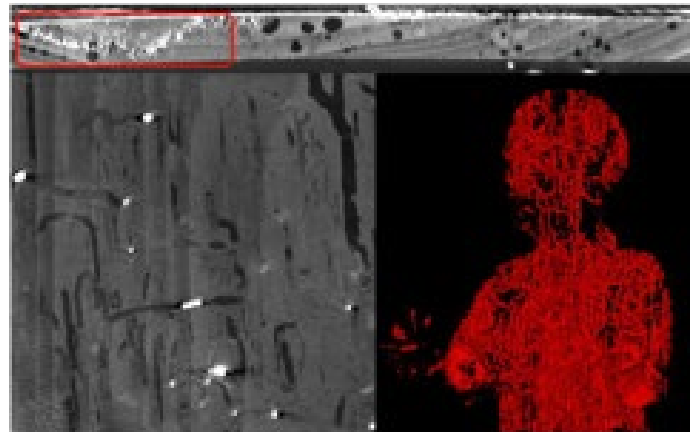


Figure 3 : Identification du tampon Spitta & Leutz, ©Violaine de Villemereuil

Comment examiner l'intérieur d'une œuvre d'art de manière précise et non invasive ?

Une des solutions est l'examen par tomographie à Rayons X (principe d'examen analogue au scanner) :

- mise en évidence de la structure interne
- études des dommages, des zones de restaurations
- artifices de montage.

Par exemple, les œuvres en bois (et sur bois) sont particulièrement propices à cet examen et les atteintes xylophages sont facilement visibles. Leur examen par tomographie à rayon X permet entre autres de détecter :

- une imitation de l'atteinte du bois (vermoulu)
- utilisation d'un support ancien rebouché ou repeint.

Les données vidéo et images hautes résolutions permettent une exploitation simplifiée et fiables.

- L'imagerie chimique

Ces dernières années, l'amélioration de la vitesse d'acquisition des appareils a permis de mettre au point de nouvelles techniques : en scannant l'objet point par point il est possible de connaître la composition d'une couche de quelques microns d'épaisseur sur une zone localisée.

En combinant ces données il est alors possible d'obtenir une image en fonction des produits présents.

Ceci permet de localiser des zones de retouches, des anomalies dans l'application de la matière, des zones contenant des produits totalement anachroniques...

Les progrès sont encore en cours et les techniques ne cessent de progresser (temps d'acquisition, limite de détection, résolution...).

Comme exemple de technique d'imagerie chimique, nous pouvons citer celles basées sur la spectrométrie par Fluorescence X qui identifie des éléments (fer, plomb, calcium...) et la spectrométrie infrarouge à spectrométrie

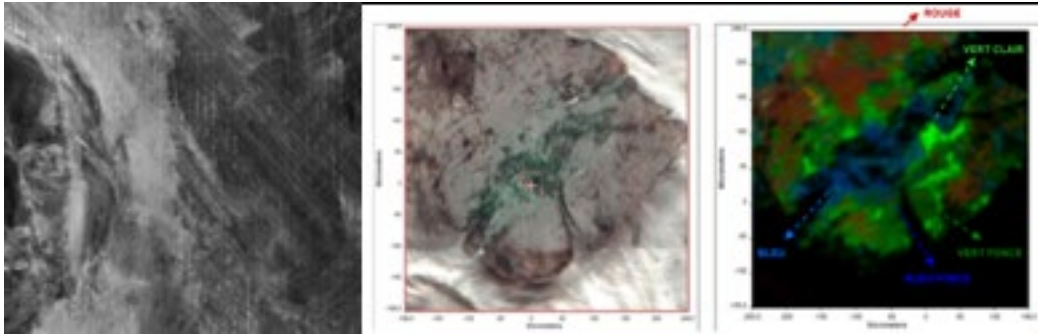


Figure 4 : à gauche : imagerie par spectrométrie FluoX, mise en évidence des zones peintes en utilisant un pigment à base de fer ; à droite : prélèvement au cœur de la matière picturale, les couleurs indiquent qu'il y a plusieurs composés distincts : en rouge le vernis, en vert de la craie, en bleu un polymère synthétique de type aminoplaste. ©Violaine de Villemereuil

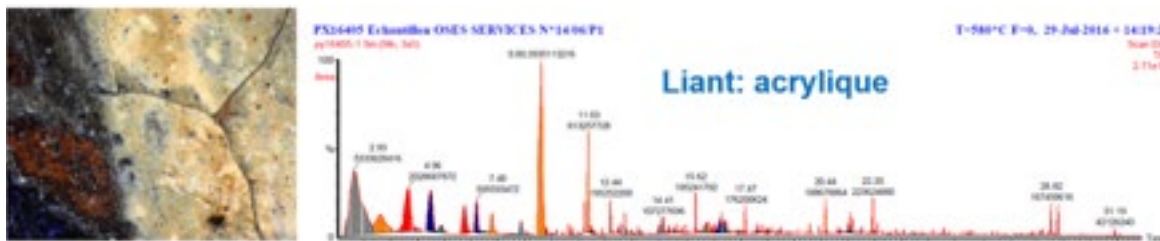
de Fourier qui identifie des produits comme des résines, des polymères, des minéraux....

- Technique d'identification

Une autre évolution de ces dernières années est la miniaturisation et l'amélioration des seuils de détections des appareils. Il est donc possible de connaître la composition d'un microéchantillon prélevé de quelques dizaines de microns de diamètre seulement.

Ceci a l'avantage de pouvoir effectuer un prélèvement quasiment invisible à l'œil nu et de travailler sur des zones localisées.

Une technique propice à cette évolution est celle basée sur la chromatographie comme la chromatographie gazeuse couplée à un spectromètre de masse. Il est ainsi possible d'identifier le médium utilisé d'une couche picturale de quelques dizaines de microns d'épaisseur. L'identification



d'un liant moderne met en évidence un anachronisme si la période de datation est ancienne.

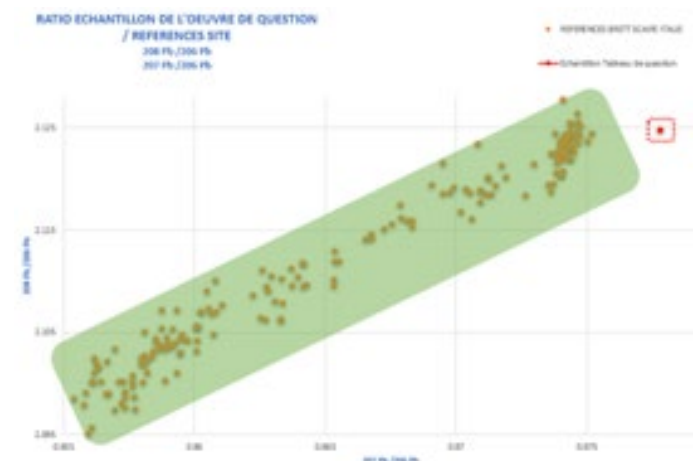
- Technique de datation

L'analyse isotopique du plomb est une technique comparative permettant de mettre en parallèle les données

de l'échantillon avec celles d'échantillons de référence de la période et de la localisation de l'attribution déclarée.

Cette technique est utilisée en science criminalistique, en archéologie et en analyse d'objets d'art s'ils contiennent l'élément plomb.

Le principe : le plomb est présent dans la nature avec une combinaison de 4 isotopes stables : ^{204}Pb , ^{206}Pb , ^{207}Pb , and ^{208}Pb de masses différentes. Ces isotopes sont radioactifs à l'exception de l'isotope ^{204}Pb qui est constant. L'étude des ratios de ces



isotopes par rapport au ^{204}Pb donnent des informations sur leur origine géologique.

Cette analyse a par exemple pour but d'identifier les sources du plomb utilisées pour la fabrication du pigment de blanc de plomb (céruse). Dans cet exemple, nous comparons

le résultat des ratios de l'analyse de l'échantillon prélevé sur notre œuvre « douteuse » avec des échantillons de référence de blanc de plomb de ladite période et de ladite localisation.

Une différence significative permet d'exclure une provenance compatible avec l'époque attribuée.

- Limites

Nous vous avons présenté des exemples de techniques applicables. Celles-ci sont sélectionnées en fonction du type d'œuvres à étudier (peinture/ sculpture/ dessins ; métal-bois-plastique, époque antique contemporaine...).

Elles ne sont pas forcément pertinentes en fonction de l'époque ou de la matière en présence.

Il faut également prendre en compte les limites de chaque technique dans l'interprétation des données et surtout dans leur force. L'étape de la prise de mesure, de prélèvement est également cruciale car de son intégrité et de sa pertinence dépend le résultat final.

Il est également conseillé dans la mesure du possible de combiner des examens et des analyses afin d'assoir et/ou d'affiner la conclusion.

Enfin, la recherche bibliographique d'éléments comparatifs permet d'accentuer ou au contraire de limiter une observation faite (exemple : un procédé de mise en œuvre unique chez l'artiste ou au contraire variant beaucoup).

La méthodologie appliquée est donc aussi primordiale et donne du poids aux résultats des examens et des analyses.

METHODE EXPERTALE D'UN POINT DE VUE CRIMINALISTIQUE

Lors d'une demande d'expertise, il est essentiel de prendre en compte l'ensemble des paramètres permettant de conclure sur l'authenticité ou non d'une œuvre.

La méthodologie présentée ici est basée sur une comparaison des données connues a priori et celles connues a posteriori.

Les données connues a priori sont :

- Les données présentées dans le dossier (historique de la provenance, rapports techniques, publications...)
- Les bases de données historiques, techniques et scientifiques liées à l'auteur, sa région et sa période.

Les données connues a posteriori sont :

- Les examens entrepris lors de l'expertise.

Ces données sont ensuite mises en parallèle afin de vérifier l'hypothèse suivante : « *l'œuvre est authentique* ».

Par exemple, pour une peinture sur bois, les paramètres étudiés et mis en parallèle peuvent être :

- L'attribution (auteur, école...)
 - a) La composition et le mode d'application de la matière picturale
 - b) La nature et le mode de préparation du support
 - c) Le choix du sujet et son traitement stylistique
 - d) La/ les signatures accompagnant l'œuvre
- L'Époque et son contexte (siècle, région)
 - e) La nature et le vieillissement de la matière picturale
 - f) Le vieillissement du support
 - g) L'historique attaché à l'œuvre expertisée (provenance...)

Chaque paramètre est analysé et les données a priori et a posteriori sont comparées entre elles.

La conclusion donnée dépendra des résultats obtenus, le résultat sera :

- **CONCORDANT** avec l'hypothèse « l'œuvre est authentique » (Cohérence avec un des paramètres : la période et le sujet et l'attribution...)
- **NON CONCORDANT** avec l'hypothèse « l'œuvre est authentique » (Incohérence avec un des paramètres : la période ou le sujet ou l'attribution...)
- **DISCRIMINANT** : la probabilité de l'hypothèse « l'œuvre est authentique » est nulle. (Élément incompatible avec la période/ le sujet/ l'attribution...)
- **NON DISCRIMINANT** : il n'a pas d'impact sur la probabilité de l'hypothèse « l'œuvre est authentique ». (Élément non conclusif sur la période, le sujet, l'attribution...)

La conclusion globale sur l'authenticité est faite à partir des conclusions obtenues pour chacun des paramètres étudiés⁹ :

- **Authenticité certaine**

De fortes présomptions permettent de conclure que l'artiste mentionné est bien l'auteur de l'œuvre.

Cet ensemble contient majoritairement des éléments concordants (C) accompagnés de paramètres non discriminants (ND).

- **Authenticité probable**

Des présomptions sérieuses désignent l'artiste mentionné comme auteur de l'œuvre. Il n'existe pas de preuves irréfutables que l'auteur est bien l'artiste mais le choix du

sujet, les moyens et la mise en œuvre, le style, la manière et d'autres considérations rendent sa paternité vraisemblable. Cet ensemble contient majoritairement des éléments concordants (C) accompagnés de paramètres non discriminants (ND) et d'un ou quelques paramètres non concordants (NC).

•Authenticité peu probable

Plusieurs paramètres rendent incohérente une attribution de l'artiste mentionné comme auteur de l'œuvre. Il n'existe pas de preuves irréfutables mais une majorité de paramètres non concordants dans le choix du sujet, les moyens et la mise en œuvre, le style, la manière et/ou d'autres considérations rendent sa paternité peu vraisemblable.

Cet ensemble contient majoritairement des éléments non concordants (NC) accompagnés de paramètres non discriminants (ND) et concordants (C).

•Authenticité exclue

De fortes présomptions permettent d'exclure l'artiste mentionné comme auteur de l'œuvre.

Cet ensemble contient au moins un élément discriminant (D) et/ou une accumulation d'éléments non concordants (NC).

L'art du faux est une discipline...et comme dans toutes les disciplines elle a ses amateurs et ses virtuoses.

Un amateur proposant une œuvre grossière passe difficilement le « premier tamis » d'examen : compatibilité des éléments présents dans les pigments, examen visuel à la loupe ou sur photo, vérification de la provenance....

En revanche comme nous l'avons vu plus haut, il est tout à fait possible de passer ce filtre en affinant les détails

(confection, historique...)

Le rôle de l'expert judiciaire est donc d'aller au bout des examens et des analyses et de vérifier l'ensemble des éléments possibles.

Il s'agit alors d'être un « deuxième tamis » au maille beaucoup plus fines.

Certains faussaires pensent également qu'il est plus facile de s'attaquer aux œuvres contemporaines en se disant que les datations seront impossibles.

Mais là aussi, l'expert judiciaire a les moyens de mettre à jour la tromperie....

Références :

1. source : https://www.courdecassation.fr/publications_26/prises_parole_2039/discours_2202/marin_procureur_7116/faux_art_38056.html
2. Loi du 9 février 1895`
3. *The Art Forger's Handbook*, Overlook, 1997 (posthume) (ISBN 1-58567-626-8).
4. <https://www.parismatch.com/Culture/Art/Autoportrait-d-un-faussaire-de-genie-736028>
5. Sites consultés : <https://www.bilanz.ch/people/meisterfalscher-wolfgang-beltracchi-ich-bin-einfach-der-beste;> [https://fr.wikipedia.org/wiki/Han_van_Meegeren,](https://fr.wikipedia.org/wiki/Han_van_Meegeren) [https://www.parismatch.com/Culture/Art/Autoportrait-d-un-faussaire-de-genie-736028,](https://www.parismatch.com/Culture/Art/Autoportrait-d-un-faussaire-de-genie-736028) https://www.lemonde.fr/idees/article/2016/08/04/faux-et-faussaires-4-6-le-duo-de-toc_4978524_3232.html
6. <http://www.artnews.com/2013/11/20/fakers-fakes-fake-fakers/>
7. Source : Hendriks, Laura & Hajdas, Irka & Ferreira, Ester & Scherrer, Nadim & Zumbühl, Stefan & Küffner, Markus & Carlyle, Leslie & Synal, H.-A. & Günther, Detlef. (2018). Selective dating of paint components: Radiocarbon dating of lead white pigment. *Radiocarbon*. 1-21. 10.1017/RDC.2018.101.
8. Source: Houck, M. (Ed.) (2015). *Forensic chemistry*, Amsterdam: Elsevier.

