

Le magazine de  
l'Académie Lorraine des Sciences



# ALSMAG

## Les Sciences et le droit

*L'intelligence artificielle et le droit*

*La preuve pénale par la science*

*Refus de soins de santé*

*Liberté et responsabilité du chercheur*

*Intégrité scientifique et droit*

*La science réglementaire*

*Éthique et déontologie de la recherche*

N° 7  
Avril 2020

" P O U R L E R A Y O N N E M E N T D E S S C I E N C E S "

# La science et le droit

Avant-propos



**René HOUDOT**

*Spécialiste de dialectologie du grec ancien, professeur émérite de l'Université de Lorraine, René Houdot a été président de l'Université Nancy 2. Il dirige depuis 2014 l'Association pour la Diffusion de la Recherche sur l'Antiquité.*

*Il préside la section Sciences Humaines de l'Académie Lorraine des Sciences*

Il est question, dans le corps de ce septième magazine publié par l'ALS, des sciences confrontées au droit, à partir de questions de grande actualité. Mais on peut préciser d'abord que science et droit correspondent à deux façons pour l'humanité de s'établir dans le monde, de s'établir sur le monde. Du côté de la science, on trouve des individualités, amonées de curiosités multiples ; du côté du droit prévalent l'organisation collective et le contrôle social.

Ainsi, la patiente observation du ciel par des générations d'individus, durant des millénaires, a donné naissance à ce qui est devenu l'astronomie ; les calendriers qui rythment le quotidien des gens et gèrent le temps humain en sont la traduction en droit. La fixation de l'heure officielle nécessite de nos jours un règlement international. Les systèmes d'écriture, quels qu'ils soient et quels que soient leurs supports, sont des techniques, mises progressivement au point à la suite d'analyses du langage, délibérées ou spontanées, mais toujours plus précises : prise de conscience et repérage des mots, puis des syllabes, enfin décomposées en consonnes et voyelles ; on pourrait parler de science appliquée.

Or ces systèmes (écritures caniféformes, syllabiques, alphabétiques) ont chacun, régulièrement, d'abord servi à tenir des comptes et à enregistrer des lots. A Babylone, ce fut le « code d'Hammourabi » ; il y eut, dans une région voisine, les « Tables de la Loi » confiées à Moïse ; le « traité B », première notation de la langue grecque, cinq siècles avant Homère, était dans les royaumes mycéniens l'instrument du fisc et du contrôle économique et social. A Rome enfin, les écrits les plus anciens qui nous soient parvenus sont des textes juridiques, telle la « Loi des XII Tables ».

Et si le droit a accompagné ou même provoqué l'apparition de l'écriture, l'écriture du même coup a permis au droit de prendre corps, de se constituer en corpus scientifique.

Au long du premier millénaire avant notre ère, la médecine s'est progressivement développée en Grèce, aboutissant aux V<sup>e</sup>-IV<sup>e</sup> siècles à un ensemble de traités placés sous le patronage et le nom d'Hippocrate. Le « serment d'Hippocrate » est une forme, peut-être la première, de régulation d'un domaine scientifique par ses propres acteurs : une forme de droit qui ne vient pas d'une autorité extérieure, un droit librement exercé, une déontologie.

Inversement, l'exemple le plus célèbre d'intervention brutale de l'autorité légale dans les affaires de la science, qu'elle entend encadrer, est « l'affaire Galilée », dont l'enjeu est bien résumé par Bertold Brecht dans *La Vie de Galilée* : « Monsieur Galilée, le Saint-Office a décrété que la théorie de Copernic, selon laquelle le soleil est au centre du monde et immobile alors que la terre n'est pas au centre du monde et se meut, est folle, absurde, hérétique au regard de la foi. J'ai mission de vous exhorter à renoncer à cette opinion. (...) Vous êtes libre d'étudier même cette théorie ; mais sous la forme d'une hypothèse mathématique. La science est la fille légitime et bien-aimée de l'Eglise, monsieur Galilée. Personne d'entre nous ne suppose sérieusement que vous voulez saper la confiance en l'Eglise. »

La création en 1634 de l'Académie française par Richelieu avec pour mission la surveillance du langage et le jugement des livres parus, est en revanche un exemple d'implication positive de l'autorité sur la vie intellectuelle : on n'imprimait pas, on ordonne. Du encore, on patronne : l'organisation en 1666 de l'Académie (royale) des sciences est due à Colbert, ministre de

Louis XIV. L'Académie de médecine fut créée en 1820 par Louis XVIII, ses membres sont nommés de nos jours par décret du président de la République. Les académies qui constituent l'Institut de France (organisé par la loi du 3 brumaire an IV /25 octobre 1795), sont certainement livres dans leurs travaux mais sont placés sous la tutelle du ministère de la recherche : autorégulation et contrôle.

Et le droit a lui aussi ses académies : en France, c'est l'Académie des sciences morales et politiques fondée par la Convention en 1795 ; et depuis 1923 fonctionne à La Haye l'Académie de droit international. Les juristes aiment à définir le droit comme un art. Pour autant, à côté de son aspect normatif, le droit, qui accumule les savoirs, qui diversifie ses champs d'analyse, comme le montre le présent magazine, procède bien d'une démarche scientifique.

Le droit fait partie de la science, science et droit ne s'opposent pas.

**René Houdot,**  
Académie Lorraine des Sciences, Nancy.



## SOMMAIRE

EDITORIAL **4**

L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET LE DROIT **6**

LA PREUVE PÉNALE PAR LA SCIENCE EN CE DÉBUT DE XX<sup>e</sup> SIÈCLE **14**

REFUS DE SOINS DE SANTÉ **18**

LIBERTÉ ET RESPONSABILITÉ DU CHERCHEUR **28**

INTÉGRITÉ SCIENTIFIQUE ET DROIT : RISQUES, ENJEUX ET RECOMMANDATIONS **36**

LA SCIENCE RÉGLEMENTAIRE : LUMIÈRE SUR UNE DISCIPLINE MÉCONNUE **40**

DU QUESTIONNEMENT ETHIQUE À LA DÉONTOLOGIE DE LA RECHERCHE **44**

L'ACADÉMIE LORRAINE DES SCIENCES **46**

# Éditorial



**André ROSSINOT**

*Ancien député, ministre à deux reprises, ancien président du Parti Radical, le Dr André Rossinot a été maire de Nancy de 1983 à 2014. Il preside aujourd'hui la Métropole du Grand Nancy. Très attaché à promouvoir une économie de la connaissance permettant d'expliquer à nos concitoyens et aux jeunes générations le sens profond des découvertes et innovations liées aux équipes de recherche de notre territoire connectées au monde entier, il a souhaité livrer son regard personnel vis à vis de ce numéro de l'ALS.*

Une nouvelle fois - qu'elle en soit remerciée du fond du cœur - l'Académie Lorraine des Sciences a bien voulu m'ouvrir ses pages et ses colonnes pour donner mon point de vue personnel sur un thème de grand intérêt qui, après avoir occupé nos travaux et échanges de la Séance exceptionnelle du 14 décembre dernier, donne lieu à présent à la parution de ce numéro spécial du Magazine.

C'est dire si je suis reconnaissant à son Président, Jean-Marie DUBUS, d'avoir eu ce geste d'amitié et d'estime, me donnant ainsi une nouvelle occasion de me féliciter d'une coopération, d'une collaboration et d'un partenariat tout à fait remarquables entre la Métropole et cette institution, afin de faire vivre et prospérer une riche culture académique qui représente l'essence même de notre projet métropolitain.

Évoquer les liens étroits, les contradictions éventuelles ainsi que les complémentarités et articulations nécessaires entre « les Sciences et le Droit » est donc d'autant plus pertinent que ce débat et ce dialogue entre deux notions à première vue difficiles à concilier, trouve, depuis la plus haute Antiquité, évidemment de nombreux terrains d'entente au sein de nos sociétés, dans des équilibres subtils, comme du reste entre la liberté et la sécurité.

A l'heure de la mondialisation dite « heureuse », de l'essor généralisé du numérique et du digital, des progrès rapides de l'intelligence artificielle, rien n'est plus important que d'analyser - autour de spécialistes et d'experts, d'acteurs de ces changements et d'étus des territoires - en quoi notre vie publique et médicale ainsi que nos existences individuelles, se trouvent directement influencées et marquées par ce qui n'est pas un changement ou une mutation, mais bien une révolution copernicienne.

En étant passé des Moines Copistes, puis de Gutenberg à l'Internet, avec ces dernières années une extraordinaire accélération de l'histoire, autour d'une économie, d'une science et d'une culture connectées, il est évident que le socle même de notre vision ou représentation du monde (ce que l'on a coutume d'appeler notre « Weltanschauung ») ne peut rester sans conséquences sur nos principes, nos valeurs et nos convictions mêmes, rendant encore plus vital un humanisme partagé.

À travers les robots et les algorithmes, c'est à la naissance d'un nouvel univers intellectuel et mental que nous assistons, sachant qu'il est du ressort des politiques, devant des avancées aussi majeures de la connaissance et du savoir, à partir d'une consultation approfondie et d'une concertation renouvelée avec l'opinion publique, nécessairement associée à de tels choix, de prendre les responsabilités qui s'imposent entre le techniquement possible et le démocratiquement souhaitable.

Il va de soi que le Droit est évidemment là pour encadrer, autoriser, canaliser et donc mettre des limites face à des risques de dérives de toutes natures, il nous appartient collectivement de continuer à favoriser, à travers un environnement législatif et réglementaire adapté, à travers les lois et les normes de notre édifice juridique national et communautaire, l'émergence des découvertes et avancées permettant à nos sociétés de progresser vers un avenir qui puisse rester désirable.

**André Rossinot,**  
Président de la Métropole du Grand Nancy  
Ancien ministre



- Directeur de la publication : **Jean-Marie Dubus**, président ALS
- Comité éditorial : **Olivier Gichard**, vice-président ALS  
**Daniel Girard**, secrétaire ALS  
**René Hédot**, président section sciences humaines ALS  
**Emanuelle Job**, secrétaire générale ALS
- Création graphique : **TAPAGE**  
denis.matiou@tre.fr / **fb** : **Tapage**
- Photo : **Adèle Stock, Fotolia**
- Contact : **ACADÉMIE LORRAINE DES SCIENCES**  
Métropole du Grand Nancy  
22-24 Viaduc Kennedy - C.O. 38  
54025 Nancy Cedex  
als-comite@alsasso.univ-lorraine.fr
- Site : **als.univ-lorraine.fr**
- Tirage : 5000 exemplaires
- ISSN 2285-6129

# L'intelligence artificielle et le droit

Confidentielle pendant plus de cinquante ans, l'intelligence artificielle (IA) occupe le devant de la scène médiatique depuis le début des années 2010, après avoir été longtemps cantonnée aux laboratoires de recherche et à la science-fiction.

L'IA s'attache à résoudre des problèmes qui relèvent d'activités humaines ou animales de nature variée : perception, identification, interprétation de données, diagnostic, prise de décision, compréhension du langage, conception. Elle cherche en outre à mieux comprendre et modéliser l'intelligence, et se rapproche ainsi des sciences cognitives dont elle s'inspire par ailleurs pour la conception de modèles (mémoire, raisonnement, apprentissage) <sup>[1]</sup>.



Jean-Paul HATON

Agrégé de l'Université en physique et docteur d'Etat. Sciences, est professeur émérite en informatique et directeur au LOPIA. Il est référent « Informatique Scientifique » de l'Université de Lorraine. J.-P. Haton est membre senior de l'Institut Universitaire de France (IUF). Il est l'auteur de plus de 300 ouvrages et articles et il a encadré ou co-encadré plus de 80 thèses de doctorat. J.-P. Haton est directeur de l'Institut des Hautes Etudes de Génèse Nationale (IHEDN). Il est membre de l'Académie Royale de Belgique et Vice-président de l'Académie Lorraine des Sciences. Il est Commandeur des Palmes Académiques et Docteur Honoris Causa de l'Université de Genève.



L'IA aborde un vaste champ d'activités que l'on peut classer en grands domaines : la reconnaissance et l'interprétation de formes et de données, le diagnostic, la planification d'actions et la robotique, l'aide à la décision, le traitement de la langue naturelle écrite et parlée, la formation assistée etc. Des succès récents, comme les victoires au jeu d'échecs, au jeu de go, au poker ou encore à des jeux vidéo, et aussi la mission des robots martiens, la reconnaissance d'images, la reconnaissance de la parole, la médecine, le traitement de la langue naturelle écrite, ont fait entrer l'IA dans notre vie quotidienne. L'IA fait partie des sciences du numérique dont elle est une composante importante. Son évolution doit être envisagée dans ce cadre pour en saisir la globalité. En deux générations humaines, le numérique a vu la puissance des processeurs gagner quinze ordres de grandeur, comme énoncé par la loi de Moore : l'humanité n'a jamais connu au cours de son histoire une telle situation, dont l'influence sur l'évolution de l'IA est majeure. L'entrée de l'IA dans la société civile et la vie quotidienne d'un nombre croissant de personnes pose de nombreuses questions psychologiques, éthiques et juridiques. Après avoir brièvement rappelé les grandes caractéristiques de l'IA, nous nous intéressons dans ce chapitre aux différents liens entre l'IA et la loi.

## INTELLIGENCE... ET INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

L'intelligence est une notion multiforme. Philosophes et scientifiques ne sont attachés à la définir depuis des millénaires. Pour les besoins de l'IA, nous nous contenterons de qualifier l'intelligence par un ensemble de capacités, notamment de mémorisation, de structuration de la connaissance et de conceptualisation, de perception, de raisonnement, de prise de décision, d'apprentissage, de communication et de dialogue.

Ces capacités se retrouvent, à des degrés divers, dans les systèmes d'IA actuels qui se nourrissent des avancées dans des différents domaines. Inversement, l'IA contribue à ce que nous comprenions mieux l'intelligence.

### Les grands modèles de l'IA

Dès le début de l'IA dans les années 1950, trois grands types de modèles ont été proposés par les chercheurs pour concevoir des machines intelligentes :

- les modèles symboliques dotent les systèmes d'IA de mécanismes de raisonnement capables de manipuler les données symboliques qui constituent les connaissances d'un domaine. Cette approche fait appel aux modèles et méthodes de la logique mathématique. Elle a donné lieu aux systèmes experts ou systèmes à bases de connaissances <sup>[2]</sup>. De telles bases de connaissances interviennent dans de nombreux champs d'application comme l'intelligence économique, le droit, la conduite de procédés industriels, la médecine, etc. ;

- les modèles neurocognitifs correspondent à une approche dite d'IA connexionniste par analogie métaphorique. Ils consistent à imiter numériquement le fonctionnement des neurones du cortex cérébral. L'unité de base est un modèle formel très simplifié du neurone proposé par



McCulloch et Pitts en 1943 <sup>[3]</sup>. Un système est formé par l'interconnexion d'un grand nombre de tels neurones en couches successives. Cette approche a donné lieu aux réseaux neurocognitifs actuels, avec une grande variété de modèles tels que les perceptrons :

- les modèles probabilistes et statistiques consistent à analyser les probabilités relatives d'événements à partir d'observations du monde réel, puis à utiliser ces probabilités pour faire des prédictions. Cette approche constitue un cadre formel intéressant pour capter la variabilité inhérente au monde réel et en rendre compte. Un modèle très répandu est le modèle de Markov caché, ou MMC (Hidden Markov Model, HMM). C'est le cas en reconnaissance de la parole <sup>[4]</sup> ; les MMC ont également été utilisés avec succès dans des domaines tels que l'interprétation d'images, la reconnaissance de l'écriture, l'interprétation de signaux (radar, sonar, biologiques, etc.) ou la robotique.

Depuis une dizaine d'années, la grande puissance de calcul des ordinateurs permet de mettre en place des systèmes réellement sophistiqués combinant parfois plusieurs types de modèles, ce qui explique les performances observées.

### Apprentissage

Une caractéristique commune aux trois types de modèles décrits ci-dessus est leur capacité d'apprentissage à partir d'exemples. L'apprentissage, capacité fondamentale de l'intelligence, joue un rôle majeur dans le bon fonctionnement des systèmes d'IA. En 1959 Arthur Samuel, un des pionniers de l'IA, définit l'apprentissage automatique (machine learning) comme la capacité pour un ordinateur d'apprendre et sans être explicitement programmé.



Toutes les méthodes d'apprentissage supposent l'existence de grandes bases de données d'exemples et parfois de contre-exemples, le plus souvent finement étiquetés. Un système apprend à partir de chaque exemple, avec l'idée d'être capable de généraliser son comportement à de nouveaux cas non encore rencontrés, grâce aux bonnes propriétés des modèles appris.

### Réseaux neuronaux profonds

La majorité des progrès réalisés en IA depuis le début des années 2000 sont dus à l'utilisation de méthodes numériques d'apprentissage, tout spécialement pour les modèles neuronaux. On démontre que, moyennant un nombre suffisant d'exemples, l'apprentissage converge vers une configuration stable de poids synaptiques pour l'ensemble des neurones d'un réseau. Depuis 2010 environ, le nombre de couches cachées a été considérablement augmenté, tout en conservant la capacité d'apprentissage à partir d'exemples, ce qui a donné naissance aux réseaux neuronaux profonds (Deep Neural Nets, DNN). Les DNN ont montré leur efficacité dans des domaines très variés : reconnaissance de la parole, reconnaissance d'images, jeux, traitement de textes, diagnostic, robotique, etc.

La rapidité émergente des réseaux profonds est due à la conjonction de trois conditions :

- l'existence de très grandes bases de données étiquetées nécessaires à l'apprentissage de ces modèles,
- la disponibilité de capacités de calcul en constante augmentation,
- l'amélioration des algorithmes d'apprentissage profond (Deep Learning <sup>[5]</sup>).

## LES MÉTIERS DU DROIT ET L'IA

À côté des aspects scientifiques, et au-delà des questions éthiques et sociétales, l'IA pose un grand défi au droit, en matière de protection de la vie privée, concurrence, propriété intellectuelle, droit de la concurrence, ainsi que, bien entendu, fonctionnement même de la Justice.

Nous envisageons dans la suite de cet article trois aspects de la question : en premier lieu les conséquences de l'IA sur les métiers du droit eux-mêmes, puis les questions soulevées par les données, et enfin les questions juridiques posées par l'application de l'IA dans différents domaines.

Une étude de 2017 indique que la moitié des cabinets d'avocats de plus de 1000 salariés aux USA utilisent des outils d'IA. Ce taux est inférieur à 10 % pour les autres tailles de cabinets. Mais l'IA ne va pas remplacer les avocats et juristes, qui devront encore longtemps gérer leurs clients et plaider. De plus, il convient de distinguer entre les effets d'annonce et la réalité d'utilisation et de déploiement.

Il est intéressant de noter que la Commission européenne pour l'éthique de la justice (CEPEJ) a énoncé en 2018 une Charte éthique européenne d'utilisation de l'intelligence artificielle dans les systèmes judiciaires et leur environnement<sup>18</sup>. La CEPEJ identifie cinq principes :

- ▶ respect des droits fondamentaux,
- ▶ non-discrimination,
- ▶ qualité et sécurité des décisions,
- ▶ transparence, neutralité, intégrité,
- ▶ maîtrise par l'utilisateur.

Dès les années 1990, l'IA est entrée dans le domaine du droit par l'intermédiaire des systèmes experts (cf. ci-dessus)<sup>19</sup>. Le principe est de représenter l'expertise juridique et la jurisprudence par le biais de différents modèles de connaissances : règles, arbres de décision, ontologies. Le développement de tels systèmes étant long, délicat et coûteux, ce nécessitant une implication longue et fastidieuse d'experts humains. Malgré de très succès, notamment en gestion de contrats, les systèmes experts n'ont pas connu de grands développements<sup>20</sup>.

Le traitement du langage naturel écrit a également fait l'objet de plusieurs développements, notamment pour améliorer la recherche dans des bases de données juridiques (désambiguification des méthodes évolutives de synonymie, désambiguification, etc.) et demeurer un des points forts de l'IA



dans le domaine juridique. En 2014, la société canadienne Ross Intelligence a mis au point un moteur de recherche en langue naturelle sur les lois et la jurisprudence américaine dans des domaines précis tels que le contentieux, les faillites ou la propriété intellectuelle. Le cœur du système est le logiciel Watson d'IBM qui en 2011 avait gagné au jeu télévisé américain *Jeopardy!* relatif à des questions de culture générale posées en langue naturelle. Il a depuis été étendu au domaine juridique, mais aussi à la santé et à la banque. La langue naturelle est également centrale dans les nombreuses applications dites de *contract review* (détection, analyse et classification de clauses dans les contrats anglo-saxons aide à la rédaction d'actes, recherche de jurisprudence comme le propose la société *Caseview*) ou encore de systèmes interactifs de consultation (*chatbots*) de renseignements ou d'aide dans la démarche d'un justiciable.

Un autre domaine dans lequel l'IA a fait récemment son entrée est celui de la justice dite prédictive (*predictive justice*)<sup>21</sup>. L'idée est de calculer la réponse la plus probable de la juridiction confrontée à un certain cas. Une société française dite de *legal tech*, *Case Law Analytics*, propose ainsi des solutions de quantification du risque pour une aide à la décision en matière de stratégie contentieuse. L'idée est d'analyser la jurisprudence dans un domaine précis pour proposer des décisions analogues à celles qui seraient prises par les juridictions. S'appuyant sur des bases de données de milliers de décisions judiciaires, l'analyse mathématique d'algorithmes permet d'estimer la probabilité des issues possibles. Comme pour toutes les applications fondées sur l'analyse de grandes bases de données, le résultat est d'autant plus fiable que la base de données est vaste et représentative du domaine. La société française *Predictice* se situe sur ce même créneau en se focalisant sur le droit du travail et la responsabilité civile.

La justice américaine expérimente différents logiciels de justice prédictive, notamment *PSA (Public Safety Assessment)* pour décider si un prévenu doit être ou non emprisonné avant son procès, et *COMPAS* pour déterminer la tendance de récider d'un criminel. Bien qu'adoptés dans certains États, ces logiciels sont pour l'instant d'une habilité jugée souvent insuffisante et ne sont que des outils au service des juges, ici encore seuls maîtres des décisions, *in fine*. Néanmoins,



l'impact grandissant de l'IA aura sans nul doute un effet sur le rôle du juriste de demain, comme sur beaucoup d'autres professions (par exemple celle de médecin radiologue), en lui permettant de se concentrer sur les tâches les plus délicates à haute valeur ajoutée et sur les relations interpersonnelles.

Des systèmes de police prédictive sont également en développement dans différents pays. On peut citer *Profo*, système largement répandu dans plusieurs pays, ou en France, *ProfoV*, une application dédiée au vol de véhicules. De tels systèmes sont encore en phase d'expérimentation.

La quasi-totalité des applications personnelles décrites ci-dessus sont liées à un apprentissage des systèmes d'IA fondé, comme on l'a vu, sur l'examen de corpus importants de données. La disponibilité des données judiciaires brutes (avec anonymisation ou protection des données personnelles), téléchargeables en *open data* est donc un préalable indispensable. Une telle ouverture existe de fait dans le cadre du « *Partenariat pour un gouvernement ouvert* », *PGO*, organisation non gouvernementale réunissant près de 70 États membres (dont de nombreux États membres du Conseil de l'Europe) ainsi que des représentants de la société civile et des industriels géants du numérique.

Toutes ces applications sont prometteuses, mais doivent être bien améliorées avant d'être utilisées de façon routinière, tout particulièrement en ce qui concerne la fiabilité des décisions proposées ou le caractère non biaisé de ces décisions, comme l'ont montré des essais effectués aux USA. Pour l'instant, il est sage de ne pas considérer que comme un outil d'aide à la décision à la disposition des professionnels dans leurs domaines respectifs : tribunaux, avocats, services juridiques ou assureurs.

Cela conduira inévitablement à une forte diminution des postes correspondant à des fonctions les moins qualifiées, un phénomène que l'on retrouve dans de nombreuses professions. Les juristes devront apprendre à travailler avec l'IA, ce qui implique une formation à ce domaine.

## ASPECTS JURIDIQUES LIÉS AUX DONNÉES

Une grande partie des développements actuels de l'IA repose sur une utilisation raisonnée de bases de données de plus en plus grandes (les fameux *Big Data*) principalement pour l'apprentissage de systèmes statistiques ou neuronaux. Ces données, de nature très diverse, présentent donc un enjeu économique, juridique et sociétal.

### Protection des données personnelles

Le premier enjeu est la protection des données personnelles manipulées : données génétiques, données biométriques, données concernant des infractions, des condamnations pénales et des mesures de sûreté ainsi que toutes données sur l'origine raciale ou ethnique, les opinions politiques, l'appartenance syndicale, etc.

L'Europe dispose du dispositif le plus avancé au monde. S'inspirant directement de la loi française *Informatique et Libertés* (1978), l'Union Européenne a introduit en 2018 le règlement général de l'UE sur la protection des données personnelles (RGPD) qui est une référence en matière de protection des données à caractère personnel<sup>22</sup>. Il renforce et unifie la protection des données pour les individus au sein de l'Union Européenne. Son but est de permettre aux entreprises européennes de développer leurs activités numériques dans un contexte juridique égalitaire et compétitif. Comme c'est un règlement, il ne nécessite aucune transposition juridique dans les États membres. Les entreprises européennes deviennent responsables des données à caractère personnel qu'elles collectent et de leurs usages, en respectant les principes suivants :

- ▶ loyauté et transparence : ce qui est traité doit correspondre à ce qui a été expliqué à la personne concernée,
- ▶ minimisation des données : les données recueillies sur un sujet doivent être « adéquates, pertinentes et limitées à ce qui est nécessaire au regard des finalités pour lesquelles elles sont traitées »,
- ▶ portabilité des données (comme c'est déjà le cas pour le téléphone),
- ▶ droit d'accès et modification accordé à chacun pour les données le concernant,
- ▶ finalité : les données sont utilisées à des fins spécifiques ayant justifié la collecte.

Dans notre vie quotidienne (mission, loisirs, santé, transport, etc.), nous sommes entourés d'objets connectés dont le nombre ne fera que croître. Ces objets omniprésents seront capables de mener des traitements de plus en plus intelligents. En tant que tels, ils relèvent du RGPD. Leur utilisation

souève notamment la question des risques de délégaliance et de la recherche des spécialités. Comme il n'existe pas de droit spécifique aux objets connectés le droit civil a alors vocation à s'appliquer à ces objets.

### Le RGPD vise trois objectifs :

- ▶ renforcer les droits des personnes,
- ▶ responsabiliser les acteurs traitant des données,
- ▶ crédibiliser la régulation (notamment par le biais d'amendes).

Des initiatives analogues au RGPD apparaissent dans le monde, notamment au Japon, au Moyen-Orient ou encore en Californie (le *CCPA, California Consumer Privacy Act*, est entré en vigueur en janvier 2020).

Le RGPD a déjà conduit à des amendes importantes infligées à des entreprises. La justice américaine est également active. Le respect de la vie privée et la protection des données personnelles sont ainsi devenus des sujets d'actualité, notamment après les scandales liés à des opérateurs comme Google, Twitter, Alibaba ou Facebook (piratage de données personnelles, croisement de fichiers de clients, etc.).

Une tendance existe cependant pour permettre aux forces de l'ordre d'accéder à des données personnelles pour la lutte contre la criminalité et le terrorisme. Ainsi, aux USA, le *Clarifying Lawful Overseas Use of Data Act (CLOUD Act)*, loi fédérale adoptée en 2018, fait l'objet de critiques car elle ouvre aux forces de l'ordre américaines un large accès aux données personnelles d'un individu sans que celui-ci en soit informé.

### Anonymisation des données

Pour les développeurs de systèmes d'IA, la protection des données personnelles pose un problème pratique : celui de l'anonymisation des données collectées. Ce processus consiste à traiter ces données afin d'empêcher l'identification des personnes concernées. Un compromis est à trouver pour préserver l'anonymat, sans mettre en cause la pertinence du contenu. Des algorithmes plus ou moins efficaces ont été développés pour cela (notamment les données de santé, cf. ci-dessus).



### Propriété des données vs accès public aux données

Se pose ensuite la question de la propriété des données et de l'ouverture de leur accès. Il s'agit d'atteindre un équilibre entre, d'une part, la protection et la valorisation de cette nouvelle richesse et, d'autre part, son accès libre (*open data*), favorisant l'innovation. En France, la loi pour une République numérique a décidé de l'ouverture des données publiques, sans intervenir sur d'autres types de données. Cette loi, sans concerner spécifiquement l'IA, impose en particulier une exigence de transparence aux administrations quant aux traitements algorithmiques servant à prendre des décisions concernant les citoyens.

### Transparence des algorithmes et éthique

Le RGPD donne également à une personne le droit de demander l'explication et la justification d'une décision la concernant. Si les décisions en question sont des décisions de la justice ou de la police, on comprend que la transparence des systèmes d'IA est indispensable. Or il est actuellement très difficile d'expliquer comment un réseau neuronal profond parvient à une décision. Cela pose donc problème, et est l'une des raisons justifiant l'étude de modèles d'IA capables d'expliquer leurs résultats, un domaine de recherche en plein développement.

Plus récemment, le Canada et la France ont fait une déclaration commune pour promouvoir une vision de l'IA centrée sur l'humain et axée sur le respect des droits de la personne, l'inclusion, la diversité, l'innovation et la croissance économique. Sur le même plan, Microsoft, Google, IBM, Amazon et Apple ont créé le *Partnership on AI* dont le but est de « faire avancer la compréhension du public sur l'intelligence artificielle et de définir les meilleures pratiques sur les défis et les opportunités dans ce domaine ». L'Europe joue un grand rôle sur le plan de l'éthique. Outre le RGPD, l'UE a mis en place le *AI HLEG (High Level Group on Artificial Intelligence)* qui a publié un premier document sur les lignes directrices pour une IA de confiance (*Trustworthy AI*, utile et au service de l'être humain).

L'affaire *Cambridge Analytica* a clairement confirmé qu'il est difficile d'empêcher une organisation de faire illégalement du profit avec des données qu'elle a collectées. Durant ce constat, Tim Berners-Lee, père du *World Wide Web*, a lancé en 2018 l'initiative mondiale *#ForTheWeb* pour un « Internet éthique au service de l'Humain » de façon à assainir le Web et notamment clarifier la collecte et l'utilisation des données.



## QUESTIONS JURIDIQUES POSÉES PAR L'IA DANS DIFFÉRENTS DOMAINES

### La santé

Le rapport Villiani sur l'IA préconise de renforcer la confiance du citoyen dans l'utilisation de ses données, en renforçant la législation existante et en garantissant la transparence et la loyauté dans leur traitement par l'IA. A la suite de ce rapport, le président de la République a annoncé la création en 2018 du *Health Data Hub*. Cette nouvelle structure vise à inclure les données du SNDS (Système national des données de santé, système existant de mutualisation et d'accès aux données de santé unique au monde), à les élargir à d'autres sources potentielles et à faciliter leur exploitation. Elle regroupe un nombre important de bases de données de sources, origines et contenus très variés. L'objectif est de centraliser les données provenant de sources multiples (les bases, les dossiers patients, la médecine de ville et les patients eux-mêmes) accessibles par une grande variété d'acteurs : professionnels de santé, chercheurs, acteurs économiques et enfin citoyens. Tout en permettant une meilleure connaissance, sans cesse actualisée, de l'état de santé des patients, cette collecte massive de données à caractère personnel présente des risques éthiques et juridiques. L'enjeu de l'annotation des données est bien sûr fondamental, pour que le suivi des comportements affectant la santé ne devienne pas un instrument de contrôle.

En 2018, la FDA américaine (*Food and Drug Administration*) a autorisé la mise sur le marché d'un premier système d'IA, permettant le diagnostic, par analyse d'images, de la rétinopathie diabétique, à partir d'une première. Ces utilisations médicales de l'IA visent à réduire la durée des examens, tout en assurant une qualité homogène des soins. Elles sont appelées à se multiplier dans un futur proche, notamment dans le domaine de la radiologie.



### La robotique et la « personne électronique »

Depuis les premiers robots humanoïdes (ASIMO de Honda en 2000), la robotique a accompli d'énormes progrès et des robots dits intelligents, plus ou moins autonomes, sont apparus dans divers domaines d'activité : médecine, transports, industrie, agriculture, militaire, etc. En 1942, l'écrivain de science-fiction, Asimov avait énoncé trois « lois de la robotique », selon lesquelles un robot ne peut notamment pas tenter à la sécurité d'un être humain et doit obéir à un être humain, sauf en cas de conflit avec le principe précédent. Ces lois semblent supposer que les robots comprennent le monde qui les entoure et sont dotés de conscience, ce qui est loin d'être le cas, même si des laboratoires travaillent sur ce thème. Pour l'instant, il faut établir un cadre éthique des robots et des normes intégrant la protection des valeurs humaines, afin de combler le vide législatif actuel et d'éviter de possibles dérives. Le problème n'est pas simple, car les valeurs éthiques et les sensibilités varient selon les pays et les civilisations alors que les normes et les standards doivent être universels : il s'agit donc de légiférer sur le plan international...

Une démarche précurseur et intéressante se trouve dans la résolution du Parlement européen sur la robotique du 16 février 2017, concernant des règles de droit civil sur la robotique<sup>19</sup>. On y insiste notamment « sur le principe de transparence, à savoir qu'il devrait toujours être possible de fournir la justification rationnelle de toute décision prise avec l'aide de l'intelligence artificielle ». Le Parlement européen préconise que chaque robot soit doté d'une « boîte noire » contenant les données sur chaque opération réalisée. La résolution préconise également l'adoption de règles spéciales dans différents domaines,

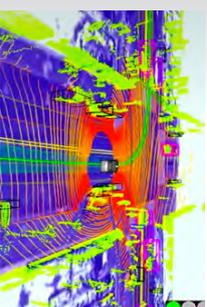
notamment les véhicules autonomes, les drones, les robots de compagnie et de soins à la personne, et les robots médicaux. Enfin, elle recommande la création d'un statut de « personne électronique » pour les robots, ce qui les doterait de droits et de devoirs, y compris celui de réparer les dommages qu'ils causent. Cela rejoint une tendance nouvelle, celle de la conception de robots éthiques, capables d'évaluer les conséquences de leurs actions. Les droits antiques donnés aux esclaves grecs romains pourraient constituer une bonne base de réflexion<sup>20</sup>.

La réflexion sur l'éthique des machines est par ailleurs essentielle. Le projet *Moral Machine* du MIT est un premier exemple intéressant. Ce projet tend à étudier les réactions du grand public devant le problème complexe de la distribution du risque par les véhicules autonomes (cf. ci-dessous). L'irruption de l'IA dans le quotidien soulève des questions importantes relatives à la nuisance des systèmes d'IA (cf. lois d'Asimov pour les robots), au statut moral des machines, à la détermination de responsabilités et aux propriétés requises d'un système du fait de son rôle social et médical potentiel : prédictibilité, transparence à l'inspeccion...

### Le véhicule autonome

Exemple emblématique de robots sophistiqués, les véhicules autonomes, « voitures sans chauffeur », sont étudiés par la plupart des grands constructeurs automobiles mondiaux ainsi que des grands acteurs du numérique : Google avec sa filiale Waymo, mais aussi Alibaba, Apple, Uber. Le fonctionnement de ces systèmes autonomes repose sur trois éléments majeurs :

- un positionnement précis (GPS) et une base de données géographiques très complète,



- un ensemble de capteurs donnant une vision précise (radar, lidar, caméras, etc.) de l'environnement du véhicule,

- un module d'IA chargé de prendre les nombreuses décisions qui constituent la conduite (accélération, freinage, virage, évitement d'obstacles, etc.).

Les aspects scientifiques et techniques du problème font l'objet de nombreuses études théoriques et d'expérimentations en situation réelle.

Tout aussi importants sont les aspects éthiques, psychologiques, politiques et enfin juridiques. La convention de Vienne a été adaptée en 2016 de façon à autoriser les systèmes de conduites automatisées « si ces technologies sont conformes aux réglementations de l'ONU ou peuvent être contrôlées et désactivées par le conducteur ». La législation a été modifiée dans certains États des USA (Nevada, Californie), en Grande-Bretagne, etc., mais le chemin est encore long vers un système international cohérent en termes de règles de conduite et de partage de responsabilités. La question de la détermination des degrés de responsabilité est en effet centrale. Si une voiture autonome provoque un accident, qui est considéré comme responsable, le constructeur du véhicule, l'ingénieur qui a développé le système de conduite autonome, l'entraîneur qui a réalisé l'apprentissage du système d'IA en lui fournissant les données adéquates, le propriétaire de la voiture ou la personne assise à la place du conducteur ? La responsabilité sera partagée entre ces personnes, selon des modalités qui restent à définir. Il faudra modifier le droit pour prendre en compte ce type de partage.



Pour ce qui concerne la *responsabilité civile*, une adaptation du dispositif est nécessaire. Sur l'aspect financier, on escompte que la conduite autonome permettra de diminuer la fréquence et la gravité des accidents. Maintenir le principe d'une couverture obligatoire par les assurances est donc tout à fait envisageable.

Pour ce qui concerne la *responsabilité pénale*, la question demande également une réponse, mais elle n'est au fond pas si éloignée de questions déjà jugées, relatives à la responsabilité pour faute des concepteurs et fabricants de systèmes automatisés quand ces systèmes présentent des défauts. De tels systèmes sont déjà présents à bord des véhicules, comme l'ABS ou le freinage automatique d'urgence, et ont fait l'objet de procès. Les centaines de milliers de voitures autonomes expérimentales ayant déjà parcouru, au total dans différents pays, des milliers de kilomètres dans des conditions de circulation réelle, les réponses à ces questions deviennent urgentes.

### La parole et l'image

La voix et l'image sont des données personnelles à part entière, comme l'avait précisé la CNIL dès 1996<sup>19</sup>. A ce titre, elles relèvent du RGPD qui assure ainsi une protection juridique aux individus. Cette protection est bienvenue dans la mesure où le traitement de la parole et des images est devenu courant en IA.

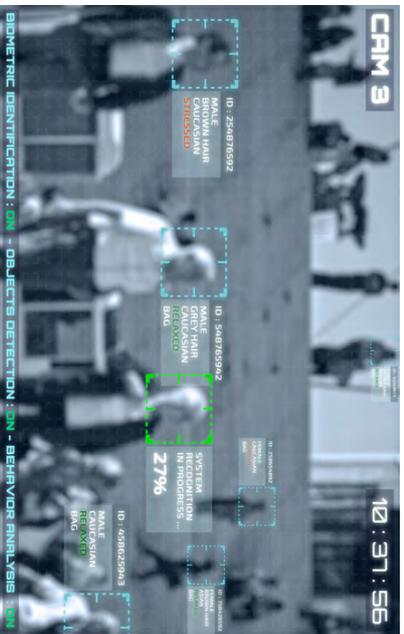
En reconnaissance automatique de la parole, la conception des modèles statistiques (modèles de Markov cachés, HMM) et neuronaux (notamment modèles convolutifs) a conduit à une amélioration notable des performances pour des applications variées : commandes vocales, dictée, traduction. Les assistants vocaux envahissent les



foyers : Siri d'Apple lancé en 2011, Alexa de Facebook vendu à plus de 100 millions d'exemplaires. Une caractéristique de ces systèmes est de nécessiter de très grandes quantités de données pour leur apprentissage. A chaque utilisation, la voix du locuteur est ainsi enregistrée dans le but d'améliorer les modèles utilisés. Là encore ressort l'importance de garantir l'anonymat des données, ainsi que du degré de confiance que l'on a dans les fournisseurs de ces services. Nous le nouveau projet d'Amazon qui vise à créer un robot grand public qui serait une version mobile d'un assistant vocal.

La situation est plus préoccupante en ce qui concerne l'image. Dans ce domaine également, l'apparition des modèles neuronaux convolutifs a conduit à une amélioration spectaculaire des taux de reconnaissance, parfois comparables à celle de l'humain, notamment pour l'interprétation d'images<sup>19</sup>. Sur le plan juridique, l'utilisation pour l'identification de personnes pose problème. La reconnaissance faciale est ainsi utilisée dans les dépôts nouvellement créés, mais aussi à des fins de surveillance en France, reclus des personnes portées disparues et de suivi d'individus en Chine (plusieurs dizaines de millions de caméras installées dans des lieux publics) et dans différentes villes dans le monde (Los Angeles depuis 2009, Londres, etc.). Cela permet de réduire la criminalité, le vol ou la fraude et d'augmenter la sécurité des personnes. En Chine, le parlement par reconnaissance faciale est également opérationnel chez les plateformes de paiement électronique comme Alipay et Wechat.

Cela est problématique pour le respect de la vie privée. Plusieurs États et villes ont décidé d'interdire l'utilisation de la reconnaissance



faciale dans des lieux publics. L'Etat de Californie vient de décider un moratoire de trois ans en la matière. En France, l'application d'« Authentification en ligne certifiée sur mobile » (Allicen) lancée en mai 2019, vise à créer une « identité numérique » pour faciliter l'accès à certains services administratifs ou commerciaux sur Internet pour les détenteurs d'un passeport biométrique. L'objectif est de créer un document virtuel officiel d'identité pour « *s'identifier électroniquement et s'authentifier auprès d'organismes publics ou privés* ». La vérification de l'identité est effectuée par un dispositif de reconnaissance faciale. Les données personnelles stockées sont codées avec un maximum de sécurité. Allicen a engendré un certain nombre de réticences sur les plans éthiques et juridiques, notamment en ce qui concerne le délai de conservation des données et la notion de « *consentement libre et non-imposé* » prévue par le RGPD mais non respectée par ce système.

D'autres travaux de recherche tendent à conjuguer parole et image pour détecter l'état émotionnel d'une personne. L'idée est de reconnaître quelques émotions fondamentales (joie, peur, tristesse, colère, dégoût et surprise) à partir de signaux expressifs, après une phase d'apprentissage, fondée comme toujours sur un ensemble important de données d'exemples. Les résultats sont encore modestes mais soulèvent déjà des réticences sur l'utilisation de systèmes qui concerneraient l'intimité affective des personnes. En Chine, l'annonce de l'utilisation d'un casque pour contrôler l'état émotionnel d'une personne à partir de signaux EEG a été faite récemment. Si cela se confirme possible sur le plan technique, la Chine s'oriente vers une société dépassant toutes les prévisions d'Orwell...



## CONCLUSION

### L'IA, une histoire de progrès, qui n'est pas terminée

Depuis 2010, la confection de l'évolution technologique de l'amélioration des algorithmes d'apprentissage et de la disponibilité de grandes bases de données a conduit à des réalisations spectaculaires fondées essentiellement sur les réseaux neuronaux profonds, les DNN. L'enhoussisane pour l'IA, dernier outil en date de *homo faber*, est donc très grand et sans précédent dans l'histoire du domaine, avec toutes les exagérations médiatiques et les promesses que cela implique. Cette inflation de promesses pourrait être préjudiciable à l'IA, comme cela s'est déjà produit dans le passé.

On nomme *singularité* le point hypothétique où l'IA dépasserait l'intelligence humaine. Cette perspective paraît encore peu crédible, et la crainte de voir les systèmes d'IA échapper au contrôle humain et prendre le pouvoir paraît infondée. En revanche, les travaux et les réflexions sur le transhumanisme ou l'homme augmenté nécessitent d'amplifier la réflexion sur les aspects juridiques, éthiques et sociétaux de la recherche en IA, ainsi que son enseignement. C'est l'être humain, son droit et son éthique qui doivent limiter les pouvoirs des systèmes d'IA, de même que leur utilisation frauduleuse : usurpation de données personnelles, pouvoir étalé de robots, etc.

### Acceptabilité de l'IA

Nous avons vu que l'IA soulève un ensemble de questions juridiques importantes, comme :

- ▶ la traçabilité des systèmes (le côté « boîte noire » de systèmes à base de réseaux neuronaux),
- ▶ l'utilisation des grandes bases de données indispensables à l'apprentissage des systèmes, souvent collectées à l'insu des personnes concernées : propriété, conditions d'exploitation, commercialisation, confidentialité, etc.,
- ▶ le droit à l'anonymat et la non-divulgation de données à caractère personnel,
- ▶ le droit à l'oubli,
- ▶ le partage de responsabilités, voiture autonome, système d'aide à la décision médicale, robot d'assistance.

Une conséquence de l'arrivée de l'IA est l'augmentation importante des collaborations entre humains et machines, ainsi que la délégation

croissante de tâches et de décisions humaines à des machines. L'intelligence collective, la robotique collaborative sont une caractéristique du futur. Comment fixer des limites ?

L'acceptabilité de l'IA par les individus devient cruciale pour qu'elle reste un instrument de progrès. Les sondages et les études d'opinion montrent de grandes variations selon les pays, les tranches d'âge et les cultures. On constate notamment une forte disparité entre les pays asiatiques, en majorité confiants voire enthousiastes, et les pays occidentaux majoritairement déiants. Ainsi, la société japonaise apprécie beaucoup les robots de compagnie. En Chine, le paiement par reconnaissance faciale est largement répandu. Sur un autre plan, plus controversé, la Chine est leader dans l'utilisation de techniques de reconnaissance faciale pour la surveillance de la population. Reste à savoir si la population accepte ces méthodes parce qu'elle en voit les avantages ou si c'est par simple résignation.

L'acceptabilité est aussi question d'*appropriation*, à mesure que les utilisateurs acquièrent une maîtrise technique et cognitive et intègrent les applications de l'IA dans leur quotidien. Cette appropriation peut se limiter à une assimilation superficielle de l'interface humain-système, ou comporter une compréhension des mécanismes du système.

L'acceptabilité est finalement une question de *confiance* dans les outils et les acteurs. La caution scientifique, le contrôle vigilant de la justice et de l'autorité administrative sont autant d'éléments clés.

### Droit et valeurs

La technologie nous a rendus parfois à notre insu, éminemment observables, voire manipulables. Les enjeux juridiques de l'IA, sont donc clairs, et justifient un encadrement des pratiques de recherche et des développements industriels, à travers des règles déontologiques et des réglementations. Cependant, la disparité entre pays, ainsi que les enjeux économiques et politiques, éloignent l'aspect d'un consensus mondial. Nous pensons que l'Europe doit dans ce domaine conserver le rôle pionnier qu'elle a actuellement endossé avec l'adoption du RGPD, tout en veillant à ne pas pénaliser les acteurs économiques européens dans la compétition mondiale.

Le gouvernement français et l'ensemble de la classe politique semblent avoir pris conscience de ces problèmes. Comme cela a été fait en bioéthique, une réflexion globale pourrait être menée, en se fondant sur le principe de proportionnalité connu de longue date en droit administratif et relatif aux libertés individuelles.

Dans le domaine de l'IA, on observe donc que le droit est un outil de protection et de confiance.

### Références

- [1] J.-P. Héron et M.-C. Héron, L'intelligence artificielle, Coll. Que-sais-je?, PUF, 2e éd., 1983.
- [2] J.-P. Héron et al. Le raisonnement en intelligence artificielle - Modèles, techniques et architectures pour les systèmes à bases de connaissances, InterEditions, 1991.
- [3] M.S. McCulloch and W.H. Pitts, "A Logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity", Bulletin of Mathematical Biophysics, 5, pp. 115-133, 1943.
- [4] L. Rabiner and B.H. Juang, Foundations of Speech Recognition, Prentice-Hall, 1993.
- [5] Y. Le Cun et al., « Deep learning », Nature, vol. 521, pp. 436-444, 2015.
- [6] Conseil de l'Europe, Charte éthique européenne d'utilisation de l'intelligence artificielle dans les systèmes Judiciaires, CEPEJ, 2018.
- [7] A. Bonnet, J.-P. Héron et J.-M. Tromp, Systèmes experts : vers la maîtrise technique, InterEditions, 1986.
- [8] M. Durallé, « L'émergence de systèmes experts juridiques », in Dialogue autour la biométrie juridique, Presses de Université autonome de Mexico, 1989.
- [9] D. Bourcier, La décision artificielle, PUF, 1985.
- [10] S. Amant-Makki, La justice prédictive, Daloz, 2018.
- [11] R. Susskind, Tomorrow's Lawyers, Oxford University Press, 2016.
- [12] <https://www.civil.fr/fr/engagement-europeen-protection-donnees>
- [13] Résolution du Parlement européen du 16 février 2017 concernant des recommandations à la Commission concernant des règles de droit civil sur la robotique : [http://www.europarl.europa.eu/uedocs/document/?db=libref-EE/INDON/MIL\\_14-PF-14-2017-005144-DOC-PPF-100/FR](http://www.europarl.europa.eu/uedocs/document/?db=libref-EE/INDON/MIL_14-PF-14-2017-005144-DOC-PPF-100/FR)
- [14] U. Paquin, The Laws of Robots: Codes, Contracts, and Trials, Springer, 2013.
- [15] CNIL, Voix, image et protection des données personnelles, La documentation Française, 1996.
- [16] J.-P. Héron, « Les modèles en intelligence artificielle », in Modèles : savoir, comprendre, expliquer, interpréter, reproduire, Paris, Académie Royale de Belgique, 2019.

L'auteur remercie Marie-Christine, Emmanuel et Sébastien Héron pour leur relecture attentive et avisés.

# “La preuve pénale par la science en ce début de XXI<sup>e</sup> siècle”



Général Patrick TOURON

Patrick TOURON est Général de gendarmerie, commandant du pôle judiciaire de la Gendarmerie Nationale et ancien directeur de l'Institut de Recherche Criminelle de la Gendarmerie Nationale (IRCGN) jusque 2018. Membre du conseil scientifique de l'Institut National de Police Scientifique (INPS) et de celui du Laboratoire Central de la Préfecture de Police de Paris (LCPP), il est expert en investigations criminelles, spécialisé dans le domaine des explosifs et l'identification de victimes lors de catastrophes de masse.

La profusion des sources d'information, la multiplication des indices exploitables sur les scènes d'infraction<sup>1</sup>, leur compréhension, leur partage, leur possible accessibilité à tous en ce qui concerne les indices d'origines numériques, couplée à l'arrivée d'outils complexes, à même de les analyser tels que « l'intelligence artificielle » et « l'apprentissage profond », génèrent outre des problèmes de droit, des problèmes de démonstration de la réalité couplés à ceux de la fiabilité du résultat, des difficultés de compréhension et donc d'interprétation. L'accessibilité des résultats et des données au plus grand nombre, la connaissance, tant des circonstances que des décisions de justice antérieures, les outils d'analyses prédictives qui se fiabilisent, posent déjà question à l'administration de la justice sur les aspects des délais et de l'acceptabilité des décisions, au regard des attentes de justice de citoyens connectés, pressés et peu au fait des subtilités du droit.

## DE LA RECHERCHE DE LA TRACE À SA DÉCOUVERTE, DE SON ANALYSE À SA TRANSFORMATION EN INDICE, JUSQU'À SON INTÉGRATION EN TANT QUE PREUVE AU PROCÈS.

Les sciences forensiques, qui regroupent toutes les sciences pouvant aider à la manifestation de la vérité au procès, recherchent la fiabilité de leurs résultats et la traçabilité de leurs démonstrations. La transformation d'un résultat scientifique en preuve judiciaire appartient au magistrat dans un cadre procédural défini, souvent propre à chaque pays, tandis que les sciences et les résultats qui en sont issus sont partagées par tous. Je ne m'attarderai donc pas sur la notion de preuve, sauf pour en souligner quelques aspects juridiques qui éclairent la difficulté pour le droit à s'adapter à l'évolution des techniques scientifiques offerte par notre XXI<sup>ème</sup> siècle.

J'aime à débiter ce sujet portant sur la science et la preuve par la difficulté de la compréhension d'une démonstration scientifique utilisée au procès. Un exemple, très éclairant fut le procès portant sur les risques générés aux habitations voisines, lorsqu'un propriétaire décidait d'installer un paratonnerre sur son habitation<sup>2</sup>.



Figure 1 : La révélation chimique

En 1780 cette opposition entre « anciens et modernes » déclencha une bataille juridique sur la démonstration scientifique du risque encouru par les voisins, de la présence de ce paratonnerre à proximité de chez eux. Des procès et finalement un appel, conduit par un jeune avocat ambitieux, un certain Robespierre, qui gagna le procès en « démontrant » l'absence de risque. L'auteur de l'article résume cette affaire par une question qui se pose encore de nos jours<sup>3</sup> (OGM, Nanotechnologies, thérapies géniques, principe de précaution, etc.) : « quel risque est-on prêt à prendre pour un progrès ? » La réponse de Robespierre reposait sur la confiance au consensus des savants, et il ne reconnaissait pas cette compétence aux juges, « ignorants en sciences ».



Figure 2 : Le relevé systématique de traces

Si l'on veut commencer par une entrée médiatique de la science au procès pénal, il nous faut parler d'Orfila, éminent toxicologue du début 19<sup>ème</sup> siècle. Ce toxicologue utilisa une méthode de recherche des poisons par l'emploi d'une technique chimique complexe. Les empoisonnements constituaient un cas difficile, avant qu'on ne puisse les démontrer, car il fut une époque où les poisons étaient facilement accessibles pour lutter contre les nuisibles et il fallait pouvoir démontrer un empoisonnement pour instruire en justice. Naturellement, les toxicologues étaient en première ligne lorsque les signes sur le corps n'étaient pas évidents, et contrairement à beaucoup d'autres constatations, la compréhension des résultats n'était pas évidente pour un non-spécialiste. Les dépositions des experts étaient donc très suivies au procès sans parler des querelles d'experts. Ainsi sur une des premières affaires judiciaires très médiatiques traitant de l'empoisonnement à l'arsenic, le grand toxicologue Orfila rendra un résultat qui aboutira à la condamnation de Madame Lafarge, accusée d'avoir empoisonné son mari à l'arsenic<sup>4</sup>. La technique employée pour détecter l'empoisonnement à l'arsenic, reposait sur le Test de Marsh Berzelius, qui consiste à dissoudre une quantité de matière biologique à analyser (prélevée sur la victime), dans de l'acide chauffé en présence de zinc, et de regarder se condenser, ou non, un miroir d'arsenic sur le flacon, signalant ainsi la présence d'arsenic dans le prélè-

vement et donc l'empoisonnement de la victime. La problématique qui s'est rapidement posée est que certains composés comme l'antimoine ont une réaction assez semblable à ce test, ce qui peut induire une confusion dans la conclusion de l'expert, les chimistes parlent d'un test peu « spécifique ».

Une seconde notion importante est la notion de « sensibilité » à ce test, qui est aussi un facteur essentiel pour pouvoir conclure, car l'arsenic est naturellement présent en très faible quantité dans le corps humain, et l'analyse doit pouvoir distinguer ces traces dites « chroniques » (naturellement présentes), d'une intoxication « aiguë » liée à un empoisonnement, par apport extérieur important. À l'époque ce problème n'avait pu être tranché convenablement. Suite à des débats contradictoires d'experts, Madame Lafarge sera graciée au regard de la fragilité des résultats scientifiques retenus comme éléments de preuve à charge au procès pénal. Une normalisation des méthodes d'analyse s'imposait.

De prime abord, la vérité des faits scientifiques n'est par « construction » que provisoire et doit sans cesse être remise en question. Cette posture de scientifique n'est guère encourageante pour un juge sollicitant les expertises. Afin de garantir la fiabilité des résultats scientifiques lors d'un procès et éviter des querelles scientifiques sur les résultats, la Cour suprême des États-Unis a établi des règles « jurisprudence dite Daubert » en 1993 de recevabilité de la preuve scientifique au procès : une science dont les méthodes sont partagées et reconnues par les experts du domaine, une absence de dogmatisme, une acceptation de la réfutabilité et des incertitudes de mesures connues, entre autres<sup>5</sup>. En Europe les laboratoires de sciences « forensiques » dédiés à l'expertise scientifique, qui travaillent au profit de la justice, doivent être accrédités selon la norme ISO17025, l'organisme accréditeur en France étant le COFRAC<sup>6</sup>. Cette norme structure les méthodologies de la pratique de l'expertise, les conditions d'emploi des méthodes, l'environnement de travail, la formation et la qualification des experts, la traçabilité des échantillons, le contrôle des résultats par des tests croisés, le choix

des méthodes et leur robustesse, leur limite de validité et toute une série de contrôles matériels et d'environnement permettant ainsi de garantir la fiabilité d'un résultat donné. Les résultats ainsi obtenus sous accréditation peuvent être facilement échangés en Europe et sont reconnus par les experts ayant à les réétudier. Les expertises en empreintes génétiques ne peuvent être rendues en Europe, du fait de la loi, que sous accréditation du laboratoire et des experts. Afin de garantir les résultats finaux d'une expertise, il s'avère essentiel de garantir l'origine initiale des indices prélevés, de leur détection au prélèvement en passant par la qualité de leur préservation et stockage.

Figure 1 : La détection et la recherche de poisons a longtemps reposé sur des réactions chimiques peu sensibles et peu spécifiques.

Figure 2 : De manière à disposer d'indices pertinents issus de la scène de crime ou d'infraction, il a fallu spécialiser les enquêteurs, les doter d'équipements de plus en plus complexes (ici les premiers appareils photos).

Figure 3 : Désormais afin de garantir et fiabiliser les prélèvements dans le temps, et quel que soit l'environnement, le maximum de précautions sont prises pour protéger les zones de prélèvements et les spécialistes. Ici intervention des gendarmes du groupe d'intervention en milieu dégradé (GRID) dans une zone contaminée chimiquement.

Figure 4 : Les techniques analytiques modernes nécessitent de disposer d'ordinateurs puissants, d'algorithmes performants afin d'exploiter les résultats bruts et leur donner une expression compréhensible pour un profane. Ici une chromatographie bi-dimensionnelle à détection par spectrométrie de masse utilisée pour l'analyse des odeurs humaines.

Figure 5 : Un peu d'humour pour apprécier la prise en compte d'une scène de crime

**LA SCÈNE DE CRIME (INFRACTION, TEMPORALITÉ, LOCALISATION, IDENTIFICATION ET RECONSTITUTION)**

La résolution d'une affaire implique pour un enquêteur (de manière simplifiée) la démonstration d'au moins cinq éléments inconnus a priori : la matérialité d'une infraction (ex : suicide ou crime, devant un pendu), le lieu des faits, la temporalité de l'action, l'identification (victime, auteur) et le déroulement précis de l'affaire. Point par point, le déroulement des faits se constitue progressivement à partir de ces éléments et de leur lien de causalité. L'enquêteur arrive à une bonne résolution (on commence à y voir clair) lorsqu'on assemble tous les éléments de preuve : traces et indices, auditions, résultats d'expertise, confrontation, etc... Au procès, le jugement d'une affaire nécessite la récolte de tous ces « points » toujours plus nombreux.

C'est au début du XXI<sup>ème</sup> siècle que commence réellement la recherche systématique des traces au travers de la collecte des empreintes digitales, des photos, des portraits robots, des objets (armes souvent) et du relevé de toutes les pièces liées à une infraction susceptible de faire l'objet d'analyses en vue d'identification dans un premier temps, puis de comparaison et par la suite d'individualisation. La collecte de ces éléments matériels vient progressivement compléter les auditions et déclarations. L'exemple des empreintes digitales est parlant, tant il est inscrit dans l'imaginaire. On ne peut mémoriser le tracé complexe d'une empreinte digitale, et donc une bibliothèque d'empreintes digitales était inutile pour retrouver son donneur par recherche du dessin des empreintes. Les premières collections concernaient les récidivistes dont on détenait déjà les empreintes, qui étaient utilisées en confirmation d'identité. C'est la technique de modification des relevés d'empreintes digitales qui a permis que l'on puisse les retrouver dans une base de données. En effet, la recherche d'une trace découverte sur une scène d'infraction s'accompagne d'un relevé que l'on codait, puis que l'on comparait manuellement avec des collections d'empreintes détenues en centres par la Police Nationale et la Gendarmerie Nationale. Il faudra attendre 1974 pour que les fichiers entament la numérisation afin d'en faciliter la corrélation et la comparaison autrement que par la comparaison de petits cartons porteurs d'empreintes. Et ce sera en 1984 que le fichier s'automatisera réellement du fait d'emploi d'algorithmes, évolutifs et toujours



Figure 3 : Le relevé de traces

plus performants, qui codent une empreinte et qui ensuite en facilitent l'appariement avec les traces, issues des scènes d'infraction, qui sont proposées au système.

Progressivement, les techniques déployées pour la recherche de ces traces, essentielles à la compréhension du déroulé d'une scène d'infraction, sont de plus en plus nombreuses, et elles permettent le recueil d'indices variés et donc d'autant d'éléments matériels venant éclairer le procès et approchant une vérité par confirmation de causalité et absence de contradiction matérielle. Les analyses de projectiles, de drogues, d'électricité, de papier, de sols, de fibres, de poils, de traces biologiques (par groupeur immunologique ou les premières PCR), de résidus d'incendies, d'explosifs, de traces de pas ou de pneus, de peintures, de photos, et de voix, deviennent des lieux communs, indispensables au déroulé d'un procès pénal au XXI<sup>ème</sup> siècle.

En revanche, leur relevé n'est devenu systématique que tardivement, compte-tenu des délais nécessaires à leur exploitation, au manque d'experts dédiés et au coût engendré. Ce temps incompressible d'obtention des résultats d'expertise permet aux magistrats de disposer d'un délai d'analyse dans la construction de leur scénario et leur recherche de vérité.

**L'OPTIMISATION DES TECHNIQUES UTILISÉES POUR LA DÉTECTION, LE PRÉLEVEMENT ET L'EXPLOITATION AMPLE DE LA PHÉNOMÈNES DE COMPLEXITÉ ET ENRICHIT LA CONSTRUCTION DE LA VÉRITÉ.**

Les sciences n'ont cessé de progresser, tant par leur précision, leur sensibilité, leur technologie, ou leur facilité d'exploitation et ont, de fait, entraîné de nombreux bouleversements au procès pénal. Actuellement la biologie au travers de l'ADN est l'indice qui fait le plus parler de lui, car il permet des identifications formelles du fait de sa composante génétique, et parce que désormais quelques dizaines de cellules humaines suffisent pour obtenir un profil génétique. En outre, l'information génétique permet d'obtenir des informations phénotypiques (couleur des yeux, de la peau...), et sur la parenté. L'existence d'une base de référence FNMEG (facile à interroger et de la bonne conservation dans le temps de l'ADN facilitent son utilisation. Cet indice biologique est d'autant plus riche qu'en plus de la génétique, séquence nucléotidique (ADN) issue d'une transmission parentale, nos experts peuvent désormais utiliser les caractères épigénétiques de l'ADN qui sont des mécanismes révélateurs de l'environnement et de certains comportements du porteur, modifiant l'expression des gènes sans en affecter la séquence nucléotidique. Ainsi l'âge, le fait d'être fumeur, de se droguer et bien d'autres points peuvent désormais assez facilement être déterminés avec des précisions ne cessant de s'améliorer. Désormais un jumeau tumeur peut être distingué « génétiquement » du jumeau non-tumeur par l'analyse des aspects épigénétiques de son ADN.

La chimie et la physique connaissent les mêmes évolutions et révolutions, et je ne parlerai que de l'empreinte oléofaite qui permet l'identification d'un individu au travers de l'odeur qu'il dégage. Un voléur de voiture avec gant et masque laissera sur le siège une odeur qui lui est propre et qui une fois prélevée, analysée et comparée dans une base, permettra son identification formelle. Les équipements analytiques permettent désormais d'être aussi spécifique qu'un chien, mais en fournissant des résultats scientifiques démontrés et donc réutilisables devant une juridiction.

Néanmoins ce sont des techniques de l'information et le monde numérique qui impactent le plus les sciences criminelles d'aujourd'hui, et de demain. La téléphonie, les ordinateurs, les véhicules et les objets connectés constituent des sources de données imaginables par le non-spécialiste, tant ces objets technologiques partagent les informa-



Figure 4 : Le relevé de données

tions qu'ils reçoivent ou qu'ils déterminent. Ces milliards d'informations sont constitués de « log » ou parties de codes présents sur des serveurs, des calculateurs ou sur des mémoires sous formes de quelques dizaines d'octets spécifiques, qu'il faut être en mesure de retrouver, d'associer à l'émetteur, de temporaliser et d'interpréter. Ainsi, un véhicule contient de nombreux calculateurs et ordinateurs et échange constamment des milliers de données. Il est possible de déterminer ses trajets, voire de savoir quelle porte a été ouverte et à quelle heure, et les premières études sont réalisées afin de déterminer la signature d'un conducteur unique au travers de son style de conduite : sa manière d'accélérer, de freiner, ou de passer les vitesses entre autres, qui sont mémorisés ou échangés par le véhicule. Autant d'expertises de données difficiles à comprendre, complexes à réaliser et dont la signification dans un processus infractionnel de causalité reste

un processus infractionnel de causalité reste complexe à formaliser. Ces exploitations de données sont actuellement réalisées, automatiquement à grande échelle, sans difficulté par les annonceurs au travers leurs algorithmes, comme nous pouvons le constater tous les jours sur nos ordinateurs, smartphones ou tablettes connectées.

Désormais, il faut disposer d'outils pour pouvoir appréhender ces éléments scientifiques dans la succession de faits constitués de la manifestation de la vérité. Un seul cerveau, ni plusieurs, ne peuvent relever objectivement les éventuelles contradictions d'une procédure comprenant des milliers de pages, des centaines de résultats scientifiques, autant de preuves dont la réalité n'est pas immédiate et la recherche de usages, nuisent à l'intégration dans une chaîne de causalité, déjà incomplète par construction. Nous vivons une époque où pour juger, il faut se faire assister d'algorithmes dédiés à cet effet, si l'on veut pas vivre des contradictions de jugement incompréhensibles. Il faut s'approprier les outils pour ne pas les voir s'imposer sous forme d'algorithmes de justice prédictive qui seraient recon-

**MULTIPLICATION, COMPLEXITÉ ET RAPIDITÉ D'OBTENTION DE CES ÉLÉMENTS DE PREUVE**

Les évolutions techniques, et la résolution d'affaires anciennes grâce à de nouveaux outils forensiques, ont fait prendre conscience de l'importance de préserver, conserver et préserver les indices d'une scène de crime pour une exploitation ultérieure, car ils pourront constituer de nouveaux éléments de preuves pour faire émerger une vérité qui n'aura pu être qu'approchée. La captation conservatoire des données numériques devient un enjeu pour la justice de demain, au même titre que la préservation d'indices matériels dont l'exploitation s'affine avec le temps.

Si dans l'imaginaire de chacun, le temps du procès pénal était celui de la découverte de la réalité des faits au travers de la présentation de preuves d'auteurs, incriminants ou non, et de leur rigoureuse démonstration et intégration dans le processus infractionnel supposé, la multiplicité et la complexité des éléments recueillis actuellement, ne permet plus que rarement cette démonstration factuelle compréhensible. L'accessibilité possible à tous des données numériques, la rapidité du traitement des indices, leur multiplicité dont la valeur informative individuelle varie en fonction des résultats obtenus précédemment, et de leur positionnement dans la chaîne de causalités impose au décideur une nouvelle approche de son exploitation des preuves. Les médias et les réseaux sociaux ne doivent pas constituer un concurrent dans la recherche et l'urgence de cette vérité judiciaire.

Désormais, il faut disposer d'outils pour pouvoir appréhender ces éléments scientifiques dans la succession de faits constitués de la manifestation de la vérité. Un seul cerveau, ni plusieurs, ne peuvent relever objectivement les éventuelles contradictions d'une procédure comprenant des milliers de pages, des centaines de résultats scientifiques, autant de preuves dont la réalité n'est pas immédiate et la recherche de usages, nuisent à l'intégration dans une chaîne de causalité, déjà incomplète par construction. Nous vivons une époque où pour juger, il faut se faire assister d'algorithmes dédiés à cet effet, si l'on veut pas vivre des contradictions de jugement incompréhensibles. Il faut s'approprier les outils pour ne pas les voir s'imposer sous forme d'algorithmes de justice prédictive qui seraient recon-

# Refus de soins de santé



**Danièle Sommelet**

Professeur émérite de Pédiatrie,  
Université de Lorraine,

Développement de la cancérologie  
pédiatrique : soins, enseignement  
national et international,  
recherche, épidémiologie,  
Vision globale de la santé de l'enfant  
et de l'adolescent dans une médecine  
scientifique, humaniste et éthique.



**Bertrand Gasse**

Bertrand GASSE, avocat à la Cour,  
ancien Blaquier de l'Ordre,  
ancien Président de l'Association  
Nationale d'Assistance Administrative  
et Fiscale des Avocats,  
Spécialiste en droit public et droit  
immobilier, activité droit médical.

## L'ENVIRONNEMENT JURIDIQUE

**Les droits des malades et les droits et devoirs des médecins ont été codifiés par la loi du 4 mars 2002 relative aux droits des malades et à la qualité du système de santé, la loi du 30 décembre 2002 relative à la responsabilité médicale, la loi du 21 juillet 2009 portant réforme de l'hôpital et relative aux patients, à la santé et aux territoires et la loi du 26 janvier 2016 de modernisation du système de santé.**

En premier lieu, s'agissant du patient, il convient de rappeler qu'aux termes de l'article L.1110 - 5 du Code de la santé publique : « toute personne a, compte tenu de son état de santé et de l'urgence des interventions que celui-ci requiert, le droit de recevoir, sur l'ensemble du territoire, les traitements et les soins les plus appropriés et de bénéficier des thérapeutiques dont l'efficacité est reconnue et qui garantissent la meilleure sécurité sanitaire et le meilleur apaisement possible de la souffrance au regard des connaissances médicales avérées »

C'est à l'évidence la vocation première du médecin de prodigier ses soins. Or la problématique des refus de soins est vécue par les médecins dans le quotidien de leur activité. Elle donne lieu par ailleurs à une abondante jurisprudence en raison des conflits qu'elle génère.

L'article L.1111-4 du Code de la santé publique dispose que : « toute personne prend, avec le professionnel de santé et compte tenu des informations et des préconisations qu'il lui fournit, les décisions concernant sa santé. Toute personne a le droit de refuser ou de ne pas recevoir un traitement. Le suivi du malade reste cependant assuré par le médecin, notamment son accompagnement palliatif. Le médecin a l'obligation de respecter la volonté de la personne après l'avoir informée des conséquences de ses choix et de leur gravité. Si, par sa volonté de refuser ou d'interrompre tout traitement, la personne met sa vie en danger, elle doit réitérer sa décision dans un délai raisonnable... aucun acte médical ni aucun traitement ne peut être pratiqué sans le consentement libre et éclairé de la personne et ce consentement peut être retiré à tout moment. »



Le principe énoncé est clair et sans ambiguïté : si le malade est en état d'exprimer sa volonté, celle-ci doit être respectée. Le code de la santé publique le réitère dans l'article R.4127 - 36 : « le consentement de la personne examinée ou soignée doit être recherché dans tous les cas. Lorsque le malade, en état d'exprimer sa volonté, refuse les investigations ou le traitement proposés, le médecin doit respecter ce refus après avoir informé le malade de ses conséquences. »

En second lieu, si le respect de la volonté du malade de refuser les soins est reconnu par le code de la santé publique, ce même code reconnaît un droit analogue au médecin. Les articles L.1110-3 et R.4127-47 prévoient que : « hors le cas d'urgence et celui où il manquerait à son devoir d'humanité, un médecin a le droit de refuser ses soins pour des raisons professionnelles ou personnelles. » Le médecin peut en outre invoquer une clause de conscience pour refuser de participer à une interruption volontaire de grossesse, à une stérilisation à visée contraceptive ou à une recherche sur des embryons. Toutes ces dispositions doivent être combinées avec celles du Code civil dont un chapitre s'intitule « Du respect du corps humain ».

L'article 16 affirme la primauté de la personne, interdit toute atteinte à la dignité de celle-ci et garantit le respect de l'être humain dès le commencement de sa vie.

L'article 16-1 énonce que : « chacun a droit au respect de son corps, que le corps humain est inviolable et que le corps humain, ses éléments et ses produits ne peuvent faire l'objet d'un droit patrimonial. »

Enfin, l'article 16-3 autorise dans une formule concise la seule atteinte possible : « il ne peut être porté atteinte à l'intégrité du corps humain qu'en cas de nécessité médicale pour la personne ou à titre exceptionnel dans l'intérêt thérapeutique d'autrui. Le consentement de l'intéressé doit être recueilli préalablement hors le cas où son état rend nécessaire une intervention thérapeutique à laquelle il n'est pas à même de consentir. »

Ainsi les problèmes que pose le refus de soins sont donc sous-tendus par l'importance d'un consentement éclairé du malade et par l'importance du devoir d'information qui pèse sur le médecin. Ces deux principes sont à l'origine d'une abondante jurisprudence évolutive.

Le Comité consultatif national d'éthique pour les sciences de la vie et de la santé a mis en lumière, dans son avis numéro 87 sur le refus de traitement et l'autonomie de la personne, dans son introduction, le dilemme éthique que pose le refus de soins. Il est utile d'extraitre de son introduction quelques phrases qui en résument l'enjeu :

« Un geste thérapeutique n'est jamais anodin... l'intervention sur le corps d'une personne nécessite toujours de part et d'autre une confiance sans réserve. Il s'agit d'un véritable pacte qui trouve sa justification éthique dans la priorité accordée à l'intérêt de cette personne... or, aujourd'hui, la complexité accrue des propositions thérapeutiques et une plus grande autonomie de décision reconnue aux personnes malades dans le domaine des soins médicaux ont abouti à ce que le consentement du malade ne soit plus simplement implicite, mais doit être explicite, avec pour corrélat une plus grande attention portée à sa parole, tirée elle-même d'une proposition médicale. »

Le Comité national d'éthique évoque ce que peut ressentir le corps médical au regard d'un refus de soins, alors que pour lui la maladie est conçue comme un enfermement. Ces problèmes concernent donc non seulement la médecine mais aussi la société et la justice.

## L'INFORMATION DU PATIENT

**Pour donner un consentement éclairé, encore faut-il disposer d'une information de qualité.**

L'article 35 du Code de déontologie fait au médecin l'obligation de donner à la personne qu'il soigne une information loyale, claire et appropriée sur son état, les investigations et les soins qu'il lui propose. Cette obligation d'information est totalement distincte du dossier médical, propriété du patient. Le contenu de cette obligation a varié dans le temps. Elle faisait l'objet d'une divergence d'appréciation entre les juridictions judiciaires et les juridictions administratives.

La jurisprudence administrative a longtemps considéré que l'obligation d'information ne s'appliquait qu'aux risques « normalement prévus ».

On peut donner pour exemple le cas d'un patient victime de troubles oculaires. Une tumeur comprime le nerf optique. À la suite de l'excision de cette tumeur, le patient est atteint de cécité totale et définitive ainsi que d'une perte du goût et de l'odorat. Le risque d'altération de la fonction visuelle que comportait l'intervention était connu et ne présentait pas un caractère exceptionnel. Le défaut d'information sur ce risque constitue donc une faute. (Cour administrative d'appel de Bordeaux 5 juillet 1999 n°95BX01219)

Il en est de même de l'absence d'information sur la contamination possible d'un hémophile par le VIH à l'occasion d'une intervention chirurgicale. (Cour administrative d'appel de Paris, 22 février 2000 n°98PA01004)

En revanche les praticiens étaient dispensés par la jurisprudence du Conseil d'État d'informer les patients sur des risques, certes connus, mais qui ne se réalisaient qu'exceptionnellement. Il faut toutefois apporter une nuance en ce qui concerne la chirurgie esthétique. L'obligation d'information a toujours été considérée comme devant être plus large et porter sur l'ensemble des risques connus. La jurisprudence judiciaire avait, elle, retenu la responsabilité des médecins du fait d'un défaut d'information avant cette même reconnaissance par la jurisprudence administrative.

Un arrêt de la première chambre civile de la Cour de cassation du 29 février 1997 sur le problème de la preuve de l'absence de ce devoir a renversé sa jurisprudence antérieure. Cette preuve pesait jusqu'alors sur le patient. Il devait établir qu'il n'avait pas été informé des risques encourus. La Cour de cassation par son arrêt précité met à la charge du médecin la preuve que l'information

a été donnée. Cet arrêt a souligné à l'époque beaucoup d'émotion dans le corps médical. Deux arrêts postérieurs du 7 octobre 1998 modifient l'étendue de l'obligation d'information de la manière suivante : « hormis les cas d'urgence, l'impossibilité ou de refus du patient d'être informé, un médecin est tenu de lui donner une information loyale, claire et appropriée sur les risques graves afférents aux investigations et soins proposés ; il n'est pas dispensé de cette obligation par le seul fait que ces risques ne se réalisent qu'exceptionnellement. »

Le Conseil d'État s'est rangé à cette jurisprudence. La Cour administrative d'appel de Paris a statué la première, en assemblée plénière, sur le cas d'un patient qui souffrait d'un déficit du membre inférieur gauche en raison d'une angiomatose héréditaire. Il avait été hospitalisé, avait subi plusieurs interventions endo-vasculaires destinées à traiter des fistules artério-veineuses. Malheureusement il fut atteint d'une paraplégie des membres inférieurs. Le commissaire du gouvernement a résumé la question d'éthique médicale que ce cas posait : « ou bien l'on considère que le malade n'a pas besoin, pour donner son consentement éclairé, d'être informé des risques dont la réalisation est exceptionnelle ;

ou une telle information serait en effet de nature à nuire à la relation de confiance entre le malade et son médecin et le patient pourrait renoncer à une intervention pourtant nécessaire compte tenu de son état de santé ; ou bien on considère que le malade doit disposer de son corps, même souffrant, et ne consentir à subir une intervention que conscient des risques, même exceptionnels, qu'il encourt quand bien même il renoncera à subir une intervention destinée à améliorer son état de santé » (conclusions du commissaire du gouvernement sur l'arrêt de la Cour administrative d'appel de Paris du 9 juin 1998).

La Cour s'est rangée à la deuxième branche de l'alternative et a considéré qu'aucune faute médicale n'avait été commise, mais que le risque de paraplégie que comportait l'intervention d'urgence, quoiqu'exceptionnel, était connu et aurait dû être porté à la connaissance du patient. La responsabilité de l'Assistance publique des hôpitaux de Paris a donc été retenue.

Toutefois cette jurisprudence se trouve à présent remise dans le texte de l'article L. 1111 - 2 du Code de la santé publique dans la rédaction issue

de la loi du 21 juillet 2009 portant réforme de l'hôpital et relative aux patients, à la santé et aux territoires.

Cet article comporte de nombreuses et utiles précisions sur le contenu de l'information : « Toute personne a le droit d'être informée sur son état de santé. » Cette information porte sur les différentes investigations, traitements ou actions de prévention qui sont proposées, leur utilité, leur urgence éventuelle, leurs conséquences, les risques fréquents ou graves normalement prévisibles qu'ils comportent ainsi que sur les autres solutions possibles et sur les conséquences prévisibles en cas de refus. Elle est également informée de la possibilité de recevoir, lorsque son état de santé le permet, notamment lorsqu'elle relève de soins palliatifs au sens de l'article L.1110 - 10, les soins sous forme ambulatoire ou à domicile. Il est tenu compte de la volonté de la personne de bénéficier de l'une de ces formes de prise en charge. Lorsque, postérieurement à l'exécution des investigations, traitements ou actions de prévention, des risques nouveaux sont identifiés, la personne concernée doit en être informée, sauf en cas d'impossibilité de la retrouver. »

L'article aborde ensuite les problèmes posés par les droits des mineurs ou des majeurs sous tutelle et prévoit les conditions dans lesquelles l'information est donnée.

Ainsi donc le médecin engage sa responsabilité lorsqu'il n'informe pas son patient des risques possibles, quel que soit leur degré de gravité ou de survenance.

Si la faute est consacrée, la difficulté réside évidemment dans la détermination du préjudice résultant de cette faute et surtout du lien de causalité directe s'il ne s'agit pas d'une faute de diagnostic, de traitement ou de soins. La faute du médecin n'a pas engendré le dommage subit par le patient. Le préjudice du patient est constitué par la perte de chance d'échapper, par une décision peut-être plus judicieuse, au risque qui s'est finalement réalisé, perte qui constitue un préjudice distinct des atteintes corporelles (première chambre civile de la Cour de cassation 7 février 1990 numéro 88 - 14 797).

Ce devoir d'information oblige le médecin à tout mettre en œuvre pour convaincre le patient d'accepter les soins indispensables. C'est une simple obligation de moyens. Le fait qu'il n'a pas réussi à convaincre son patient ne peut évidemment lui être reproché, ce qui n'aurait pu être affirmé la cour d'appel de Lyon dont l'arrêt a été ultérieurement cassé.



## LE CONSENTEMENT ÉCLAIRÉ

**L'information donnée par le médecin doit permettre au patient d'exprimer un consentement éclairé. Ce consentement est un droit. Ce droit avait été consacré par la jurisprudence. La Cour de cassation dans un arrêt du 28 janvier 1962 écrivait : « comme tout chirurgien, le chirurgien d'un service hospitalier est tenu, sauf cas de force majeure, d'obtenir le consentement du malade avant de pratiquer une opération dont il apprécie en pleine indépendance sous sa responsabilité l'utilité, la nature et les risques, qu'en violant cette obligation, imposée par le respect de la personne humaine, il commet une atteinte grave au droit du malade, un manquement à ses devoirs médicaux qui constitue une faute personnelle ».**

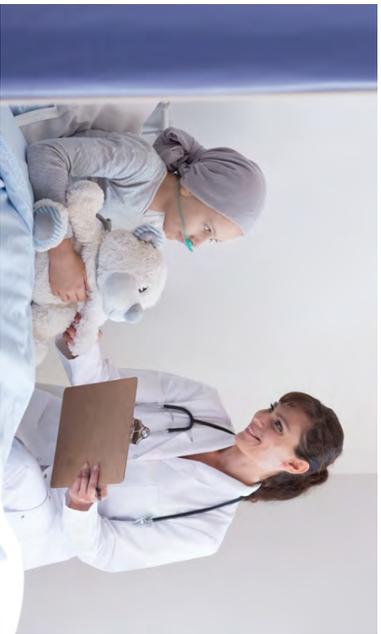
Aujourd'hui, ce droit est consacré par l'article 16 - 3 du Code civil et par l'article L.1111 - 4 du code de santé publique.

Les actes médicaux au sens large sont soumis à un consentement qui est exprimé par le patient ou, si celui-ci est hors d'état d'exprimer sa volonté, par le représentant légal, le tuteur ou une personne de confiance. Cela n'empêche pas de tenter de recueillir le consentement du mineur s'il est apte à exprimer sa volonté. Le Code de la santé publique prévoit à son article L.1111 - 5 les conditions dans lesquelles le médecin peut parfois passer outre à l'obligation d'obtenir le consentement du ou des

titulaires de l'autorité parentale sur certaines décisions médicales à prendre quand le traitement ou l'intervention s'impose pour sauvegarder la santé d'une personne mineure.

Enfin l'article L.1111 - 4 du Code de la santé publique autorise le médecin à délivrer les soins indispensables dans le cas où le refus d'un traitement par la personne titulaire de l'autorité parentale ou par le tuteur risque d'entraîner des conséquences graves pour la santé d'un mineur ou d'un majeur sous tutelle.

Le consentement est le plus souvent donné oralement. Il n'y a pas d'obligation de recueil d'un écrit.



## LES REFUS DE SOINS ÉMANANT DES MÉDECINS

► **Le principe**  
Le Code de la santé publique après avoir énoncé l'article L.1110 - 3) qu'aucune personne ne peut faire l'objet de discrimination dans l'accès à la prévention ou aux soins, énonce au 7e alinéa du même article qu'en cas d'urgence et celui ou le professionnel de santé manquera à son devoir d'humanité, le principe de non-discrimination ne fait pas obstacle à un refus de soins fondé sur une exigence personnelle ou professionnelle essentielle et déterminante de la qualité, de la sécurité ou de l'efficacité des soins.

C'est un rappel du principe du libre choix du patient par le médecin répondant au principe du libre choix du médecin par le patient. On pourrait penser que cette disposition n'aurait à s'appliquer que dans l'exercice libéral de la profession. En réalité l'existence d'un contrat de travail et donc d'un lien de subordination n'est nullement incompatible avec les principes qui énoncent le Code de la santé publique.

► **Les clauses de conscience**  
Un médecin est en droit de refuser de réaliser certains actes qu'il considère comme contraires à sa conscience, à ses croyances profondes. Le législateur a prévu plusieurs hypothèses qu'il a réglementées.

Tel est le cas de l'interruption volontaire de grossesse. Un médecin peut refuser une telle intervention en informant sa patiente de son refus. Il en va de même de l'interruption médicale de grossesse. On peut citer encore la stérilisation à visée contraceptive avec à la charge du médecin une obligation d'informer l'intéressé dès la première consultation. De même, le médecin peut refuser de participer à des recherches sur des embryons humains ou des cellules souches embryonnaires.

► **L'abstention déraisonnable**  
Les actes de prévention, d'investigation ou de traitements et de soins ne doivent pas être mis en œuvre ou poursuivis lorsqu'ils résultent d'une obstination déraisonnable. Lorsqu'ils apparaissent inutiles, disproportionnés ou lorsqu'ils n'ont d'autre effet que le seul maintien artificiel de la vie, ils peuvent être suspendus ou ne pas être



entrepris, conformément à la volonté du patient et, si ce dernier est hors d'état d'exprimer sa volonté, à l'issue d'une procédure collégiale définie par voie réglementaire. La nutrition et l'hydratation artificielle constituant des traitements qui peuvent être arrêtés, C'est une hypothèse de refus par le médecin de poursuivre des soins qu'il considère comme totalement inutiles. L'acharnement thérapeutique ou l'obstination déraisonnable est une notion laissée à l'appréciation du médecin. C'est la loi qui l'autorise à cesser des soins.

L'afaire « Lambert » illustre les difficultés qu'engendre ce difficile problème, lorsque le patient est hors d'état de manifester sa volonté et que les personnes susceptibles d'être consultées au sein de sa famille se divisent. Les tribunaux se sont reconnus le droit de dire ce qui relève ou ce qui ne relève pas de l'abstention déraisonnable.

Le Conseil d'Etat dans sa décision numéro 42817 du 24 avril 2019 s'est ainsi exprimé : « Il appartient au médecin en charge d'un patient hors d'état d'exprimer sa volonté d'arrêter ou de ne pas mettre en œuvre, au titre du refus de l'abstention déraisonnable, les traitements qui apparaissent inutiles, disproportionnés ou sans autre effet que le seul maintien artificiel de la vie. En pareille hypothèse, le médecin ne peut prendre une telle décision qu'à l'issue d'une procédure collégiale, destinée à évaluer sur le respect des conditions légales et médicales d'un arrêt du traitement, et, sauf dans les cas mentionnés au 3e alinéa de l'article L.1111 - 11 du Code de la santé publique, dans le respect des directives anticipées du patient, ou, à défaut de telles directives, après consultation de la personne de confiance désignée par le patient ou, à défaut, de sa famille ou de ses proches, ainsi que, le cas échéant, de son ou ses tuteurs. En outre, la décision du médecin d'arrêter ou de ne pas mettre en œuvre un traitement traduisant une abstention déraisonnable, conduisant au décès d'un patient hors d'état d'exprimer sa volonté, doit être notifiée à la personne de confiance désignée par celui-ci ou, le cas échéant, à son ou ses tuteurs, dans des conditions leur permettant d'exercer un recours en temps utile, ce qui implique en particulier que

le médecin ne peut mettre en œuvre cette décision avant que les personnes concernées, qui pourraient vouloir saisir la juridiction compétente d'un recours, n'aient pu le faire ou obtenir une décision de sa part. »

## ► Refus de soins excédant la compétence du médecin

Le médecin ne doit pas entreprendre ou poursuivre des soins qui dépasseraient sa compétence ou les moyens dont il dispose. Il doit orienter son malade vers un de ses confrères qu'il estime compétent pour agir. Il faut toutefois réserver l'hypothèse d'une intervention du médecin face à une situation d'urgence.

## ► De certains tempéraments apportés à la liberté de refuser ses soins

• Lorsqu'il a commenté à prodiguer ses soins, le médecin doit mener sa mission jusqu'à son terme. Il doit assurer la continuité des soins. Si pour des raisons légitimes, il décide d'interrompre son intervention, il devra alors en aviser son client suffisamment à l'avance et sans mettre en péril la poursuite du traitement, en informant notamment son successeur de ce que ce dernier doit impérativement savoir pour intervenir efficacement.

• Le souci d'économie

La déontologie fait obligation au médecin de limiter ses prescriptions et ses actes à ce qui est nécessaire à la qualité, à la sécurité et à l'efficacité des soins. Le non-respect des références médicales opposables peut aboutir à des sanctions de nature financière imposées au médecin qui n'en aurait pas tenu compte.

Toutes ces notions doivent être tempérées par l'obligation à la charge de tout citoyen de porter secours à celui qui se trouve en état de péril imminent. Ce devoir est pénalement sanctionné. Les sanctions peuvent être lourdes. Et plusieurs médecins ont été dans le cadre de leurs activités professionnelles mis en cause et poursuivis sur le fondement de l'article 223-6 du Code pénal. L'étude de cette infraction révélerait du droit pénal et sortirait du cadre restreint de la présente chronique.



## LES REFUS DE SOINS ÉMANANT DES PATIENTS ADULTES

Le principe de l'inviolabilité du corps humain justifie la liberté du malade de refuser de se soigner. Il existe cependant des hypothèses dans lesquelles « le maintien de la santé publique justifie que soit refusée, dans certaines circonstances, la possibilité du sujet de s'opposer à l'acte médical ». Il en est ainsi des vaccinations rendues obligatoires.

On peut également citer les hypothèses dans lesquelles le juge peut soumettre la personne contaminée à une injection de soins, celle-ci étant avisée que si elle refuse d'y consentir, l'emprisonnement prononcé pourra être exécuté. Enfin une admission en soins psychiatriques peut être prononcée à l'encontre de personnes dont les troubles mentaux nécessitent des soins, parce qu'elles compromettent leur propre sécurité ou la sécurité d'autrui et que l'ordre public est gravement troublé. Une injection thérapeutique peut également être prononcée à l'encontre des personnes qui usent de stupéfiants.

Mais, hormis ces cas, le refus de se soigner constitue bien une liberté fondamentale à la condition bien entendu que le refus soit certain et persistant au moment où le médecin est appelé à intervenir. Mais lorsque la personne est hors d'état d'exprimer sa volonté, l'urgence ou l'impossibilité légitime une intervention du médecin. Depuis la loi du 22 avril 2005 relative aux droits des malades et à la fin de vie, toute personne majeure peut rédiger des directives anticipées qui sont évidemment révoquables à tout moment.

La Cour de cassation s'est penchée sur le point de savoir si un refus de soins pouvait être considéré



## PROBLÉMATIQUES SPÉCIFIQUES CONCERNANT LES MINEURS

comme fautif, parce que le refus de se soigner peut aboutir à une aggravation du préjudice subi et dont la réparation est demandée.

La Cour de cassation ne l'a pas pensé. Dans son arrêt du 15 janvier 2015 numéro 13 – 21 180, la Première chambre civile de la Cour de cassation décide que le refus d'une personne, victime d'une infection nosocomiale dont un établissement de santé a été reconnu responsable, de se soumettre à des traitements médicaux, qui ne peuvent être pratiqués sans son consentement, ne peut entraîner la perte ou la diminution de son droit à indemnisation de l'intégrité des préjudices résultant de l'infection. En conséquence, elle casse l'arrêt d'une cour d'appel qui imputait l'aggravation de l'état du patient à son refus des traitements proposés, alors que ceux-ci n'avaient été rendus nécessaires que parce qu'il avait contracté une infection nosocomiale engageant la responsabilité de la clinique.

Traditionnellement, la relation médecin-patient a reposé longtemps sur un modèle « paternaliste » : le médecin, détenteur du savoir, prenait les décisions jugées adaptées pour assurer la prévention et le traitement, en respectant le principe de ne pas nuire et de promouvoir le bien-être (sagement d'Hippocrate : *primum non nocere*).

L'évolution de la médecine, du droit, et des sciences humaines et sociales a été marquée par les événements suivants :

- les progrès scientifiques, les exigences de soins de qualité, la réflexion sur la recherche biomédicale, sur les soins à visée curative et palliative, sur les fins de vie ;

- les droits des personnes malades à accepter ou refuser les soins, en exigeant de recevoir une information médicale précise dans un climat de confiance, leur permettant de faire part au médecin de leur consentement libre et éclairé (loi n° 2002-303 du 4 mars 2002 relative aux droits des malades et à la qualité du système de santé, dite loi Kouchner).

L'évolution des considérations juridiques et médicales sur les fonctions parentales, les droits du patient mineur et son aptitude à comprendre les informations et à participer à la décision de son traitement, selon son âge et son degré de maturité. Il s'y ajoute la Convention internationale des droits de l'enfant (1989), ratifiée par la France en 1990) et la loi n° 2002-305 du 4 mars 2002 relative à l'autorité parentale et l'évolution du Code de la santé publique ;

- la place recommandée à la réflexion éthique dans l'organisation des soins émanant d'une médecine associant sciences et humanité.



## CONTEXTE JURIDIQUE CONCERNANT LES MINEURS

Selon la Convention sur les droits de l'Homme et de la biomédecine (dite Convention d'Oviedo) adoptée par le Conseil de l'Europe en 1997, « l'avis du mineur doit être pris en considération comme un facteur de plus en plus déterminant en fonction de son âge et de son degré de maturité ».

La loi n° 2002-303 du 4 mars 2002 précise que le mineur participe à la décision médicale en fonction de son degré de maturité.

Selon l'article L1111-4 du Code de la santé publique : « le consentement du mineur... doit être systématiquement recherché, s'il est apte à exprimer sa volonté et à participer à la décision... ». Dans ce texte, « en cas de refus d'un traitement par la personne titulaire de l'autorité parentale, le médecin délivre les soins indispensables ».

Selon la loi n° 2002-305 du 4 mars 2002 relative à l'autorité parentale, « les parents doivent associer l'enfant aux décisions qui le concernent, selon son âge et son degré de maturité » (article 371-1 du Code civil).

Les articles L1111-1 à L1111-7 (intègrent supérieur de l'enfant) garantissent au mineur le droit au respect de sa volonté, le droit à l'information et le droit au secret médical. Le mineur est donc acteur de sa santé.

Selon le Code de déontologie intégré dans le Code de la santé publique et selon la Haute Autorité de Santé, « le patient mineur donne son avis, dont il est tenu compte dans toute la mesure du possible ».

La notion de discernement, appréciable au cas par cas, est liée à la faculté d'agir raisonnablement en tenant compte de la volonté du mineur.

L'émancipation possible à partir de 16 ans confère la capacité juridique, mais le droit commun reposant sur l'autonomie doit être moins strict pour respecter l'intérêt de l'enfant. En droit de la santé, le patient est considéré comme autonome, sauf en cas d'incapacité profonde.

Le patient mineur doit recevoir comme ses parents, une information adaptée à son âge et sa maturité (diagnostic, examens, traitements, mesures de prévention, risques, conséquences en cas de refus). « L'information doit être loyale, claire et appropriée » (article 35 du Code de déontologie).

Un mineur est-il capable de comprendre les informations sur la maladie, les traitements, les effets secondaires, la prévention, les conséquences en cas d'arrêt ou de refus d'un traitement ? On considère que le processus de cette capacité de discernement s'instaure entre 8 et 11 ans.

En cas d'opposition ou d'absence parentale alors qu'une décision ou qu'un geste urgent s'impose (fonction lombaire, réanimation, acte chirurgical...), le médecin peut passer outre dans le cadre d'une réflexion collégiale (dominant lieu à la rédaction d'un document probant).

En cas d'opposition entre parents et mineur :

- si les parents ont donné leur consentement sans l'accord de leur enfant, le traitement peut être réalisé ;

- si le mineur demande le respect du secret médical (décision d'avortement, contraception), le médecin doit le respecter ;

- si le mineur a donné son consentement à un traitement refusé par les parents, la situation est plus délicate et doit tenir compte du risque médical, parois vital, encouragé par le mineur, tenter d'obtenir un changement de décision des parents, faire appel éventuellement à une mesure de protection de l'enfance.

## RECUEIL DE LA DÉCISION ET DU CONSENTEMENT DES TITULAIRES DE L'AUTORITÉ PARENTALE :

Le père et la mère, détenteurs de l'autorité parentale, sont les représentants légaux de leur enfant (article 371-1 du Code civil), ceci même en cas de séparation, de divorce, sauf si l'autorité parentale a été confiée juridiquement à un seul parent.

Le médecin doit recueillir le consentement des parents et ceci par écrit en cas d'inclusion dans un protocole de recherche. Pour les actes médicaux, benîns, ou si l'un des parents n'est pas jugé apte, le consentement d'un seul parent peut suffire. En cas d'urgence et de pronostic vital, il convient d'obtenir la non-opposition des parents ou une mesure juridique d'assistance éducative temporaire, si la protection de l'enfant s'impose.

En cas d'opposition ou d'absence parentale alors qu'une décision ou qu'un geste urgent s'impose (fonction lombaire, réanimation, acte chirurgical...), le médecin peut passer outre dans le cadre d'une réflexion collégiale (dominant lieu à la rédaction d'un document probant).

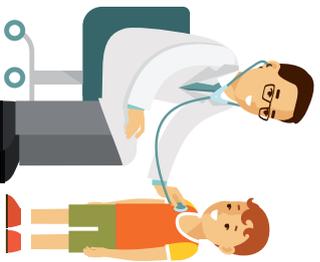
En cas d'opposition entre parents et mineur :

- si les parents ont donné leur consentement sans l'accord de leur enfant, le traitement peut être réalisé ;

- si le mineur demande le respect du secret médical (décision d'avortement, contraception), le médecin doit le respecter ;

- si le mineur a donné son consentement à un traitement refusé par les parents, la situation est plus délicate et doit tenir compte du risque médical, parois vital, encouragé par le mineur, tenter d'obtenir un changement de décision des parents, faire appel éventuellement à une mesure de protection de l'enfance.





L'incidence globale des reflux de soins est difficile à apprécier en raison de leur diversité en termes de pathologies, de prévention, d'impact sur la vie, sa durée et sa qualité, de l'âge de l'enfant, de son avenir, de la notion d'urgence éventuelle, de l'opposition possible entre la position des parents et celle de leur enfant (adolescent).

## IMPORTANTÉ DE LA COMMUNICATION DANS LE DOMAINE DE LA SANTÉ DES MINEURS



Aujourd'hui que certains reflux de soins peuvent être temporaires en cas d'anxiété liée à l'annonce d'une maladie grave, par exemple. D'autres s'expliquent en cours de traitement prolongé ou de rechute ou encore en cas de dissension ou de séparation parentale.

De plus, on ne dispose pas toujours du suivi d'un refus de soins, ne permettant pas l'évaluation de ses conséquences.

Il importe de préciser ce qu'attendent les parents, de la part des médecins, des soignants paramédicaux, des sages-femmes, des psychologues... afin de disposer d'une information leur permettant ou non de donner leur accord à la prise en charge proposée de leur enfant.

► Au fil d'entretiens répétés, leurs souhaits sont les suivants :

- être entendus ou plutôt écoutés sans limitation de temps ;
- pouvoir s'exprimer, transmettre leurs questions, comprendre le diagnostic, la durée et la nature des soins, leurs conséquences, leur lieu de réalisation, les déréferts et responsables, le suivi ;
- « être rassurés » sur leur culpabilité éprouvée lors d'un accident ou de l'annonce d'une pathologie grave ;
- faire part de situations de précarité ou de vulnérabilité familiale ;
- comprendre la notion de recherche biomédicale ;
- quel projet de vie pour l'enfant malade ?
- que dire, comment prévenir la fracture ?



► Les parents apprécient de la part du médecin et de son équipe :

- un (des) entretien(s) avec un médecin attestant de son expérience dans l'expression des informations transmises ;
- la lisibilité du parcours de l'enfant qui participe à certains entretiens, tantôt aux côtés de ses parents, tantôt seul selon son âge et sa demande ;
- le médecin doit savoir dire et savoir être : le choix des mots, une attitude adaptée aux besoins pressants des parents, alternant dialogue, moments de silence, connaissance l'impact de l'expression de son visage, du regard, d'un geste, d'un sourire, susceptibles de contribuer à l'établissement d'un climat de confiance indispensable. « Dès lors qu'autrui me regarde, j'en suis responsable » (Emmanuel Levinas).

► Les difficultés suivantes peuvent contribuer à une perte de confiance possible des familles, les conduisant éventuellement à un refus :

- méconnaissance des droits de l'enfant ;
- délai important d'accès à un médecin compétent et responsable dans le domaine concerné ;
- désertion de la « pédiatrie sociale » (santé publique pédiatrique), ceci de la naissance à l'adolescence ;
- impact de la désorganisation actuelle et de la santé de l'enfant pour des raisons démographiques et financières en milieu hospitalier et libéral ;
- insuffisance de structuration réelle de soins délivrés aux enfants et adolescents atteints de handicaps ; aux pré-adolescents et adolescents présentant des signes évoquant une souffrance psychique et/ou un problème organique.



La multitude et le défaut de cohérence des acteurs de santé, de socialisation, d'administration, contribuent au désarroi des parents et parfois à leur agressivité, à leur dérance, à leur silence, pouvant être interprétés comme un refus de soins, auxquels s'ajoutent les inégalités sociales et les situations de vulnérabilité.

► Certains parents sont considérés comme difficiles, troublant les relations parents-médecin et pouvant contribuer, sinon à un refus de soins, du moins à une mauvaise observance. Leurs caractéristiques sont les suivantes :

- anxiété, obsessionnels, impatients, et parfois agressifs, insatisfaits, sceptiques ou très informés et peu confiants, remettant en cause les thérapeutiques proposées, désirant recourir parfois à des médecines alternatives et/ou ne suivant pas les prescriptions, les rendez-vous (formes de non-bienveillance relevant de la transmission d'informations préoccupantes. Chez ces parents difficiles, des entretiens répétés, une médiation, la proposition d'un autre avis médical, peuvent éviter un refus définitif de soins, mais les parents peuvent en décider autrement, par exemple exiger que le traitement de leur enfant soit confié à une médecine alternative n'ayant pas fait l'objet d'une efficacité scientifiquement établie. La situation peut alors relever d'une mesure de protection de l'enfance à condition d'être solidement établie.

► On ne saurait jamais insister assez sur l'importance de la relation de soins et de la réflexion éthique dans l'évolution des pratiques faisant des parents, de véritables partenaires des soignants dans toute proposition concernant leur enfant :

- thérapeutique, préventive, prédictive, éducative.

La confiance mutuelle dépend souvent de la qualité des relations établies dès le(s) premier(s) entretien(s). On saisit l'importance de l'information qui conditionne par son fond et peut-être plus encore par sa forme, l'adhésion aux propositions et l'engagement dans un parcours partagé respectant les droits, la dignité, la protection de l'enfant.

► L'information sur la recherche clinique soumise successivement à la loi Hurte et à ses révisions (1988, 2001, 2004, 2011), la réflexion éthique doit faire partie de la vie quotidienne des soignants. Les attentes nées des avancées scientifiques et techniques ainsi que la promulgation de nouvelles réglementations et l'évolution de la société vers une meilleure reconnaissance de l'autonomie et de la participation des patients (« usagers » aux propositions) les concernant, modifient leurs relations avec les soignants. Les médecins de l'enfant et de l'adolescent ont depuis longtemps inclus la réflexion éthique dans leur exercice, qu'il s'agisse des soins, de la médecine préventive, de la recherche clinique, de la prévention et de la surveillance du développement physique et mental. L'enfant a des droits, mais demeure vulnérable et dépendant, en quête d'autonomie, elle-même liée à son environnement familial, son éducation scolaire, sociale et sanitaire.

La finalité de l'information est d'obtenir la confiance, le respect de l'autonomie et de la liberté, qui peuvent poser, en pédiatrie, des problèmes particuliers en fonction de l'âge, de l'équilibre familial, de la gravité et/ou de l'urgence de la situation, de l'implication de la recherche clinique, du contexte psychologique.

Annouer une mauvaise nouvelle, présenter un programme de recherche clinique, discuter du passage de soins curatifs à des soins palliatifs, parler de la mort et du deuil, sont autant de circonstances relevant à la fois d'une parfaite compétence médicale et d'une réflexion éthique permanente pour permettre à l'enfant et à ses parents, autonomie et accompagnement.

► L'information délivrée à l'enfant et à l'adolescent est plus complexe que celle des parents, car le recueil d'un consentement libre et éclairé (notamment dans les pathologies pouvant relever d'un essai thérapeutique) doit tenir compte de sa maturité (discernement) parfois difficile à affirmer avec précision, mais alors indispensable de la part de l'enfant et de ses parents en cas de recherche.

En tout état de cause, l'information de l'enfant doit être simple, intelligible et répondre à ses questions, si possible sans opposition avec ses parents. Ce n'est pas toujours facile pour un adolescent. L'adolescence est une période d'acquisition de l'autonomie expliquant les oppositions fréquentes aux parents et aux adultes de l'entourage familial, social, amical, ludique... Les risques de désengagement scolaire, d'addictions, de violence, de jeux dangereux... et de déni de problèmes de santé physique et/ou mentale, de refus d'entraide, sont des défis majeurs pour les professionnels de santé (généralistes, psychiatres, pédiatres), des psychologues, des infirmières scolaires, des éducateurs. La crainte est aussi le non-respect du secret médical sur lequel on peut les rassurer.

## EXEMPLES DE SITUATIONS DE REFUS DE SOINS EN MÉDECINE DE L'ENFANT ET DE L'ADOLESCENT

Ces situations concernent essentiellement les parents, les adolescents et plus rarement, les pré-adolescents, en fonction du contexte familial, des conditions de l'annonce d'un diagnostic, d'une aggravation, de la mort possible ; toujours les problèmes parlés rencontrent chez des enfants adoptés dans le cadre de l'adoption internationale et susceptibles de s'opposer soudainement le problème de la filiation, notons aussi les difficultés rencontrées chez les enfants exploités (travail, sexe), les parents et/ou les jeunes en prison, radicalisés, victimes de violences... Illégitimes...

Les refus de soins peuvent être liés à des informations incomplètes, trop rapides, peu compréhensibles, rendant difficile, voire impossible, un consentement éclairé.

**Signaux d'alerte :**

- ▶ les conditions familiales : parents en opposition (séparations, divorces, gardes alternées difficiles, problème du lien parental...);
- ▶ des rôles culturels ;
- ▶ le contexte psychosocial de l'adolescent ;
- ▶ le sectarisme, l'opposition aux traitements médicaux et la préférence pour les médecines alternatives ;
- ▶ le refus des propositions médicales en cas de fin de vie prévisible : soins palliatifs, sédation, ou au contraire acharnement thérapeutique, demande d'euthanasie...

**Premier exemple : le cancer de l'enfant**

**Qui informe ?** Un médecin expérimenté et compétent avec la présence éventuelle d'une infirmière et/ou parents d'une psychologue. Il doit s'efforcer de percevoir la situation et la demande familiale afin d'adapter au mieux son discours sachant par ailleurs la nécessité d'entretiens répétés en raison de la sédation produite chez les parents par une telle annonce. L'équipe soignante constituera le relais d'une information homogène et cohérente.

**Qui est informé ?** Le plus souvent, ce sont si possible, le père et la mère ensemble, parfois accompagnés d'un ou deux membres de leur famille : selon son âge et l'avis de ses parents, l'enfant et surtout l'adolescent malade peut être également présent d'emblée ou lors d'un entretien suivant. Dans le cas contraire, il est informé rapidement par le médecin, en présence de ses parents, parfois en plusieurs étapes si nécessaire, en tenant compte de son état, de sa demande, de son degré de maturité. Le message est proscrit.

Les modalités de l'information peuvent se succéder, mais doivent précéder tout acte médical, même en situation d'urgence. Elles concernent un enfant malade et non une maladie. L'information doit être énoncée dans un langage clair et adapté. Dès le diagnostic transmis (ou envisagé) et expliqué, des repères doivent être proposés : les possibilités et les modalités thérapeutiques, la continuité de la vie brutalement interrompue, la notion d'un médecin référent, dans son traitement, sa maladie, sa scolarité, l'assurance de toujours transmettre une information honnête.

Des documents de référence peuvent être transmis aux parents, ainsi que les adresses de sites internet sur lesquels ils peuvent retrouver des informations complémentaires.

Le refus de soins par les parents apparaît rarement lors de l'annonce du diagnostic, en raison de la sédation provoquée par le terme de cancer, rarement imaginé chez un enfant, la notion éventuelle de culpabilité parentale, de retard possible du diagnostic, d'antécédents familiaux, de recours à une enquête génétique éventuelle...

Le recours à un protocole de recherche doit être présenté dans le cadre des progrès thérapeutiques, mais il n'est jamais imposé ou passé sous silence. Des questions peuvent être plutôt posées par les parents et l'enfant après le début du traitement, concernant surtout le constat d'effets



secondaires et leur impact sur la qualité de vie, la scolarité, l'accès à moyen terme, les familles se retrouvant dans de nombreuses associations : maisons de parents, colloques, cafés des parents... développés entre parents et/ou médecins et/ou soignants, contribuant au développement de la communication, de l'éducation, de la solidarité de la confiance.

C'est à l'occasion de complications et/ou de rechutes que la confiance des parents peut s'amorcer, à la recherche d'autres avis thérapeutiques qui, dans certains cas, peuvent conduire à être proposés par des équipes non référencées. Il importe de souligner l'importance donnée actuellement par l'Etat aux modalités de fonctionnement des équipes référentes dans le domaine de la cancérologie pédiatrique.

Bien entendu, les pré-adolescents et les adolescents se préoccupent fortement de leur maladie, dont il convient de leur préciser régulièrement les étapes, les résultats, les conséquences et les précautions à prendre dans leur vie quotidienne. Un des objectifs majeurs est, non seulement de calmer leur anxiété, mais aussi d'éviter la non-observance des rendez-vous de consultations, de traitements, de prises médicamenteuses... L'activité physique et sportive adaptée, la scolarité le soir du tiers temps en font partie. Leur autonomie est ainsi respectée, les prescriptions suivies, les échanges entre jeunes assurés dans certaines structures et services réservés aux patients âgés de 15 à 25 ans.



En cas d'aggravation (résistance au traitement initial, rechutes) répétées), complications), le traitement à visée curative complété par des soins de support va évoluer vers un traitement à visée palliative ayant pour objectif d'améliorer provisoirement la qualité de vie du patient ayant accordé son consentement ainsi que ses parents.

Pour rappel, la loi Leonetti-Claeys de 2005 avait autorisé cette situation en accord avec les parents ou les personnes de confiance, au profit des conditions de la fin de vie (sédation) et non de l'achèvement thérapeutique. Elle fut complétée en 2015, toujours par MM. Leonetti et Claeys, non seulement en introduisant l'autorisation d'augmenter la posologie de la sédation, mais aussi de supprimer progressivement les soins de surveillance vitale (nutrition, hydratation). A ce niveau, les parents peuvent s'opposer, ne serait-ce que temporairement, à cette dernière décision. Parler avec eux de la vie et de la mort en suscitant le devoir de protection de l'enfant, même en fin de vie, les amène en règle à consentir peu-à-peu à cette décision qui ne s'apparente pas à l'euthanasie.

**Deuxième exemple : en ce qui concerne les troubles psychologiques et la santé mentale des adolescents,** nous avons évoqué plus haut les conditions pouvant les conduire à refuser d'être adressés (surtout par leurs parents) à des professionnels susceptibles de les aider dans le domaine de la prévention et/ou d'un traitement adapté, mais il conviendrait surtout de disposer de psychologues et de pédiatres (ou généralistes) des adolescents, d'éducateurs ayant reçu une formation adéquate, d'un renforcement de la santé scolaire, d'un accompagnement des parents.

**Troisième exemple : échec d'une réanimation polyvalente pédiatrique**

L'échec d'une réanimation néonatale réalisée dans le cadre d'une pathologie liée aux conditions de la grossesse et de l'accouchement, au

diagnostic d'une dystrophie, d'une maladie métabolique, de toute maladie génétique sévère dont on connaît l'aggravation prévisible en l'absence d'un espoir thérapeutique, conduit également en cas de complications, à un traitement palliatif dont le degré de sédation doit faire l'objet d'une réflexion et d'un assentiment des parents à cette décision, ayant pour objectif de ne pas imposer sans limite précise (sédation adaptée) une qualité de vie dépourvue de bien-être et du moindre contact. Les équipes soignantes doivent être réunies régulièrement afin d'évoquer les problèmes éditoriaux posés.

En-dehors de la période néonatale et des pathologies congénitales, il convient de citer le rôle des lésions induites par un accident grave (accident physique, domestique, circulation, sport), mais toujours dans le cadre d'une décision collégiale de la part des médecins en lien avec l'obtention du consentement des parents.

L'approche de la mort peut être l'aboutissement d'une pathologie non jugulée en dépit des progrès scientifiques et organisationnels ; elle peut survenir en néonatalogie ; elle peut être provoquée par les conséquences d'un accident (circulation, sport) ; sans méconnaître le suicide et les tentatives de suicide.

On conçoit l'urgence et l'importance d'assurer une formation initiale et continue des médecins et de leurs équipes à la politique de communication avec les parents et les enfants eux-mêmes autour des domaines sanitaires médico-social et social de la santé des mineurs. Il convient d'insister en outre sur le questionnement éthique, non seulement dans le cadre de la recherche biomédicale, mais aussi des situations dans lesquelles une parfaite compétence médicale doit être en relation avec une réflexion éthique adaptée aux situations permettant à l'enfant et à ses parents de conserver leur autonomie en étant accompagnés.

En revenant au thème de ce magazine, « Sciences et Droit », les mots-clés proposés pourraient être les suivants : « Art, Sciences, Droit, Éthique », prenant en compte les origines de la médecine, sa performance scientifique et humaniste et son souci de la réflexion éthique.



### CONCLUSION

La réflexion menée sur le refus de soins permet de démontrer le rôle « mosaïque » des médecins et professionnels de santé dans les situations de grande santé, médico-sociale et sociale, qui caractérisent la relation de soins au sens technique, psychologique, social, et l'approche globale de la personne malade.

Les acteurs et le médecin doivent savoir soigner et accompagner (objets de guérir et de prendre soin : « to cure » et « to care »), communiquer en s'adaptant aux besoins du patient et de son entourage, respecter sans condescendance ni apitoiement. L'ordonnateur ne doit pas être un refuge, ni pour le médecin ni pour le patient, indépendamment de la complexité de certaines informations ; le langage doit être clair sans tuer l'espoir, le dossier médical partagé doit demeurer un outil d'échanges, d'informations cliniques et paracliniques.

Le refus de soins ne peut disparaître, mais il ne doit plus être la traduction d'une dégradation de la communication dans un environnement technique dont l'humanisme et l'éthique auraient disparu.

En revenant au thème de ce magazine, « Sciences et Droit », les mots-clés proposés pourraient être les suivants : « Art, Sciences, Droit, Éthique », prenant en compte les origines de la médecine, sa performance scientifique et humaniste et son souci de la réflexion éthique.

# Liberté et responsabilité du chercheur

Selon le *Trésor de la langue française*, le chercheur est « Celui, celle qui cherche ou qui recherche ». Le terme peut certes désigner « un esprit curieux, inventif, adonné à des recherches spécialisées », mais aujourd'hui, il désigne plus volontiers « Le titre donné à un spécialiste, le plus souvent attaché à un institut, à un organisme de recherche ». Utilisé au singulier, le terme de chercheur recouvre donc une pluralité de conditions d'exercice de la recherche scientifique : chercheur isolé, chercheur en réseau, chercheur dans un institut ou une université.

La science elle-même est un terme polysémique, recouvrant une grande variété de pratiques et de disciplines. De façon générale, le Trésor de la langue française la définit « comme un ensemble structuré de connaissances qui se rapportent à des faits obéissant à des lois objectives (ou considérés comme tels) et dont la mise au point exige systématiquement une méthode ». Il existe ainsi une méthode scientifique qui se déploie dans toutes les branches du savoir faisant l'objet de classifications multiples. Une classification admise distingue les sciences exactes, les sciences de la vie et les sciences humaines et sociales.

Dans toutes les branches du savoir, la recherche scientifique présente un impact social et incontestable. On pense souvent à l'impact immédiat et direct que représente le dépôt d'un brevet venant couronner une recherche appliquée par une invention technique. On pense également à l'impact non moins immédiat de la recherche sur les politiques publiques et donc sur l'action des gouvernements. La politique de protection de l'environnement s'appuie notamment sur les sciences du vivant ; la politique culturelle et patrimoniale sur les études historiques ; la politique familiale sur des choix informés par des études démographiques... Das lors, les conditions d'exercice de l'activité du chercheur ne déterminent pas simplement des enjeux relatifs à la progression des connaissances et à la vérité scientifique. De façon non moins fondamentale, elles influencent les choix politiques

de la Cité et influencent les valeurs les mieux établies. Réciproquement, les choix politiques et les valeurs peuvent configurer des hypothèses de recherche, au point de faire de la science un enjeu de pouvoir. Il s'agit certes d'un pouvoir factuel et non d'un pouvoir institutionnel. Mais la science peut être combattue au même titre que la culture ou au contraire être accaparée par des régimes autoritaires ; elle peut être convoitée ou captée par des intérêts financiers comme l'illustre la conjonction des Big Data et des recherches génétiques par des opérateurs privés prospérant sur la collecte d'ADN dans des buts généalogiques.

Aussi, l'activité du chercheur se trouve-t-elle encadrée par deux principes complémentaires. Le chercheur doit pouvoir agir dans un espace de liberté dont les limites sont définies démocratiquement par la Cité. Mais, jussent de cette liberté, le chercheur doit assumer la responsabilité attachée à la conduite de ses recherches. Dans cet article, la liberté et la responsabilité ne sont pas entendues comme des valeurs morales ou éthiques, mais à la fois comme des principes du bloc de constitutionnalité et comme des règles directement applicables.

Le chercheur déploie son activité de recherche dans un champ scientifique donné, caractérisé par des méthodes propres, un corpus de connaissances établi par ceux qui l'ont précédé et des hypothèses à vérifier ou à infirmer. Le champ scientifique, dans lequel se déploie la recherche fondamentale, obéit ainsi à des règles de fonctionnement qui lui sont propres et qui échappent dans une large mesure, ou devraient échapper, à l'emprise tant du politique que du marché. Comme le relève un auteur, « une ligne de démarcation doit ainsi être tracée entre la fonction de recherche » et la fonction d'« étude » ; entreprises à la demande d'un commanditaire (politique, économique ou administratif) qui en fixe l'objet, définit la problématique et se réserve l'exploitation des conclusions, les études ne répondant pas au critère d'indépendance requis par la démarche scientifique ; si le chercheur peut dès lors être amené à répondre à une commande en effectuant des études, c'est en marge de son activité de recherche ». La liberté du chercheur se trouve ainsi garantie par son indépendance mais orientée par les politiques de recherche et par les règles d'ordre public.

d'expression dans l'exercice de leurs fonctions d'enseignement et de leurs activités de recherche, sous les réserves que leur imposent, conformément aux traditions universitaires et aux dispositions du présent code, les principes de tolérance et d'objectivité ». Il s'agit donc d'une garantie fonctionnelle en ce qu'elle protège l'exercice même de la fonction de recherche. Les chercheurs publics ne relevant pas de l'enseignement supérieur bénéficient de garanties analogues en vertu de l'article L411-3 du Code de la recherche disposant que « Pour l'accomplissement des missions de la recherche publique, les statuts des personnels de recherche ou les règles régissant leur emploi doivent garantir l'autonomie de leur démarche scientifique ». Si ces garanties statutaires sont énoncées par des dispositions de valeur législative, elles sont en réalité solidement ancrées dans le bloc de constitutionnalité, de sorte qu'une loi qui viendrait limiter indûment la liberté du chercheur public serait inconstitutionnelle. La protection constitutionnelle de l'enseignant-chercheur résulte d'une jurisprudence bien établie du Conseil constitutionnel. C'est par une décision du 20 janvier 1984 que le Conseil constitutionnel a érigé au rang de Principe fondamental reconnu par les lois de la République l'indépendance institutionnelle des professeurs d'université, en reconnaissant que «...

## LA LIBERTÉ DU CHERCHEUR



### UNE LIBERTÉ GARANTIE

**La liberté de la recherche, un droit fondamental**

La liberté du chercheur tient d'abord à ce que, dans l'Union européenne, la liberté de la recherche est érigée en droit fondamental. Ainsi, l'article 13 de la Charte des droits fondamentaux de l'Union proclame que « Les arts et la recherche scientifique jouissent d'une liberté académique qui est respectée ». Cette liberté de la recherche scientifique est étroitement liée à la liberté d'expression qui permet au chercheur d'accéder à un corpus de connaissances librement publiées et, ensuite, de faire connaître ses propres résultats à ses pairs et à la société dans son ensemble. L'article 10 de la Convention de sauvegarde des droits de l'homme et des libertés fondamentales proclame pour sa part que « Toute personne a droit à la liberté d'expression. Ce droit comprend la liberté d'opinion et la liberté de recevoir ou de communiquer des informations et des idées sans qu'il puisse y avoir ingérence d'autorités publiques et sans considération de frontières ». La Cour européenne des droits de l'homme a ainsi décidé que la liberté académique emportait « la possibilité pour les universitaires d'exprimer librement leurs opinions, usant-elles pleinement ou imparfaitement, dans les domaines relevant de leurs recherches, de leur expertise professionnelle et de leur compétence ».

### La liberté de la recherche, un droit garanti par la Constitution.

Le droit européen des droits de l'homme rejoint, en droit français, l'article 11 de la Déclaration des Droits de l'homme et du Citoyen consacrant la liberté de communication des pensées et des opinions. Il convient cependant de préciser ici l'originalité de la liberté d'expression du chercheur scientifique. S'il collecte indiscutablement des données, le chercheur scientifique n'est pas qu'un producteur de données puisqu'il inscrit les données recueillies dans une théorie. Et lorsqu'il interprète ou commente les données recueillies, le chercheur n'exprime pas une opinion au sens subjectif et ordinaire voire relatif du terme. Il inscrit les données recueillies dans une hypothèse et un modèle scientifique qu'il sera possible de réfuter. Un chercheur énonce des faits et les commente, là où un prologue a résumé des opinions.

### Les garanties statutaires de l'indépendance

En France, la liberté du chercheur tient ensuite surtout aux garanties statutaires d'indépendance qui lui sont ménagées, en particulier lorsqu'il relève de l'enseignement supérieur et/ou de la recherche publique. L'article L852-2 du Code de l'éducation dispose en effet que « Les enseignants-chercheurs, les enseignants et les chercheurs jouissent d'une pleine indépendance et d'une entière liberté





...

ces derniers devaient bénéficier d'une représentation propre dans les conseils d'université. L'indépendance fonctionnelle des enseignants-chercheurs, y compris celle des enseignants-chercheurs autres que les professeurs d'université, a ensuite été reconnue au motif que « par leur nature, les fonctions d'enseignement et de recherche exigent, dans l'intérêt même du service, que la libre expression et l'indépendance des enseignants-chercheurs soient garanties ». Finalement, la protection de l'indépendance fonctionnelle a été étendue à tous les enseignants-chercheurs du secteur public qu'ils aient ou non le statut de professeur. Les chercheurs du secteur privé ne bénéficient hélas pas, du fait même de leur statut, de la même protection constitutionnelle de leur indépendance. En tant que salariés de droit privé liés à leur employeur par un contrat de travail créant un lien de subordination, ils doivent nécessairement se conformer aux buts et à l'orientation que leur employeur assigne à leurs travaux. Le plus souvent, dans les entreprises industrielles, pharmaceutiques ou de la société de l'information, les travaux de recherche sont ordonnés au but de renforcer la position de la société sur le marché et d'accroître ses actifs immatériels. Ainsi simplifiés ces travaux scientifiques, ils relèvent davantage des études que de la recherche, faute de satisfaire au critère d'indépendance.

### La protection du chercheur contre les procédures-bâillons.

L'issue normale d'une activité de recherche réside dans la publication d'un article scientifique ou d'un ouvrage, dont les conclusions ne sont pas toujours favorables aux intérêts catégoriels ou personnels de certains opérateurs économiques. Il peut en aller ainsi de la publication d'un biochimiste mettant cause les intérêts de l'industrie pharmaceutique, de la publication d'un professeur de droit de l'environnement mettant en cause les intérêts d'entreprises dites de dépollution, des travaux d'un professeur de sciences économiques mettant en cause les intérêts d'un opérateur de la téléphonie mobile ou encore de la publication d'un enseignant-chercheur en littérature française relative au plagiat mettant en cause les intérêts des plagiaires. Afin de bâillonner ces chercheurs et de décourager les autres, les opérateurs introduisent désormais des actions judiciaires d'inimication, connues en anglais comme les *Strategic Litawsit Agains Public Participation* et en français comme les procédures-bâillons. L'action en diffamation constitue un premier type de procédure-bâillon. « Par la violence exercée contre un auteur brusquement expulsi de sa tour d'ivoire doctrinale, l'assignation produit un effet d'intimidation considérable qui vise au-delà de la personne poursuivie ». Mais la jurisprudence veille à protéger l'indépendance des chercheurs. Tout d'abord, au plan procédural, elle affirme la compétence des juridictions administratives pour connaître des actions formées contre les productions des enseignants-chercheurs. Ensuite, au fond, elle veille à garantir la liberté d'expression, nécessaire à l'épanouis-



ssement de la liberté académique. Ainsi, dans l'affaire où des sociétés de l'industrie chimique avaient eu pour objet d'agir en diffamation contre un professeur de droit ayant commenté dans une revue juridique une décision de justice les concernant, la Cour d'appel de Paris décide que « la liberté d'expression intéresse un professionnel du droit dont l'activité, pour une part importante, tient à l'analyse des décisions judiciaires qui n'a pas seulement pour objet d'être didactique, mais doit encore nourrir le débat sur les orientations de la jurisprudence, qu'il s'agisse d'y adhérer ou de proposer des évolutions souhaitées ». Elle ajoute que, « dès lors que ne sont ni établies ni même évoquées une animosité personnelle vis-à-vis des personnes morales ou physiques en cause, ou bien l'existence de propos étrangers à la question de droit traitée, le seul fait d'examiner le caractère difframatoire d'un article tel que celui rédigé en l'espèce (...) est une atteinte à la liberté d'expression de l'auteur ». Certains secteurs de la recherche, notamment dans le domaine biomédical, relèvent à la fois d'une science et d'un art. Ainsi, le médecin est à la fois un chercheur et un praticien soumis à la discipline du Conseil de l'Ordre. Les poursuites disciplinaires devant ces juridictions spécialisées, aux fins de radiation, constituent une seconde forme de procédure bâillon, par l'impact très négatif qu'elles ont sur la réputation d'un chercheur, y compris lorsqu'elles sont sans fondement.



### UNE LIBERTÉ CANNALISÉE

#### La canalisation par les financements.

Si, en droit, les garanties statutaires menagent au chercheur une indépendance lui permettant individuellement de choisir l'orientation de sa propre recherche, les politiques de recherche orientent collectivement les choix des chercheurs, notamment par le fléchage de crédits de recherche sur ses projets. L'outil privilégié de cette orientation est la contractualisation de projet, subordonnant le financement à l'inscription de la recherche dans les axes définis par les financeurs. Le rapport de la Cour des comptes, intitulé Le financement public de la recherche, un enjeu national, met ainsi dès 2013 l'accent sur les financements sur projet. A l'évidence, la disponibilité de crédits suffisants présente un impact direct sur les moyens techniques, scientifiques et humains mis à disposition des équipes de recherche, leur dominant ainsi un avantage compétitif pour parvenir les premiers à des résultats. On a ainsi pu écrire, de façon imagée, que « La recherche scientifique ... c'est la guerre à », pour souligner la vigueur de la compétition entre scientifiques. Mais dans cette compétition, la qualité des hommes demeure déterminante, certains programmes largement financés n'aboutissent à aucun résultat probant là où, au contraire, des programmes peu dotés ont réalisé des avancées importantes. C'est bien pourquoi les politiques de recherches, qui elles sont publiques ou privées, orientent la recherche sans la déterminer complètement. En outre, la recherche fondamentale se coule mal dans le moule des projets. Comme le soulignent Pierre Accouturier et Eric Lehmann dans un article publié à l'occasion des 5 ans de l'Agence nationale de la recherche, « A trop vouloir prévoir ce que l'on veut trouver, on trouve rarement quelque chose d'intéressant »<sup>14</sup>.

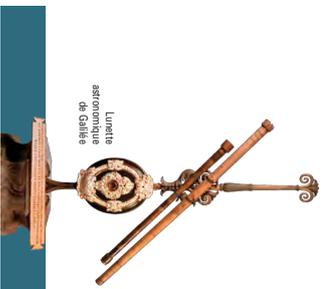


#### La canalisation par la règle de droit

La règle de droit vient également canaliser la liberté du chercheur en prohibant la recherche sur certains objets ou encadrant strictement ses finalités. Deux exemples actuels permettent de l'illustrer. l'un dans le domaine de la génétique, l'autre dans le domaine des statistiques. D'abord, la commercialisation de tests génétiques dits « récréatifs » connaît un grand succès sur l'internet, que les clients souhaitent ainsi identifier les groupes ethniques auxquels ils se rattachent, qu'ils souhaitent rechercher un parent inconnu ou encore s'essayer à la médecine prédictive à la lumière de leur génome. Lorsqu'ils envoient un échantillon ADN à un opérateur commercial le plus souvent établi étranger, ils renoucent par contrat à tout contrôle ultérieur sur leur ADN qui sera stocké puis exploité à l'étranger dans le cadre d'activités encore indéterminées. Il a ainsi été observé que ces contrats de commercialisation des tests génétiques reposent à la fois sur une autonomie faussée de la personne concernée et sur l'imposition forcée des apprenants non-consentants<sup>15</sup>. Ainsi, par application de l'article 16-10 du Code civil, le droit français n'autorise les tests génétiques qu'aux seuls fins médicales ou de recherche scientifique, selon les garanties énoncées par le Code de la santé publique. Et l'article 226-28-1 du Code pénal félicite une amende de 3 750 € contre quiconque sollicite l'examen de ses caractéristiques génétiques en dehors des conditions prévues par la loi. C'est donc la finalité qui guide, ou devrait guider, la possibilité de réaliser certaines opérations. Mais ici, les autorités françaises ont laissé prospérer, sans réagir, la commercialisation des tests génétiques récréatifs. Ensuite, la collecte de statistiques ethniques fait, elle aussi, débat entre



ceux qui redoutent une utilisation politique de ces statistiques et ceux qui y voient un outil démographique d'analyse du réel. La loi Informatique et Liberté énonçant le principe de l'interdiction de la collecte et du traitement des données à caractère personnel faisant apparaître directement ou indirectement les origines raciales ou ethniques, le projet de loi relative à la maîtrise de l'immigration, à l'intégration et à l'asile avait entendu autoriser la collecte de données ethniques et la réalisation de statistiques dans un cadre contrôlé. Cette dérogation à l'interdiction de principe énoncée par la « conduite d'études sur la mesure de la diversité des origines des personnes, de la discrimination et de l'intégration ». Dans sa décision du 15 novembre 2017<sup>16</sup>, le Conseil constitutionnel déclare inconstitutionnelle une telle dérogation à l'interdiction de la collecte et du traitement des données : « Si les traitements nécessaires à la conduite d'études sur la mesure de la diversité des origines des personnes, de la discrimination et de l'intégration peuvent porter sur des données objectives, ils ne sauraient, sans méconnaître le principe énoncé à l'article 1er de la Constitution, reposer sur l'origine ethnique ou la race ». Pour autant, les dénégatives peuvent néanmoins travailler dans un cadre étroit : ils peuvent collecter et traiter des données sur l'environnement de la famille sur la nationalité antérieure à la nationalité française et même sur « le ressenti d'appartenance ». Ici encore, c'est la finalité des études qui détermine leur licéité et les garanties strictes entourant les recherches. La loi n'intervient donc pas la recherche : elle entend, autant que possible, la canaliser selon les finalités acceptables par les valeurs sociales du moment.



Lunette astronomique de Galilée



Galilée

## LA RESPONSABILITÉ DU CHERCHEUR

La responsabilité du chercheur constitue la contrepartie nécessaire de sa liberté de recherche. Elle fait cependant débat s'agissant des faits générateurs de responsabilité et de la sanction de sa responsabilité. On doit en effet d'abord se demander quels comportements du chercheur sont de nature à engager sa responsabilité : erreur, manquements à l'intégrité scientifique, exposition de personnes à des risques ? On doit ensuite se demander quelle est la sanction la plus adaptée. Doit-elle être prononcée par le juge ou bien par les pairs ? Le « syndrome de Galilée » pourrait en effet dissuader le juge et le législateur de se saisir de la recherche scientifique de peur d'être considérés comme des censeurs.

### LES FAITS GÉNÉRATEURS DE RESPONSABILITÉ DU CHERCHEUR

#### L'influence sociétale du chercheur

Dans une société technologique, l'influence sociétale des chercheurs se renforce considérablement. Certes, le chercheur n'est que rarement détenteur du pouvoir juridique de décision qui appartient, *stricto sensu*, au législateur, au juge ou aux agences spécialisées. Pourtant, par la seule publication des résultats de ses recherches, le chercheur se trouve en mesure d'influencer les détenteurs de ces pouvoirs juridiques. S'il n'exerce pas un pouvoir juridique, le chercheur exerce donc un pouvoir factuel tiré de la légitimité de la science. Le pouvoir factuel a pour caractéristique de ne pas être explicitement attribué par une norme et de ne pas déboucher directement sur une décision juridique. Pour autant, l'exercice de ce pouvoir factuel s'institutionnalise par la création d'organes chargés d'informer les titulaires du pouvoir juridique. Il en va ainsi de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) dont les avis d'expertise collective, constitués le plus souvent de méta-études et de revues de la littérature scientifique, influencent aussi bien le juge que l'exécutif. Les avis de l'ANSES constituent d'ailleurs autant une source d'information pour l'État qu'un bouclier de protection contre l'engagement de la responsabilité de l'État en cas d'inaction face à un risque, dès lors que l'État aurait suivi la doctrine de



l'ANSES, qu'elle soit fondée ou erronée. La loi n° 83-609 a institué l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST), composé de parlementaires ayant, pour certains, une formation ou une culture scientifique. L'Office auditionne des personnalités, rend des études sur saisine ou procède à des évaluations prévues par la loi. Ainsi, ces mécanismes institutionnels favorisent une certaine porosité entre le pouvoir factuel des chercheurs et le pouvoir juridique. Cette porosité des pouvoirs factuel et juridique pose question en cas d'erreur scientifique et en cas d'inconduite scientifique.



### Le droit à l'erreur du chercheur, en l'absence d'inconduite



L'épistémologie des sciences a mis en évidence, depuis les travaux de Popper, que la science progresse par la réfutation d'hypothèses que le scientifique doit vérifier, pour les confirmer ou les infirmer, sans que ces hypothèses aient une autorité dogmatique particulière. L'avancée de la science procède donc d'hypothèses qui, pour certaines, seront confirmées, tandis que d'autres seront finalement infirmées comme fausses ou erronées. Karl Popper décrit ce processus par l'anglisme de « falsification » qui vise en réalité, en français, la « réfutabilité » sur le temps long. Dans une certaine mesure, l'erreur du chercheur est consubstantielle à l'activité de la recherche, comme elle est consubstantielle à toute activité humaine. Une première analyse de l'erreur du chercheur suppose d'enoncer plusieurs distinctions. Il convient d'abord de distinguer l'erreur commise dans le cadre d'une recherche fondamentale, de l'erreur commise dans le cadre d'une étude d'application. La première sera ensuite infirmée et contribuera à l'avancée de la science<sup>20</sup>. La seconde emporte des conséquences concrètes et crée potentiellement des dommages directs au commanditaire de l'étude. Il convient ensuite de distinguer l'erreur commise par le chercheur ayant réalisé les meilleurs efforts et mobilisé les ressources intellectuelles ou techniques disponibles au moment de sa recherche, de l'erreur commise par le chercheur dans le cadre d'une inconduite scientifique, en méconnaissance des principes méthodologiques et éthiques. Ces différents paramètres sont à prendre en considération pour instituer un régime juridique qui respecte une balance des intérêts. Surtout à paralyser l'initiative et la recherche, il a été proposé de reconnaître au chercheur respectant les principes éthiques et les données actuelles de la science « un droit à l'erreur scientifique »<sup>21</sup>. En revanche, l'inconduite scientifique ne doit faire l'objet d'aucune tolérance.

### Les aspects de l'inconduite scientifique



### Les causes de l'inconduite scientifique

L'expression d'inconduite scientifique désigne diverses pratiques dénoncées par la communauté scientifique et analysées par les juristes<sup>22</sup>. La forme d'inconduite scientifique la moins grave au plan moral, et paradoxalement la moins répandue, est celle résultant de l'usage de protocoles de recherches inadéquats et de toute autre forme de méconnaissance méthodologique. Les résultats de la recherche se trouvent ainsi viciés par une erreur involontaire des chercheurs, par exemple l'usage de souris de laboratoire aux caractéristiques génétiques inappropriées à l'expérience. Une autre forme d'inconduite scientifique consiste à embellir les données recueillies lors de l'étude, l'embellissement des données ne résulte pas au sens strict d'une falsification des données, mais d'un usage sélectif des données recueillies dans un sens favorable à l'hypothèse de recherche. La forme la plus grave de l'inconduite scientifique réside sans conteste dans la fraude. Or, la fraude en matière de recherche scientifique connaît de multiples visages. Les plus connus sont la production de fausses données et le plagiat. Mais, il est arrivé qu'un chercheur usurpe l'identité d'un tiers pour se porter *reviewer* de son propre article et à faciliter la publication<sup>23</sup>. Une autre pratique douloureuse consiste à réaliser la multi-publication d'une même recherche dans plusieurs revues pour en accroître l'impact. Une pratique, tout aussi frauduleuse, consiste à saturer les revues scientifiques d'articles portant sur des hypothèses de recherche pré-orientées, afin de valant l'émergence et la prise en considération de recherches nouvelles contraires à des intérêts économiques puissants<sup>24</sup>. Cela a été dénoncé comme la fabrication du doute.

Les causes de l'inconduite scientifique sont multiples et complexes. Elles peuvent être regroupées en plusieurs catégories :

- **La pression sociétale et économique :** L'impact médiatique et les attentes des citoyens peuvent pousser les chercheurs à privilégier des résultats spectaculaires, parfois au détriment de la rigueur scientifique.
- **Le financement de la recherche :** La recherche est souvent financée par des fonds publics ou privés, ce qui peut créer des tensions entre les intérêts économiques et la liberté de la recherche.
- **Le statut du chercheur :** Le chercheur est souvent considéré comme un professionnel libéral, ce qui peut le pousser à privilégier ses intérêts personnels.
- **Le manque de formation éthique :** Les jeunes chercheurs ne sont pas toujours formés de manière adéquate aux aspects éthiques de la recherche.
- **Le manque de transparence :** Le manque de transparence dans la gestion des fonds de recherche peut favoriser l'inconduite.
- **Le manque de collaboration :** Le manque de collaboration entre les chercheurs peut favoriser l'inconduite.

Il est donc essentiel de mettre en place des mesures pour prévenir l'inconduite scientifique et promouvoir une recherche éthique et transparente.





## LA SANCTION DE LA RESPONSABILITÉ DU CHERCHEUR

La sanction de la responsabilité du chercheur peut être recherchée devant les tribunaux ou par les pairs, chacune de ces deux voies présentant certaines limites en l'état actuel.

### La sanction pénale de l'inconduite du chercheur

Il est des hypothèses où l'inconduite du chercheur est tellement sérieuse qu'elle invite à considérer l'application de sanctions pénales. Ainsi, un professeur de pneumologie, emmené en sa qualité de membre de l'Assistance publique Hôpitaux de Paris par une commission d'enquête du Sénat sur « le coût économique et financier de la pollution de l'air », ne saurait dissimuler les liens d'intérêt qu'il lie à une entreprise pétrolière pour laquelle il a travaillé pendant 18 ans. Ce n'est pas l'existence d'un conflit d'intérêts en tant que telle qui appelle ici la sanction pénale, mais sa dissimulation sous serment par un « faux témoignage »<sup>17</sup>. Dans l'affaire du sang contaminé, des médecins du Centre commercialisé aux hôpitaux des lois contamina- nées par le VIH, sans révéler cette contamination aux établissements opérant ensuite les transfusions sanguines aux patients. Ces médecins furent condamnés du chef de tromperie par application de l'article L213-1 du Code de la consommation qui prévoit une peine pouvant aller jusqu'à 37 500 € d'amende et deux ans d'emprisonnement<sup>18</sup>. Ces sanctions de droit pénal de la consommation étaient les seules qui pouvaient leur être infligées à l'exclusion des peines sanctionnant l'emposon- nement, dans la mesure où les médecins connaissant le danger des lots sanguins n'avaient pas procédé eux-mêmes aux transfusions : ils avaient laissé mettre sur le marché des produits dangereux. Aucune infraction en revanche, ne fut retenue à l'encontre du professeur de médecine dirigeant le Service central de protection contre les rayonnements ionisants qui avait cru devoir



### La sanction civile de l'inconduite du chercheur

tant des propos minimisant l'impact sanitaire du paracétol de fumées radioactives échappées du réacteur nucléaire de la centrale de Tchernobyl. Sur plainte de la CRIRAD et de plusieurs victimes de cancers, le scientifique fut mis en examen des chefs d'emposonnement, d'administration de substances nuisibles, de blessures et homicides involontaires. Un non-lieu fut prononcé faute de pouvoir établir la preuve du lien de causalité entre la survenue du cancer et la hydrolyse des pigments et leur exposition au magma radioactif, preuve quasi-impossible à rapporter en raison du caractère multifactoriel du cancer. Quant à l'infraction de tromperie, un non-lieu fut également prononcé. La communication du scientifique ne s'inscrivait pas en effet dans le cadre d'un contrat conclu ou à conclure (contrairement à l'affaire du sang contaminé) qui constitue la condition préalable de cette infraction<sup>19</sup>. Ces exemples illustrent que le droit pénal est souvent désarmé pour appréhender des inconduites caractérisées ayant conduit à exposer la population à des risques. Cela tient à une pluralité de facteurs. Le droit pénal est d'interprétation stricte<sup>20</sup>, il suppose de vérifier l'élément moral de l'infraction, c'est-à-dire la conscience qu'en a son auteur. Il suppose encore de vérifier le lien de causalité, de sorte que tous les risques ne sont pas saisis par le droit pénal. Pour autant, une thèse de doctorat soulève que la finalité préventive du droit pénal justifierait qu'il appréhende mieux l'exposition de victimes à des risques graves et plausibles. Elle propose ainsi d'adapter la sanction prévue à l'article 223-1 du Code pénal réprimant le délit de risque causé à autrui en cas d'exposition de la collectivité à un dommage de masse en connaissance de cause<sup>21</sup>.

### La sanction par les pairs

Les limites du droit pénal et du droit civil face aux hypothèses d'inconduite scientifique conduisent la communauté des chercheurs à travailler à l'insti- tution d'un droit souple de l'inconduite scienti- fique, distinct du droit étatique par ses normes, ses organes et ses sanctions. Un consensus sur les principes directeurs applicables à la recherche scientifique émerge indiscutablement, par exemple avec la Déclaration de Singapour sur l'intégrité en recherche. Parmi les sanctions mises en œuvre, figure la rétractation de l'article scienti- fique vice par l'inconduite, que la rétractation soit demandée par les auteurs eux-mêmes ou qu'elle soit imposée par l'éditeur de la revue. Avec l'ave- nement des bases de données, la rétractation d'un article cesse de n'être qu'une mesure symbolique prononcée après la circulation effective des exemplaires papier pour devenir une véritable sanction frappant d'opprobre l'article scientifique vicie. De fait, la rétractation d'un article scienti- fique dégrade à la pratique habituelle selon laquelle une publication scientifique doit rester de façon permanente à la disposition des chercheurs, pour le meilleur ou pour le pire si elle contient des erreurs qui ne sont pas le produit d'une inconduite scientifique. Il est que la sanction de rétractation peut faire l'objet d'une tentative de captation par des intérêts qui espèrent ainsi promouvoir certaines théories ou certains modèles en éliminant des publications.



Le risque est donc réel que l'intégrité scientifique soit utilisée comme « le nouvel alibi d'une conception pauvre de l'aventure scientifique »<sup>22</sup> ou pour le dire plus nettement d'une forme de censure exercée par la doxa sur la minorité. C'est la raison pour laquelle, après s'être distancés du droit et de ses garanties, les scienti- fiques y reviennent nécessairement. Le Rapport Carvoil *Bilan et propositions de mise en œuvre de la charte nationale d'intégrité scientifique* fait en effet référence, par analogie, à la déontologie professionnelle des médecins ou des avocats. L'intégrité scientifique devrait s'imposer en science « comme imposent les codes de déontologie pour les médecins et les avocats ». Est-ce à dire que l'intégrité scientifique devrait être une « déontologie du chercheur » ? La formule, quoique séduisante, est quelque peu illusoire. Il n'y a de déontologie que s'il existe des professions organisées par la loi ou par le règlement, le code de déontologie ayant valeur réglementaire. Il existe bien une déontologie de l'avocat, une déontologie du notaire et une déontologie de l'huissier, mais on ne saurait, par exemple, évoquer lato sensu une déontologie des juristes, faute de profession unifiée. La diversité des statuts profes- sionnels et des disciplines des chercheurs réduit donc pour l'heure l'attribution à la déontologie à une simple comparaison. Mais comparaison n'est pas (encore) raison...



17 R. Boudry, *Faillennat* 451, 1953, *Bulletin* Boels.  
18 A. Huxley, *Bruce New World*, 192, *Chano & Wendis*.  
19 J. CHEVALIER, *Indépendance de la recherche, Indépendance de l'Université en l'honneur de Jean-Louis Martin*, Presses universitaires de Montpellier, pp. 93-214, 2011.  
20 Cour EDH, 27 mai 2014, *Muñoz Rodriguez et c. Espagne*, n° 34604/07 et 39790/07, *Revue* Actualité, 18 juin 2014, obs. N. Madaïa.  
21 L. WATNIN, *Les fondes scientifiques saisis par le droit*, thèse Aix-Marseille, 2016.  
22 Cors. const. n° 2013-DC, 20 janvier 1984, *loi relative à l'emposonnement supérieur*, cons. 27.  
23 Cors. const. n° 92-227 DC, 28 juillet 1993, *la relation aux établissements publics à caractère scientifique, culturel et professionnel*, cons. 7.  
24 Cors. const. n° 2010-2012, 6 août 2010, *Jean-C*.  
25 Rapport sur les procédures de saisies rédigé à la demande du Secrétaire d'État chargé de la Recherche, *Recherche*, pp. 10-11, 2010.  
26 R. LIEPINSKI, *Cherchez les procédures de saisies : un dégoût judiciaire de la recherche*, D. 2011, p. 769.  
27 (S.) GODELMA, « La juridiction administrative est compétente pour enseigner-chercheurs », *ALDO*, 2011, p. 288, à propos de Cass. 1ère civ. 23 février 2011.  
28 C. App. Paris, 28 septembre 2017, RG n°1710064.  
29 C. PUISSELER, *La recherche scientifique : à quel point la guerre ?*, in *Recherche*, pp. 10-11, 2010.  
30 C. App. Paris, 28 septembre 2017, RG n°1710064.  
31 C. ACCOURTIN, E. LEGRAND, *Chercheurs sans frontières*, essai de déontologie, M. Wolowick (dir.), 191 p., 2010.  
32 BUREAU de la commission des usages de la recherche, *La recherche en France*, pp. 70, 71, 2016, M. Leconte, sous la direction de F. Fauriol.  
33 Décret n° 2007-557 DC, du 15 novembre 2007.  
34 R. BINEY, *Dr et progrès scientifique, Science du vivant, valeurs et éthique*, pp. 10-11, 2010, *Revue* Actualité.  
35 C. OBER, *Le conflit d'intérêts*, thèse Saint-Genève, 2008.  
36 A. BOYER, *Intégration à la lecture de X. Popper*, Editions Rue du Mont, collection 2017.  
37 G. GOSSELIN, « La fraude est-elle punie de déviance ? », in *Revue* *Peptides*, n° 2, p. 42 : « Quelle place accorder encore à l'incrimination, au dévouement, à la surprise, aux erreurs du droit en parer par un à la recherche de la vérité de la science ? ».  
38 S. LUDON, *L'inconduite scientifique et scientifique*, in *Revue* *Peptides*, n° 2, p. 42 : « La responsabilité du chercheur, thèse Dr. M. P. 2002, 141 p., 2002, L. M. Veyron.  
39 L. WATNIN, *Les données scientifiques saisies par le droit*, p. 23.  
40 A. HENRI, « Science ouverte et éthique : le rôle de l'éditeur », in *Revue* *Peptides*, n° 2, p. 17.  
41 A. THEBAUD-MONV, *La science asservie*, Saint-publique, les collections *morales et éthiques*, Paris, La Découverte, 2014, p. 51.  
42 S. H. et S. F., « Mémoires papiers », 112 informations *spécial* *Revue* *Peptides*, n° 2, p. 42 : « Quelle place accorder encore à l'incrimination, au dévouement, à la surprise, aux erreurs du droit en parer par un à la recherche de la vérité de la science ? ».  
43 M. P. 2002, 141 p., 2002, L. M. Veyron.  
44 A. BOYER, *Intégration à la lecture de X. Popper*, Editions Rue du Mont, collection 2017.  
45 C. App. Paris, 13 juillet 1993, *Droit de l'air*, 1994, comm. n° 17.  
46 J.-H. ROBERT, *Les crimes*, 22 juillet 1984, *Revue* *Peptides*, n° 35, 8300.  
47 C. App. Paris, 20 novembre 2010, n° 13-831, *Comm. com. élect.* 2013, no 1, comm. 7, obs. A. LEPELLE.  
48 A. ZOUHRA, *Le statut et le droit pénal*, Thèse Rennes, 2017 (Dir. E. VYRON).  
49 A. BOYER, *Intégration à la lecture de X. Popper*, Editions Rue du Mont, collection 2017.  
50 C. App. Paris, 27 février 1951, n° 151, p. 119.  
51 C. App. Paris, 27 février 1951, n° 151, p. 119.  
52 Cors. const. n° 2012-214, n° 12-2324, *RTD com.* 2014, p. 803, note P. LINDIARD.  
53 L. COUTIERE, « Oubliés (démontés) pour les chercheurs », *La Tribune*, 9 mai 2019.

# Intégrité scientifique et droit : risques, enjeux et recommandations



Joëlle LIGHEZZOLO-ALNOT

Directrice de l'Office Français de l'intégrité scientifique à l'Université de Lorraine, administrateur de l'Académie Lorraine des Sciences



La communauté scientifique se préoccupe à juste titre de la question de l'intégrité scientifique : elle est au cœur d'enjeux actuels, et le respect d'une démarche scientifique intègre apparaît crucial au regard du lien de confiance indispensable, et à préserver, entre les acteurs de la recherche et la société. Face aux grands défis contemporains, cette confiance est aujourd'hui remise en cause, dans un monde confronté à l'accélération du partage et de la diffusion des connaissances. Le risque d'une défiance croissante est en effet devenu sensible, en France comme à l'international, devant certaines méconduites inacceptables, occasionnellement largement médiatisées, une défiance parfois accentuée par la diffusion inquiétante de pseudo-science (« fake science ») de fausses informations, et de revues douteuses (« predatory reviews »).

L'intégrité scientifique, sous-entendue par des principes fondamentaux qui la définissent, se doit plus que jamais d'être partagée par l'ensemble de la communauté scientifique : les responsables d'institutions, les chercheurs (juniors et seniors), tout comme les personnels d'appui, et son respect nécessite tout autant une politique exigeante en matière de régulation (traiter et sanctionner les méconduites), que la mise en place de dispositifs efficaces de prévention (former aux bonnes pratiques et à la démarche scientifique).

## L'INTÉGRITÉ SCIENTIFIQUE

**L'intégrité scientifique est l'ensemble des valeurs et des règles qui garantissent une activité de recherche irréprochable.**

L'intégrité scientifique comporte de fait une connotation positive qui s'agit de souligner tout d'abord, dans la mesure où il convient de ne pas la réduire à une absence de manquement. Certes, l'attention est focalisée sur la fraude, en raison de la médiatisation de cas notoriés et méconduites ; cependant il s'agit de mettre avant tout l'accent sur les valeurs et les principes essentiels au respect de bonnes pratiques en la matière.

Au-delà de la spécificité des approches disciplinaires, l'intégrité scientifique repose sur des valeurs communes, sur lesquelles s'appuient les bonnes pratiques en matière de recherche. Le Code de conduite européen pour l'intégrité en recherche (ALLEA) publié en 2011 et révisé en 2017, en souligne la portée fondamentale :

- **Fiabilité** dans la conception, la méthodologie, l'analyse et l'utilisation des ressources.
- **Honnêteté** dans l'élaboration, la réalisation, l'évaluation et la diffusion de la recherche, d'une manière transparente, juste, complète et objective.

Notons par ailleurs, qu'un nouveau cadre juridique de l'Union européenne est entré en vigueur en France (décret n° 2019-536 du 29 mai 2019), avec le Règlement pour la protection des données (RGPD), gouvernant la collecte et le traitement des données à caractère personnel.

## Intégrité, éthique et déontologie

Si l'intégrité scientifique constitue ainsi l'un des piliers d'une science responsable en garantissant la fiabilité de la recherche selon les meilleurs standards de la démarche scientifique, deux autres piliers s'avèrent tout aussi indispensables : l'éthique et la déontologie. Tous les trois, à la fois distinctes dans leurs enjeux, leurs modalités normatives, mais en interrelation étroite, conditionnent la confiance de la société en la science : l'éthique de la recherche ouvre sur les questionnements sociétaux, face à des enjeux devenus complexes et liés que débattus au sein de comités d'éthique (CONE, COMETS, etc.) ; la déontologie du chercheur est, dans le cadre de la fonction publique, régie par la loi (loi Le Pors, révisée en 2016) énonçant que « le fonctionnaire exerce ses fonctions avec dignité, impartialité, intégrité et probité », et son application a amené le Ministère de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation à se doter d'un collège de déontologie en mars 2018, conjointement à la nomination de référents déontologiques dans les établissements.

## Les manquements à l'intégrité scientifique

La fabrication ou la falsification de données, ainsi que le plagiat (FFP), définis par le Code de conduite européen pour l'intégrité en recherche, attachent gravement la fiabilité de la recherche.

- **Fabrication** : inventer des résultats et les enregistrer comme s'ils étaient authentiques.
- **Falsification** : manipulation de matériels, d'équipements ou de procédés de recherche, ou modification, omission ou suppression de données ou de résultats sans justification.
- **Plagiat** : utilisation de travaux et d'idées provenant d'autres personnes sans faire référence à la source originale, et violant ainsi les droits de l'auteur ou des auteurs initiaux à l'égard de leur production intellectuelle.

A ces violations sérieuses et intentionnelles, aux conséquences graves, s'ajoutent d'autres pratiques inacceptables et/ou inappropriées (« questionable research practices ») « QRP », dont la liste n'est cependant pas exhaustive, concernant les problèmes d'autorité et de paternité d'articles,

d'embellissement des données, d'auto-publication, de sélection de données, de conflits d'intérêt, etc. Par exemple :

- Altérer la paternité ou dénigrer le rôle d'autres chercheurs dans des publications.
- Publier d'importants passages très d'une de ses propres publications préédatées, notamment des traductions, sans recommander ou citer dûment l'original (« auto-plagiat »).
- Citer de manière sélective afin d'améliorer ses propres résultats ou de satisfaire les rédacteurs, évaluateurs ou collègues.
- S'abstenir de publier les résultats de la recherche.
- Permettre aux donateurs/sponsors de compromettre l'indépendance lors du processus de recherche ou de la déclaration des résultats en introduisant ou en favorisant des biais (conflits d'intérêt).
- Allonger de manière inutile la bibliographie d'une étude.
- Accuser un chercheur de faute ou d'autres manquements de façon malveillante.
- Présenter les résultats de recherche de manière erronée.

Exagérer l'importance et l'applicabilité pratique des conclusions.

- Retarder ou gêner de manière inappropriée les travaux d'autres chercheurs.
- Abuser de son ancienneté pour encourager les manquements à l'intégrité en recherche.
- Passer sous silence les manquements supposés à l'intégrité en recherche commis par des tiers ou couvrir les réponses inappropriées apportées par des institutions à des fraudes ou à d'autres manquements.
- Créer ou soutenir des revues qui sapent le contrôle de la qualité de la recherche (« revues prédatrices »).

Si ces manquements, dans leurs formes graves, sont sanctionnables, il importe également de mettre en place des dispositifs de régulation et de formation, afin de prévenir les méconduites et de favoriser une appropriation culturelle de l'intégrité scientifique.



1/ 2017 - Code de conduite européen pour l'intégrité en recherche  
 2/ https://www.ofri.fr/ressources/ffp  
 3/ https://www.lefrance.gouv.fr/fr/attachement\_data/doc/attachement/FILETI0000589339  
 4/ 2017 - Code de conduite européen pour l'intégrité en recherche  
 5/ https://ec.europa.eu/education/4271281.pdf  
 6/ https://www.ofri.fr/ressources/ffp  
 7/ https://www.ofri.fr/ressources/ffp  
 8/ https://www.ofri.fr/ressources/ffp  
 9/ https://www.ofri.fr/ressources/ffp  
 10/ https://www.ofri.fr/ressources/ffp  
 11/ https://www.ofri.fr/ressources/ffp  
 12/ https://www.ofri.fr/ressources/ffp  
 13/ https://www.ofri.fr/ressources/ffp  
 14/ https://www.ofri.fr/ressources/ffp  
 15/ https://www.ofri.fr/ressources/ffp  
 16/ https://www.ofri.fr/ressources/ffp  
 17/ https://www.ofri.fr/ressources/ffp  
 18/ https://www.ofri.fr/ressources/ffp  
 19/ https://www.ofri.fr/ressources/ffp  
 20/ https://www.ofri.fr/ressources/ffp  
 21/ https://www.ofri.fr/ressources/ffp  
 22/ https://www.ofri.fr/ressources/ffp  
 23/ https://www.ofri.fr/ressources/ffp  
 24/ https://www.ofri.fr/ressources/ffp

## PRINCIPAUX JALONS ET DISPOSITIFS

Après la seconde guerre mondiale, des dispositions réglementaires ou législatives vont commencer à encadrer l'éthique de la recherche tout d'abord dans le domaine de la santé et de l'expérimentation humaine, avec le code de Nuremberg en 1947, la déclaration d'Heilsinki en 1964, la création en France du Comité Consultatif National d'Éthique pour les sciences de la vie et de la santé en 1993, puis de comités consultatifs de protection des personnes dans la recherche biomédicale (CCPPRB) par la loi dite "Huriet-Sérusclat" de 1988, ainsi que la convention internationale d'Oviedo de 1997.

Il faudra cependant attendre les années 1980 pour qu'États et institutions veillent progressivement et plus spécifiquement au respect de l'intégrité scientifique dans la recherche :

**Au plan mondial**, les États-Unis (Public Health Service-PHS), ayant identifié au cours des années 80 plusieurs cas de méconduites au sein de recherches publiques financées, vont mettre en place des procédures qui aboutiront en 1992 à la création de l'Office of Research Integrity-ORI. Et l'OCDE Global Science Forum publiera en 2009 un guide pour « l'investigation des méconduites et des allégations dans les projets internationaux de recherche collaborative ».

S'ensuivent des conférences mondiales sur l'intégrité de la recherche (WCRJ), associées de recommandations internationales :

- 1<sup>ère</sup> conférence mondiale sur l'intégrité de la recherche (Lisbonne 2007) - Rapport de l'OCDE Global Science Forum « Bonnes pratiques pour garantir l'intégrité de la recherche et la prévention des manquements ».
- 2<sup>ème</sup> conférence mondiale sur l'intégrité de la recherche (Singapour, 2010) - Déclaration de Singapour « Principes et recommandations en matière d'intégrité scientifique ».
- 3<sup>ème</sup> conférence mondiale sur l'intégrité de la recherche (Montréal, 2013) - Déclaration de Montréal sur « l'intégrité de la recherche collaborative transformatoire ».
- 4<sup>ème</sup> conférence mondiale sur l'intégrité de la recherche (Rio de Janeiro, 2015)
- 5<sup>ème</sup> conférence mondiale sur l'intégrité de la recherche (Amsterdam, 2017)
- 6<sup>ème</sup> conférence mondiale sur l'intégrité de la recherche (Hong Kong 2019) - Manifeste de Hong Kong pour « l'évaluation des chercheurs : favoriser l'intégrité de la recherche ».
- Notons le rapport 2017 des « National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine » américains, « Fostering integrity in research », qui présente les enjeux et les causes, et formule des recommandations pour la promotion de l'intégrité dans la recherche.



**En Europe**, conjointement au Code de conduite européen pour l'intégrité en recherche de 2011 (ALLEA, Fevsié 2017), le Conseil de l'Union Européenne formulera en 2015 une série de conclusions soulignant l'importance de l'intégrité de la recherche (The european charter for researchers<sup>11</sup>). Une prise de conscience se développera, suivie d'une temporalité et des modalités variables selon les pays.

Un réseau informel **ENMO** (European Network for Research Integrity Office), va ainsi se constituer en 2008, dans la foulée de la 1<sup>ère</sup> conférence mondiale de Lisbonne. En 2019, ce réseau regroupe ainsi 31 organismes issus de 23 pays européens, dont la France avec l'INSERM, le CIRAD, le CNRS, et l'OFIS. ENMO a publié en juin 2019 un guide pour l'investigation des méconduites dans la recherche, actualisant ainsi les recommandations issues de standards internationaux.

Les prérogatives de ces organismes européens varient selon les pays : certains d'entre eux comportent une mission d'investigation incluant directement la possibilité de sanction (à l'instar du LARI au Luxembourg créé en 2017 et rattaché au FNRI, ou bien, cas le plus fréquent pour ces missions d'investigation, constituent une instance de recours en 2<sup>ème</sup> temps (OAEWI en Autriche, créé en 2008 ; TENK en Finlande créée en 1991, etc.).

Tous ces organismes membres ont néanmoins pour objectif commun de promouvoir l'intégrité de la recherche, au travers de partage d'informations et d'expérience de connaissances en matière de traitement des méconduites, de renforcer la formation à l'intégrité de la recherche, de soutenir les pairs européens non encore dotés de structure en la matière, et de développer des relations au plan européen.

Ce réseau qui a vocation à devenir prochainement une entité légale, s'avère particulièrement utile pour œuvrer à une harmonisation européenne, et vient, dans ce sens, de publier en 2019 un guide inspiré des standards internationaux et comprenant des informations pratiques détaillées et des recommandations sur la façon de traiter les méconduites de recherche et autres pratiques inacceptables.

**En France**, le premier dispositif dédié spécifiquement à l'intégrité scientifique sera créé par l'INSERM dès 1999 (Délégation à l'intégrité scientifique)<sup>12</sup> remplissant une double mission : (1) Proposer des procédures de prévention, promouvoir les bonnes pratiques et participer aux initiatives nationales et internationales pour les harmoniser ; (2) Répondre aux questions relatives à l'intégrité scientifique et traiter les signalements (concernant des personnels de l'Inserm ou travaillant dans ses structures).

Les bases d'une réflexion collective seront posées par le rapport Aix en 2010, et une prise de conscience progressive va s'incarner par l'élaboration d'une charte la Charte nationale de déontologie des métiers de la recherche, signée en janvier 2015 par la CPU et huit opérateurs de recherche, le CIRAD, le CNRS, l'INRA, l'INRIA, l'INSERM, l'IRD, l'Institut Curie, ainsi que la Conférence des Présidents d'Universités (CPU). Comptant 36 signataires fin 2018 (autre les universités signataires en mars 2020, outre les universités via la signature de la CPU), dont la liste est disponible sur le site web de l'OFIS. Visant à expliciter les critères d'une démarche scientifique rigoureuse et intégrer en appui sur les principaux textes internationaux, elle énonce sept grands principes d'intégrité, dont il appartient à chaque institution d'en décliner l'adaptation. Le rapport piloté et remis par Pierre Corvoil en juin 2016 au secrétaire d'État à l'enseignement supérieur et à la recherche<sup>13</sup>, dressera un bilan de la mise en œuvre de la Charte nationale et formulera seize propositions, la dernière étant relative à la création d'une structure transversale, aboutissant à la création de l'Office français d'intégrité scientifique (OFIS) en 2017 (cf missions ci-après).

- 2012, Paris : « L'intégrité scientifique, enjeu de la recherche »
- 2016, Bordeaux : « L'intégrité scientifique, patrons en 17 »
- 2017, Nancy : « L'intégrité scientifique en action »

Au sein des établissements (universités et organismes de recherche), le traitement des allégations et des méconduites est assuré par les référents à l'intégrité scientifique, acteurs-clés nommés par leur chef d'établissement, au nombre de 125 en mars 2020 (4 en 2015), et dont les missions seront clarifiées dans un vade-mecum en mars 2017<sup>14</sup> :

- Fonction de vigilance
- Fonction de prévention et de traitement des manquements à l'intégrité scientifique
- Fonction de reddition de compte sur les dossiers de manquements traités.
- Réunis en un réseau informel dynamique, le RESINT<sup>15</sup> (lis ot élaboré en novembre 2018 un guide à leur usage : *Guide pour le recueil et le traitement des signalements relatifs à l'intégrité scientifique*<sup>16</sup>), visant à aider chaque référent à mettre en œuvre une procédure de réponse aux signalements adaptée et conforme aux bonnes pratiques, et à faciliter la coopération entre référents, notamment lorsque les dossiers concernent plusieurs opérateurs de recherche nécessitant alors une instruction commune.

Depuis 2017, avec tout d'abord la constitution d'un conseil (Conseil français de l'intégrité scientifique - CofIS), puis d'une équipe opérationnelle en 2018 sous la forme d'un département du Heeres (Haut conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur, et seule autorité administrative indépendante dans le domaine de la recherche et de l'enseignement supérieur), l'OFIS<sup>17</sup>, structure nationale transversale, propose des ressources pour l'ensemble des acteurs de la recherche, et a vocation à assurer une triple mission :

- Plateforme de réflexion : contribution à la politique nationale en assurant une vision prospective des questions d'intégrité ; élaboration de référentiels ; accompagnement des signataires de la Charte nationale (réunion annuelle)
- Observation : pilotage d'un observatoire de la situation nationale sur la mise en œuvre des engagements de la charte nationale et sur les pratiques conformes aux standards internationaux
- Animation : harmonisation et mutualisation des pratiques dans le domaine de l'intégrité scientifique ; valorisation et promotion des travaux du RESINT<sup>18</sup> ; diffusion de référentiels ; participation à l'échelle européenne et internationale.



En 2018, l'OFIS et le CofIS ont présenté, lors de la conférence des signataires de la charte la feuille de route nationale de l'intégrité scientifique, déclinée en dix-huit actions structurées en six thématiques : (1) harmoniser les procédures, (2) mutualiser les retours d'expérience, (3) former à l'intégrité scientifique, (4) promouvoir les valeurs de l'intégrité scientifique, (5) promouvoir un environnement favorable à une science intègre et (6) intégrer les enjeux de la science ouverte. En juillet 2019, dans le cadre de cette feuille de route, l'OFIS et son conseil ont élaboré et transmis aux chefs d'établissements un vade-mecum à leur usage<sup>19</sup>, en accompagnement du guide produit par le RESINT.

### Un levier : la formation

La formation constitue un levier fondamental pour soutenir et développer une culture de l'intégrité scientifique. L'engagement doit se faire aussi bien au niveau de la responsabilité individuelle du chercheur, qu'à l'échelle collective (au sein des entités de recherche) et institutionnelle (où les opérateurs ont à se doter d'une politique en matière d'intégrité. Ces engagements doivent se traduire par une mobilisation de l'ensemble de la communauté et conduire à des actions de formation à tous les niveaux d'implication scientifique.

C'est dans ce sens que l'arrêté du 25 mai 2016<sup>20</sup> fixera le cadre national de la formation et les modalités conduisant à la délivrance du diplôme de doctorat : les écoles doctorales doivent ainsi veiller « à ce que chaque doctorant reçoive une formation à l'éthique de la recherche et à l'intégrité scientifique ».

Par ailleurs, la circulaire du Secrétaire d'État à l'Enseignement Supérieur et à la Recherche de mars 2017<sup>21</sup> demande à tous les opérateurs de recherche (établissements et agences de moyens) de se doter d'une politique générale pour la promotion de l'intégrité scientifique « qui aborde de front la sensibilisation, la formation, la prévention et le contrôle ». Elle demande aussi aux chefs d'établissements de nommer auprès d'eux un référent à l'intégrité scientifique, pour veiller à la bonne mise en œuvre de cette politique générale.



## CONCLUSION

Face à l'accroissement négatif des connaissances et de leur diffusion, les opportunités et bénéfices mais aussi les risques encourus sont plus que jamais la question du respect de l'intégrité scientifique. Cette culture de l'intégrité concerne tout autant la communauté des chercheurs que les plus jeunes générations et les citoyens. Il en va de la préservation du lien de confiance entre la science et la société, reposant sur ces trois piliers d'une recherche responsable, qui sont l'intégrité, l'éthique et la déontologie. Rejoignant en cela, concernant l'intégrité, les propos de Pierre Corvoil, « L'intégrité scientifique est la conduite intègre et honnête qui doit présider à toute recherche. Consubstantielle de toute activité de recherche, c'est sur elle que repose le savoir et la connaissance ».



# La science réglementaire : lumière sur une discipline méconnue



**Amette LEXA-CHOMARD**

**Amette Lexa-Chomard est toxicologue indépendante depuis 2008. Elle est spécialisée en toxicologie réglementaire, évaluation de risque pour la santé et l'environnement.**

**Elle est titulaire d'un Doctorat en Toxicologie et elle est inscrite sur la liste EUBOTOX (European Registered Toxicologist) depuis 2009.**

**La science réglementaire est considérée comme le fondement scientifique et technique des réglementations couvrant l'ensemble des activités industrielles et commerciales dans les champs de la santé (des citoyens comme des salariés), l'environnement et la sécurité.**

Dérivée du concept anglo-saxon de « regulatory science » née dans les années 70 aux USA, la FDA la définit comme une discipline scientifique particulière : « La science réglementaire est une discipline scientifique qui consiste dans le développement et la mise en œuvre de méthodes scientifiques, d'outils, d'approches et d'autres procédés pertinents dérivés de différentes disciplines scientifiques utilisés en support de la réglementation et d'autres objectifs politiques ». Elle se différencie des affaires réglementaires qui se réfèrent aux aspects administratifs et juridiques de la réglementation. Alors que la science académique produit des connaissances originales évaluées par des pairs, la science réglementaire se fonde sur une méthode d'évaluation du risque et sur des savoirs spécifiques pour la normalisation, des tests et analyses. Elle produit des données afin d'évaluer et gérer le risque au nom du principe de précaution ou pour réduire l'incertitude. Elle produit nécessairement des incertitudes, des blancs et des zones grises. Destinée aussi à faciliter les échanges commerciaux entre les pays, la science réglementaire est considérée comme le fruit d'un consensus techno-politique international basé sur la science. Elle se différencie cependant des instances politiques classiques, au point d'appartenir selon la sociologie des sciences américaine Sheila Jasanoff, comme une cinquième branche de pouvoir, en plus des traditionnels pouvoirs exécutifs, législatifs, judiciaires et médiatiques.



Elle génère une véritable économie de la connaissance et de la conformité (comités d'accréditation, structures de normalisation, laboratoires d'essais, matériaux et infrastructure, bureaux d'études, fédérations professionnelles...).

Elle possède ses propres structures décisionnaires et consultatives (méthodes telles que ANSIM, ANSES pour la France, européennes telles que ECHA, EMA, EFSA, ECVAM, JRC, internationales tels que OCDE, FAO...), adossées à un système économique de laboratoires privés et publics, destinés à produire de la recherche mais aussi des travaux en économie (analyse bénéfico-risque), sociologie, droit, éthique et communication des risques.

## HISTOIRE DE L'EMERGENCE D'UNE NOUVELLE DISCIPLINE



Rachel Carson, Silent Spring (1962)

Depuis les rentes glorieuses, chaque décennie a connu son lot de scandales sanitaires, mettant chaque fois en évidence qu'une approche préventive de la réglementation supposait d'analyser scientifiquement les risques provoqués par les activités humaines et d'en intégrer l'analyse dans la norme elle-même.

Tout a commencé aux USA dans les années 60 avec le livre de Rachel Carson, Silent Spring (1962) qui fut la première prise de conscience du danger des pesticides, venant qui plus est d'une femme travaillant dans ce qui allait devenir la science réglementaire.

Les années 70 sont émaillées de nombreux scandales sanitaires qui conduiront à l'établissement de normes pour évaluer la sécurité des produits alimentaires et des médicaments. Des directives européennes voient le jour limitant la mise sur le marché de certaines substances dangereuses, harmonisant des essais et créant des inventaires des substances. EINES – et notamment la distinction entre substances anciennes et substances nouvelles avec un régime strict de déclaration et d'évaluation. A cette époque, c'est aux Etats-membres d'assurer l'évaluation et le contrôle du risque chimique.

Les années 80 sont marquées par des scandales sanitaires et leur communication par les pouvoirs publics et les politiques est remise en cause (Tchernobyl 1986, Sang contaminé 1984-85). La surveillance continue des émissions de pollution est mise en œuvre et une partie de la recherche académique va être dédiée à la normalisation des tests utilisés pour l'évaluation (OCDE, etc.). En 1998 apparaît l'obligation d'étiquetage de substances cancérogènes.



Dans les années 90, avec les scandales sanitaires du prion (Vache folle) et de l'amiante, apparaît le principe de subsidiarité qui transfère la responsabilité sanitaire et environnementale. A la fin de cette décennie, constat est fait de l'échec de la politique réglementaire sur les produits chimiques : pas d'investissement dans les nouvelles molécules trop hasardeuses et coûteuses pour les industriels, 31 substances effectivement évaluées sur une liste prioritaire de 141 substances.

Le Livre blanc sur la « stratégie pour la future politique en matière de produits chimiques » est publié en 2001 par la Commission Européenne. Se maintient alors en place les grands textes réglementaires européens (Directive Cadre Eau 2000, Médicaments 2004, Détergents 2004, REACH 2006, Cosmétiques 2009, Phytopharmaceutique 2009, CLP 2008). C'est un tournant important qui fait du modèle européen un modèle unique avec renversement de la charge de la preuve puisque c'est à l'industriel d'apporter la preuve que son produit est sûr.

Malgré cela, les années 2010 seront à nouveau marquées par de nouveaux scandales sanitaires relevant plus de la fraude intentionnelle (information délibérément trompeuse et fautive émise par l'entreprise ou par l'un des acteurs de la chaîne de production) que d'un défaut de législation (Médator 2010, Implants mammaires texturés 2016).



## PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT ET METHODE DE LA DISCIPLINE

**La science réglementaire n'est pas internationale**

Si la science est considérée comme universelle, la science réglementaire n'est pas internationale. Née aux Etats Unis, l'Europe en a développé sa propre version qui s'en différencie désormais profondément dans ses principes. En Europe, il existe des grands principes tels que la subsidiarité, la précaution, la réduction de la pollution à la source et la charge de la preuve au fabricant/industriel qui n'existent pas aux USA où c'est toujours le gouvernement qui évalue le risque des substances à partir de listes. Les USA se caractérisent également par des dogmes (équivalence en substance, inerts ingédients...), des listes et des classifications de danger différentes de l'Europe, une forte judiciarisation (pouvant aller jusqu'à la poursuite d'un Etat par un investisseur), une séparation entre l'évaluation basée sur la science et la gestion politique du risque non basée sur le principe de précaution.

L'Europe de son côté accepte plus l'incertitude et l'ignorance qu'elle inscrit dans les textes et elle est plus ouverte à la science académique et à l'avis des ONG et des citoyens. Si certains pays s'alignent sur certains textes de l'UE (Maroc, Ukraine, Moyen Orient pour les cosmétiques par exemple), force est de constater que le Monde s'aligne plus sur les principes de fonctionnement américains qu'européens.

Il existe aussi en Europe une procédure de comilogie unique, inscrite dans le Traité de Maastricht puis ramené dans le Traité de Lisbonne. La Commission propose directives et règlements qui sont ensuite adoptés par le Parlement et le Conseil des Ministres. Mais la Commission, étroitement contrôlée par les Etats, doit proposer sa décision à des comités (Comités de représentants des Etats Membres) qui doivent obtenir la majorité qualifiée (c'est au sein même de ces comités, loin des regards, qu'il est produit la science réglementaire. Dans les domaines sensibles de la santé humaine où les enjeux économiques sont majeurs, les Etats sont parfois incapables de trancher et c'est à la Commission de prendre seule la décision, et elle s'appuie sur la comitologie où les intérêts de l'industrie sont sur-représentés.



### Un millefeuille de textes réglementaires

Chaque réglementation comprend un corpus important de textes réglementaires mis à jour régulièrement, guidés techniques, références scientifiques, listes de données et agendas. Les textes relatifs au droit de l'environnement sont des directives (qui donnent des objectifs à atteindre dans un certain délai en matière de normes de rejets comme la Directive Cadre Eau). Ces directives accordent un large pouvoir d'appréciation des Etats Membres qui assurent le choix des moyens, du contrôle et de la surveillance de leur exécution.

Les textes relatifs à la mise sur le marché de produits chimiques sont désormais tous des règlements directement applicables sans transposition (REACH, Biocides, phytopharmaceutiques, cosmétiques, détergents). Ils ont un caractère obligatoire et sont donc très contraignants. Ils reposent sur des normes uniformes destinées à faciliter leur libre circulation.

Au niveau des Etats, il existe aussi des textes contraignants (lois comme le Code de l'environnement, décrets, arrêtés ministériels) adoptés par le gouvernement sans contrôle parlementaire.



### Principe de la démarche d'évaluation de risque

La méthodologie d'évaluation du risque développée au début des années 80 et internationalement reconnue, permet la gestion du risque tant au niveau générique (sur des grandes populations) que pour gérer des cas spécifiques (un sol pollué, un poste de travail...). Cette méthode n'est pas adaptée aux risques émergents et aux effets « cocktails ».

L'évaluation quantitative du risque sanitaire vise à hiérarchiser les risques afin de prioriser les mesures de gestion à prendre en considération :

- Identification du/des dangers, son type (aigu, chronique), la relation dose/effet, la voie de pénétration, le devenir de la substance, sa détoxification, son élimination, sa réparation. Une approche déterministe est utilisée pour des dangers dont la gravité est proportionnelle à la dose ; elle permet de calculer une dose sans effet à laquelle sont appliqués des facteurs d'incertitude protecteurs pour l'homme, afin de calculer une valeur toxicologique de référence spécifique d'un effet et d'une voie d'exposition. Pour les substances Cancérogènes-Mutagènes-Reprotoxiques (CMR) supposés sans seuil, l'approche probabiliste permet de calculer un excès de risque de cancer, spécifique d'un effet et d'une voie d'exposition. C'est la probabilité supplémentaire par rapport à un sujet non exposé qu'un individu contracte un cancer s'il est exposé toute sa vie (70 années par convention) à cette substance ;
- L'évaluation de l'exposition à cette substance (qui est exposé, à quelle dose, combien de temps, par quelle voie) ;
- L'évaluation du risque (= danger X exposition) selon le scénario conservateur dit « pire cas » choisi par principe de précaution ;

L'évaluation permet la gestion du risque qui doit prendre en compte l'analyse économique coût/bénéfice.

### LE REGLEMENT REACH

C'est un règlement non transposable ni adaptable par les Etats. Son but est de limiter la circulation des substances les plus dangereuses : cancérigènes, mutagènes et toxiques pour la reproduction (CMR), persistantes, bioaccumulables et toxiques (PBT), très persistantes et bioaccumulables (vPvB), ou des substances « suscitant un niveau de préoccupation équivalent » (susant un niveau de préoccupation équivalent ») par an et par produit/leur/important) sont soumises à une procédure de recueilli systématique d'informations suivant le principe no data, no market. La mise en œuvre de l'évaluation est confiée au secteur marchand ; il appartient aux industriels, sur la base de l'état des connaissances acquises, d'apporter la preuve du niveau de risque des substances qu'ils fabriquent, importent ou utilisent. Les industriels sont encouragés à réduire les coûts en partageant les informations sur des forums d'échanges d'informations et en consortia. Débuté en 2007, le programme a pris fin en 2018, couvrant tous les bandes de tonnages de 1 à plus de 1000 T par an et par fabricant-importateur. Les exigences étant plus importantes selon le tonnage mis sur le marché.

REACH produit ainsi des listes et leurs agendas : substances interdites (PvS), soumission à autorisation (SVHC), à restriction (dites Members), liste de substances évaluées par les Etats Membres, liste de substances perturbateurs endocriniens suspects en cours d'étude, etc.)

Le processus de REACH est coopératif en sens qu'il prévoit une surveillance du public via les ONG (PNA, EUROPE, WWF, Greenpeace, Amis de la Terre, Syndicats de travailleurs européens ETU...). Grâce à l'accès libre à la base de données de l'ECHA et à un processus de consultation publique selon lequel les parties intéressées peuvent soumettre des commentaires et informations scientifiques durant les processus de restrictions, substitutions, dérogations, classifications et étiquetages, propositions d'essais sur animaux vertébrés.

Si les pays scandinaves, en particulier le Danemark et la Suède, soutenus par les Pays Bas, l'Autriche et la Finlande y ont tenu et y tiennent un rôle moteur, force est de constater que la France y a joué un moindre rôle et en partie à la faiblesse de l'expertise technique des ONG françaises et au faible poids de la recherche française en toxicologie.

### MALENTENDUS, INCOMPREHENSION, INSTRUMENTALISATION

La science réglementaire est controversée par certains qui la considèrent insuffisante pour protéger les consommateurs et l'environnement. Si la critique était valable il y a encore une ou deux décennies, elle est sans doute exagérée actuellement.

#### Les critiques portent sur :

- La méthode d'évaluation incapable de prendre en compte les risques émergents (perturbateurs endocriniens, nanotechnologies), les faibles doses et l'effet cocktail. A ce jour, aucune méthode d'essai ou de modélisation n'a réussi à prendre en compte l'effet synergique trop complexe et aléatoire tant au niveau de la science que du droit.
- La dénonciation de la stratégie d'entretien et de production du doute qui prolonge la durée de vie du produit sur le marché (industrie du tabac par exemple) ; mais paradoxalement, cette stratégie a eu pour effet d'exiger de plus hauts niveaux de preuves en sélectionnant les études sur leur robustesse et leur pertinence et de renforcer les règlements.
- Les conflits d'intérêt d'experts trop proches des industries dans les Comités. Cependant force est de constater que les ONG françaises n'ont pas la culture et le professionnalisme du lobbying institutionnalisés à Bruxelles pour constituer un réel contre pouvoir.

► La défaillance des inspections pris entre la matreuve et l'encadrement des textes réglementaires visant à ne pas entraver la libre circulation des biens et des services, le manque de moyens dédiés à l'inspection, mais aussi le processus de régulation de l'industrie par elle-même (autocotrolle), sa participation à l'élaboration des textes réglementaires.

► La non prise en compte de la grande majorité des études académiques. La science réglementaire possède en effet un système de cotation de la littérature scientifique basé essentiellement sur des standards de reproductibilité (études BP), conformes aux lignes directrices de l'OCDE. Ce sont des standards d'assurance de qualité concernant l'établissement de relations doses/réponse, le matériel, la méthode statistique,



l'étalonnage des mesures, les équipements, le stockage des résultats et leur conservation... Ces normes garantissent également la reproductibilité et la comparabilité. Cependant ces normes sont trop coûteuses pour la science académique excluant en outre d'office leurs résultats à trop faibles doses.

Si l'UE s'adapte plutôt bien au temps court de l'économie avec ses agendas destinés à laisser aux entreprises le temps de l'adaptation aux nouvelles contraintes, pour d'autres, la science réglementaire est trop contraignante vis-à-vis de l'innovation, la commercialisation et la concurrence internationale avec un excès d'application du principe de précaution à différents stades du processus de mise sur le marché. Si le principe de précaution a été intégré au processus d'évaluation, il n'a normalement pas à être intégré à nouveau au processus d'harmonisation de la classification des dangers ni de gestion du risque.

Ainsi la surclassification de substances CMR peut être un enjeu stratégique par les industriels : effet parapluie dans le processus d'évaluation lié à la gestion de l'incertitude, système économique autour du principe de précaution, compétition entre industriels et investisseurs pour dévaluer une substance et en imposer une nouvelle.

Quant à la gestion de risque, étant plus politique que scientifique, que ce soit au niveau des politiques publiques ou au niveau des processus de communication des entreprises, une surabondance de mesures de précaution excessive n'est pas rare (pour la présence de substances au seuil de détection ou sous le seuil de quantification, très éloigné des valeurs limites réglementaires et talors que les techniques analytiques permettent des dosages de plus en plus fins).

Critique pour les intrusions et conflits d'intérêts entre instances de régulation et industrie, le fonctionnement, les principes et la méthode des sciences réglementaires demeurent encore trop mal connus des acteurs de la société et son internationalisation est un champ d'étude insuffisamment étudié en science politique. Souvent mal connus des scientifiques eux-mêmes, des professionnels du droit et encore plus des médias et du grand public, son importance est pourtant capitale au regard des enjeux et débats scientifiques de société. La conséquence directe est la difficulté à appréhender certains débats sociétaux qui oscillent entre deux extrêmes que sont la peur ou la théorie du complot et l'application parfois trop stricte du principe de précaution qui entrave le développement et l'innovation. Mais, fait moins connu et plus difficile à appréhender, la science réglementaire est aussi un vaste terrain de guerre financière et économique.

#### Quelques repères...

Jean-François Mahérou (2007) *Le principe de précaution : un cas d'école ?*, L'expression régulière du CNRS (en ligne) 18/2007.

La revue pour l'histoire du CNRS (en ligne) 18/2007.

Maria Camarero et al. (2018) *Science réglementaire en santé publique : de quoi parle-t-on ?* Santé Publique, 21(60), 107-136.

Domenico Di (2017) *Science, Politics, Science and the Evolution of Regulatory and Risk Communication in the Special Issue*, *Emergence*, 5(21), 138-153.

July 23, (2016) *Science réglementaire : une internationalisation divergente ?* L'évaluation des risques nationaux aux Etats-Unis et en Europe. *Revue française de sociologie*, 49(4-5), 472.

Masaru S. (1998) *The Risk Ethic*, Science Advisers to Policymakers, Harvard University Press, 320p.

L'EFSA, activité non liée de produits chimiques considérés comme « perturbateurs » : exemples de tout processus d'évaluation mais possédant des limitations et restrictions d'usage (limitation des solvants, supports, procédés de travail, paramètres, colorants...) parmi lesquels des conformités de procédés en vigueur en Europe.

2/ Borneo Pratiques de Laboratoire.

# Du questionnement éthique à la déontologie de la recherche



## LA PLACE DE LA SCIENCE DANS LA SOCIÉTÉ

Elle est fondée sur l'image qu'en perçoivent les citoyens face « aux immenses perspectives de progrès qui résultent en particulier de l'utilisation la plus efficace de la science et des méthodes scientifiques pour le bien de l'humanité. »

Encore faut-il que « l'importance de la science en tant que bien commun » soit reconnue par la société et ne soit pas gâchée.

Encore faut-il que les citoyens accordent leur confiance à la recherche et aux chercheurs.

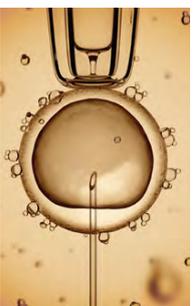
La recommandation le reconnaît « La libre communication des résultats, des hypothèses et des opinions comme le suggère l'expression « libertés académiques » se trouve au cœur même du processus scientifique et constitue la garantie la plus solide de l'exactitude et de l'objectivité des résultats scientifiques. »

Cette exigence est reprise plus loin, chap. suivant : l'éducation et la formation initiales des chercheurs scientifiques. Les États membres ne devraient pas perdre de vue que, pour être efficace, la recherche scientifique exige des chercheurs qui accomplissent des qualités d'intégrité et de maturité intellectuelle, allées à d'éminentes qualités morales et intellectuelles et le respect des principes éthiques. »

Il s'agit bien d'une exigence, d'une exigence « personnelle » concernant la personnalité du chercheur.

On peut en conclure qu'une recherche qui n'aurait pas été précédée d'un questionnement éthique serait certes critiquable, mais qu'un chercheur n'ayant pas respecté « les règles qui en garantissent le caractère honnête et scientifiquement rigoureux » doit être sanctionné.

On peut aussi en conclure que « les comités d'éthique », dans leur composition et leurs attributions, n'ont pas vocation et ne disposent pas des moyens leur permettant de se prononcer sur les conditions de réalisation d'une recherche. Pour reprendre les termes de la Recommandation (II-5-4-5) les comités d'éthique sont chargés « de donner des avis éthiques sur les questions éthiques qui se posent en matière de recherche et développement. »



En matière de recherche, la confusion entre questionnement et recommandations éthiques et attente à l'intégrité scientifique a des effets pervers. Il en est ainsi de l'utilisation des cellules souches embryonnaires humaines. On peut être « pour » ou « contre » sans que le juge soit saisi, si la loi qui la régit éventuellement est respectée.

En revanche, un plagiat dans la rédaction d'un ouvrage scientifique est une atteinte à la propriété intellectuelle, une manipulation des données constitue un mensonge. L'un et l'autre doivent être condamnés et sont passibles de sanctions devant un tribunal.

Pour répondre à l'exigence des qualités d'intégrité et de propriété intellectuelle, les comités d'éthique ne sont pas suffisants. La responsabilité en revient au chercheur lui-même, chargé aux institutions de recherche et aux États-membres de mettre en place des dispositifs de formation des chercheurs à l'intégrité, de prévention des atteintes à l'intégrité et, si nécessaire, de les sanctionner.

Le citoyen espère des progrès de la recherche, une amélioration de sa condition, en évitant la maladie voire même la mort. Il a foi dans la recherche et admire les chercheurs. Mais cette foi et cette admiration sont fragiles. Des atteintes à l'intégrité scientifique risquent de les ébranler. Il n'est que de constater le nombre croissant de contestations et de querelles d'experts ou de dénonciations de pratiques frauduleuses.

## UN AVENIR INCERTAIN : « LA DÉRÉGULATION DE LA RECHERCHE »

La référence aux valeurs éthiques, l'exigence de l'intégrité des chercheurs, telles que la Recommandation de l'Unesco les a reformulées, et la globalisation de la recherche, posent la question de la régulation de la recherche à travers le monde.

### Elle est indispensable, mais est-elle possible ?

Le Bigdata, et l'usage qu'en font les GAFAM vont à l'encontre du principe d'autonomie de la personne et de l'obligation du recueil du consentement. Quatre-vingts pour cent des données dites sensibles parmi lesquelles les données personnelles, sont désormais détenues par les GAFAM.



Jøelle Aina a fait un inventaire exhaustif « des principaux jalons et dispositifs » qui, depuis une vingtaine d'années, concernent l'intégrité scientifique dans la recherche, tant au plan européen qu'au niveau mondial. Force est de reconnaître que la multiplicité des conférences et des réunions de toutes natures n'a pas empêché une augmentation significative des atteintes à cette exigence fondamentale qui risque de nuire à la confiance que la société doit placer dans la recherche !

Par les Recommandations, la Conférence générale de l'Unesco formule les principes directeurs et les normes destinés à réglementer internationalement une question, et invitant les États membres à adopter, sous forme de lois nationales, les dispositions constitutionnelles respectives des différents États. C'est donc en reconnaissant l'importance de la science et les chercheurs scientifiques, en novembre 2017, une Recommandation concernant la science et les chercheurs scientifiques.

## LES QUESTIONNEMENTS ÉTHIQUES

Me référant à cette Recommandation et, précisément, à l'article 12 du chapitre II intitulé « L'éducation et la formation initiale des chercheurs scientifiques », mon propos comportera deux parties :

► l'une relative au questionnement éthique : la responsabilité morale et sociale du chercheur scientifique, fondée sur des valeurs.

► l'autre concernant la déontologie de la recherche, la déontologie au sens d'un ensemble de règles et de devoirs qu'il faut respecter pour répondre aux attentes de la société, plus précisément à l'attitude du citoyen vis-à-vis de la recherche, à ses attentes, à ses espoirs... et à ses exigences quant à la rigueur et à l'intégrité des chercheurs.

### La Recommandation reconnaît :

« que les déontologues scientifiques (+) ouvrent d'innombrables perspectives de progrès pour le bien de l'humanité mais peuvent, en même temps, présenter certains dangers au détriment des droits humains, des libertés fondamentales ou de la dignité humaine » et, en tout état de cause « posent des problèmes éthiques et juridiques complexes » « que la libre communication des résultats (-) comme le suggère l'expression « Libertés académiques » se trouve au cœur même du processus scientifique et constitue la garantie la plus solide de l'exactitude et de l'objectivité des résultats scientifiques ».



Claude HURLET

Professeur Claude Hurlet  
Sénateur honoraire  
Ancien membre  
du Comité international  
de Bioéthique de l'Unesco

# Mettre en lumière les progrès des sciences, promouvoir leur diffusion et favoriser ainsi leur rayonnement



Fondée le 6 décembre 1828,  
la Société du Muséum  
d'Histoire Naturelle  
de Strasbourg décide en 1871,  
à la suite de l'annexion  
de l'Alsace  
par l'Empire allemand,  
de se transférer à Nancy.  
Elle prend alors le nom  
de Société des Sciences  
de Nancy.  
Les statuts déposés  
le 10 mars 1873 prévoient  
ainsi l'objet social  
de cette société :  
"la Société a pour but  
les progrès et la diffusion  
des sciences mathématiques,  
physiques et naturelles  
dans toutes leurs branches  
théoriques et appliquées.  
Elle y concourt par  
ses travaux  
et ses publications".

Le 26 avril 1968, l'ALS a été reconnue d'utilité publique. L'Assemblée générale du 11 janvier 2001 a adopté de nouveaux statuts changeant le nom en Académie Lorraine des Sciences. ALS. Ces statuts ont été acceptés par le Ministère de l'Intérieur le 15 février 2002. Aujourd'hui la mission initiale de la Société des Sciences de Nancy est toujours celle de l'ALS qui se veut être :

- ▶ un carrefour d'informations et d'échanges sur la recherche scientifique en Lorraine,
- ▶ un centre pédagogique propre à ouvrir le monde scientifique au grand public,
- ▶ un lieu de mémoire retraçant les grandes activités scientifiques humaines,
- ▶ une plateforme de rencontres pour les scientifiques européens et internationaux en liaison avec les pôles de recherche régionaux.

Pour ce faire, le Conseil d'Administration de l'ALS s'est fixé un plan d'actions :

- ▶ créer des relations avec les Universités et les centres de recherche,
- ▶ organiser des conférences données par des scientifiques venant de différents horizons,
- ▶ programmer des réunions réservées à des communications faites par de jeunes chercheurs pour présenter l'état de leurs travaux (les communications et conférences sont données lors des réunions mensuelles de l'ALS, accessibles à tout public. Le programme de ces réunions ainsi que les textes des présentations sont disponibles sur le site Web de l'ALS),
- ▶ réaliser des colloques avec nos partenaires (l'ALS a ainsi signé un partenariat avec le Conseil Départemental de Meurthe-et-Moselle de façon à organiser des manifestations en lien avec le Château de Lunéville),
- ▶ sensibiliser les élèves des établissements d'enseignement sur l'importance des Sciences,
- ▶ attribuer des prix,
- ▶ proposer des visites de différents pôles scientifiques et techniques, participer aux Journées de la Science,
- ▶ développer et animer un site web (ce site est accessible à l'adresse : <http://www.als.uni-lorraine.fr/>)
- ▶ publier un bulletin et un magazine chargés de relater la vie associative de l'Académie et ses activités scientifiques. Ainsi l'Académie Lorraine des Sciences souhaite offrir une tribune aux chercheurs et présenter au public une vitrine des sciences développées en région.

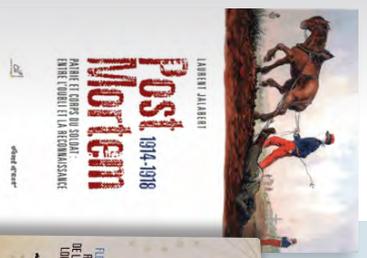


Les académiciens, au nombre maximal de 50, sont répartis en cinq sections :

- ▶ Section 1 : Mathématiques, Physique, Chimie, Electronique, Informatique, Génie des Procédés.
- ▶ Section 2 : Biologie animale et végétale, Sciences de l'environnement.
- ▶ Section 3 : Médecine, Médecine vétérinaire, Pharmacie.
- ▶ Section 4 : Sciences du sol, de la terre et de l'univers.
- ▶ Section 5 : Sciences humaines.

Dans l'esprit de sa profession de foi, le Conseil d'administration de l'Académie Lorraine des Sciences décerne chaque année un Grand Prix remis au cours d'une séance exceptionnelle. Ce prix est attribué pour la réalisation d'une oeuvre individuelle ou collective, commercialisée et susceptible d'intéresser un large public.

- ▶ En 2014 : Corinne Fenchelle-Charlot pour son livre sur Jules Crevaux aux éditions Gérard Louis.
- ▶ En 2015 : "Une ville face au climat: Metz à la fin du Moyen-Age" de Laurent Lefebvre, aux P.U.N. Editions Universitaires de Lorraine.
- ▶ En 2016 : "Post mortem 1914-1918 - Patrie et corps du soldat, entre l'oubli et la reconnaissance" par Laurent Jalabert aux Editions Vert d'Est.
- ▶ En 2017 : Patrick DEMOUY "Le sacre du roi" Editions La Nuée Bleue
- ▶ En 2018 : Léonard DAUPHANT "Géographies - Ce qu'ils savent de la France" Editions Champ Vallon
- ▶ En 2019 : Dominique-François BARETH "La Décision. Secrétaire d'Eschmover" Editions La Nuée Bleue



L'Académie Lorraine des Sciences honore également chaque année un jeune chercheur ayant préparé dans l'un des laboratoires universitaires de Lorraine une thèse de doctorat. Les critères de choix sont l'originalité des travaux, leur valeur sur le plan fondamental et leurs possibles retombées sur le plan industriel et social. Le montant de ce prix est fixé par le Conseil d'administration.

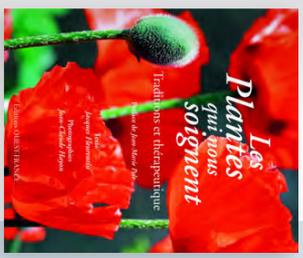
Les disciplines honorées concernent tout à tour le champ complet des Sciences et techniques mais aussi celui des Lettres, des Sciences humaines et des domaines de la Santé.

Ces disciplines changent chaque année :

- ▶ En 2011, Chimie : Florent Alix "Etude physico-chimique des organogels et aérogels".
- ▶ En 2012, Sciences Economiques : Oana Ionescu-Riffaud "Réversibilité du stockage géologique des déchets radioactifs : la théorie des options réelles dans l'aide à la décision".
- ▶ En 2013, Sciences de la Terre : Thomas Blaise "Histoire thermique et interactions fluides-rochers dans l'Est du Bassin de Paris".
- ▶ En 2014, Médecine : Chiara Bernardi "Lympho cytose polyclonale à lymphocytes binucléés (PLB) : registre français et étude transcriptomique (patients versus témoins)".
- ▶ En 2015, Mathématiques : Romain Duboscq "L'équation de Schrödinger: simulation du comportement stochastique des condensats de Bose-Einstein en rotation".
- ▶ En 2017 : Histoire : Julie Bour « Entre national et local : Louis Jaquinot, archétype du notable modéré ».
- ▶ En 2018, Biologie : Pan Dan « Nouvelles approches en ingénierie vasculaire basées sur un scaffold fonctionnalisés, une matrice extracellulaire naturelle et une cellulatisation intraluminaire ».
- ▶ En 2019, Chimie : Hugo Gattuso « Photosensibilisation de l'ADN : modélisation des interactions entre la lumière et les systèmes moléculaires complexes ».
- ▶ En 2020, Droit : Mathilde Cateio Gaudino « Droit de la consommation et régime de l'obligation. Essai de construction d'un régime de l'obligation consommériste au travers de l'exemple de la prescription ».

L'Académie Lorraine des Sciences organise des colloques dont les Actes sont disponibles sur le site de l'ALS :

- ▶ Darwin, héritage et enjeux pour notre société - 22 novembre 2009 (ce colloque a donné lieu au numéro 2 du magazine de l'ALS).
- ▶ Mathématiques et société - 20 novembre 2010 (thème du numéro 3 du magazine).
- ▶ Les cristaux de demain dans notre quotidien - 15 novembre 2014.
- ▶ Le stockage de l'énergie pour la mobilité contemporaine - 22 mai 2017.





ACADÉMIE LORRAINE DES SCIENCES

MÉTROPOLE DU GRAND NANCY  
22-24 VIADUC KENNEDY - C.O. 36  
54035 NANCY CEDEX

