



HAL
open science

Ethique de l'ingénierie. Un champ émergent pour l'éthique professionnelle

Christelle Didier

► **To cite this version:**

Christelle Didier. Ethique de l'ingénierie. Un champ émergent pour l'éthique professionnelle. Les Techniques de l'Ingenieur, 2015. hal-01668154

HAL Id: hal-01668154

<https://hal.univ-lille.fr/hal-01668154>

Submitted on 23 Dec 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Version auteur, légèrement corrigée, de :

DIDIER, C. (2015). Éthique de l'ingénierie Un champ émergent pour le développement professionnel, Base documentaire Les Techniques de l'Ingénieur.

Ethique de l'ingénierie Un champ émergent pour le développement professionnel

Engineering Ethics: an Emerging Field in Professional Development

Christelle DIDIER

Maîtresse de conférences en Sciences de l'éducation

Centre Interuniversitaire de Recherche en Education de Lille (CIREL) – équipe Proféor, EA 2261, Université de Lille

Résumé

Cet article trace les contours d'un champ de réflexion académique et pratique émergent, l'éthique de l'ingénierie. Celui-ci, moins connu et plus récent que l'éthique médicale ou des affaires porte sur l'activité dont les ingénieurs constituent une figure à la fois centrale et singulière. Après une première partie proposant de revenir sur quelques concepts utiles à la thématique, l'article présente des accidents et incidents ayant conduit la profession à mettre des mots sur leur éthique. Dans un second temps, il rend compte du développement des discours produit par et pour des ingénieurs depuis plus d'un siècle et qui ont parfois pris la forme de règles déontologiques explicites. L'article termine avec une réflexion tournée spécifiquement sur les ingénieurs aujourd'hui.

Abstract

In this article, the author describes the emerging field of the domain of applied ethics (engineering ethics) which concerns engineering, giving here a focus on the engineers' account. In the introduction (1), the author give a definition of a few necessary concepts. Then (2) she analysis accidents and incidents which have marked the profession and lead some engineers' association to formulate their ethics. In the next part (3), she describes the development of an ethical discourse by engineers and for engineers since, and evokes some countries were engineers have chosen to publish codes of ethics since long. In the conclusion, the author invites today's engineers to answer three ethical questions posed by engineering.

Mots-clés

ingénierie, développement professionnel, Éthique, déontologie

Table des matières

1	Les nécessaires clarifications conceptuelles	4
1.1	Ethique, ingénieur, ingénierie	4
1.2	Ethique, morale, déontologie	5
1.3	Un champ en construction	7
1.3.1	Ethique de l'ingénierie, biomédicale et des affaires	8
1.3.2	Ethique de l'ingénierie et philosophie	8
1.3.3	Ethique, RSE et développement durable	9
2	Accidents et scandales éthiques	10
2.1	L'accident du DC 10 (1974) : le sifflet avalé	10
2.1.1	Une histoire incontournable	10
2.1.2	Chronique d'un accident annoncé	10
2.1.3	Qu'aurait dû faire Applegate ?	11
2.2	Le cas Challenger (1986)	12
2.2.1	Boisjoly ingénieur <i>Whistleblower</i>	12
2.2.2	« Oublie ton chapeau d'ingénieur et mets celui de manager ! »	14
2.2.3	Responsabilité individuelle ou organisationnelle ?	16
2.3	Ailleurs dans le monde	17
2.3.1	De Seveso (1976) à Tchernobyl (1986)	17
2.3.2	De Furiani (1992) à AZF Toulouse (2001)	18
2.3.3	Les ingénieurs font scandale au Québec	20
3	Les déontologies professionnelles	21
3.1	Organisation de la profession en France	21
3.1.1	Un siècle de structuration de la représentation de la profession	21
3.1.2	Du code de déontologie à la charte éthique	22
3.1.3	Vers un ordre professionnel ?	25
3.2	Amérique du Nord : un modèle ancien	26
3.2.1	Le mouvement de professionnalisation	26
3.2.2	Un siècle de codes d'éthique	27
3.2.3	Ingénieurs « professionnels »	29
3.3	D'autres modèles	30
3.3.1	Le Québec	30
3.3.2	L'Allemagne	31
3.3.3	Un ordre, un code pour quoi faire ?	34
4	Définir l'ingénierie pour parler d'éthique	35
4.1	La pratique en question	25
4.1.1	L'ingénierie comme un humanisme	36
4.1.2	Des discours sur la technique	36
4.1.3	L'ingénierie comme activité technique	37
4.2	Et les ingénieurs dans tout ça !	38
4.2.1	Un devoir de curiosité	38
4.2.2	Des marges de manœuvre à identifier	39
4.2.3	Des capacités à développer	28
	Glossaire - Définitions	28

Introduction

L'éthique de l'ingénierie désigne le Champ d'étude qui consiste à interroger les enjeux éthiques que soulève l'ingénierie, définit comme l'ensemble des processus et méthodes d'invention de solutions et de coordination technique qui sont le propre de l'activité des ingénieurs. Or semble bien difficile de parler du développement de ce champ en France, contrairement à d'autres pays à commencer par les Etats-Unis où ce domaine de l'éthique appliquée (appelé « Engineering Ethics » en anglais) est établi depuis plus de trente ans. Aux côtés des domaines plus connus de l'éthique médicale, des médias ou des affaires pour n'en citer que quelques uns.

L'expression même « éthique de l'ingénierie » continue de susciter de l'étonnement pour un public français qu'il soit composé de non spécialistes, d'ingénieurs ou même de philosophes, d'ailleurs. Elle est pourtant utilisée depuis de longues années dans d'autres régions de la Francophonie comme le Québec où l'on peut situer son essor une décennie avant les Etats-Unis. Quant à l'existence de codes de déontologie, écrits par des ingénieurs pour des ingénieurs, celle-ci est attestée depuis le début du 20ème siècle en Grande Bretagne. Mais, c'est surtout aux Etats-Unis qu'elle a trouvé un contexte culturel et social où se déployer au cours du XXème siècle jusqu'à ce jour.

Pourtant, les ingénieurs français ne sont pas moins concernés que leurs homologues nord-américains par le dilemme entre leur devoir d'obéissance organisationnelle et leur responsabilité sociale abondamment discuté Outre-Atlantique dans les milieux d'ingénieurs à travers des cas de « Whistleblowing¹ » dont certains comme celui de Roger Boisjoly (qui travaillait pour la navette Challenger) est devenu un cas d'école. En France, l'expression traduite en France au début des années 2000 par « alerte éthique » ou « alerte professionnelle » n'a pas touché en premier lieu les milieux d'ingénieurs et n'a pas d'abord porté sur la volonté de faire face au dilemme cité plus haut. C'est plutôt dans les milieux de dirigeants et de cadres (dont les ingénieurs) que l'expression s'est diffusée, à partir des entreprises françaises travaillant avec les Etats-Unis, obligées de mettre en place des procédures d'alerte en application de la loi Sarbanne-Oxley votée après le scandale d'Enron.

Pourtant aussi, pour prendre un autre exemple, les outils spécifiques d'évaluation des techniques qui sont intégrés depuis les années 80 à la réflexion éthique des ingénieurs allemands concernent certainement autant en France qu'Outre-Rhin les ingénieurs. Par ailleurs, les collaborations entre concepteurs et chercheurs en sciences humaines et sociales mises en place dans les entreprises américaines et néerlandaises sous des appellations aussi diverses que Value Sensitive Design, Constructive Technology Assessment, Political Technology Assessment, Socio-Technical Integration, Network Approach for Moral Evaluation ont peut-être leurs équivalents dans les entreprises françaises, mais leur diffusion reste discrète.

La façon dont sont soulevées les questions éthiques dépend certainement des contextes

¹ On appelle « alerte éthique » (Whistleblowing en anglais), l'acte d'un homme ou d'une femme qui, pensant que l'intérêt public surpasse les intérêts de l'organisation qu'il sert, tire la sonnette d'alarme pour signaler que l'organisation est impliquée dans une activité corrompue, frauduleuse, illégale ou dangereuse

juridiques et culturels de chaque pays, ainsi que de l'existence d'un débat public à leur sujet. L'absence de controverse sur les organismes génétiquement modifiés aux USA place les ingénieurs qui travaillent dans les biotechnologies dans un tout autre contexte qu'en Europe où l'évidence de la controverse est incontournable. En revanche, le soutien important fait en France par les gouvernements successifs à la filière nucléaire n'est pas sans incidence sur la perception qu'ont les ingénieurs de cette technologie et de ses enjeux éthiques et sociaux, indépendamment de la qualité intrinsèque des arguments avancés de part et d'autre du désaccord. On pourrait dire de même au sujet du soutien fait au Québec à l'industrie de l'amiante. A l'inverse, le pouvoir d'opposition environnementaliste en Allemagne oblige les ingénieurs à prêter une attention particulière aux impacts écologiques des techniques qu'ils développent, fabriquent ou vendent.

Ainsi, les thèmes de ces discussions relevant de l'éthique de l'ingénierie diffèrent selon les lieux et les époques : certains sujets sont plus débattus que d'autres pour diverses raisons. Les scandales de collusion et corruption qui ont frappé ces dernières années les milieux des ingénieurs au Québec ont fait l'effet d'un électrochoc, terni de façon marquante le prestige de la profession et poussé l'Ordre des Ingénieurs du Québec à de remettre en question de façon inédite. Ce qui frappe en France, c'est la faible visibilité des discours portés par les ingénieurs en tant que groupe socio-professionnel sur ces questions sensibles, qu'on pourrait qualifier d'éthiques parce qu'elles engagent des valeurs et une certaine vision du monde.

Cet article vise à mieux faire connaître l'état des réflexions développées depuis près d'un siècle dans les milieux d'ingénieurs et depuis une trentaine d'années dans le cadre de collaborations entre des ingénieurs et des chercheurs en philosophie et sciences humaines et sociales sur les enjeux éthiques de l'ingénierie d'une part et sur les questions éthiques que pose l'exercice de son métier pour un ingénieur d'autre part.

1 Les nécessaires clarifications conceptuelles

On rencontre depuis une dizaine d'années en France les termes « éthique de l'ingénieur », « éthique des ingénieurs », « éthique de la profession d'ingénieur » dans la littérature spécialisée, dans des titres de conférences et des intitulés de cours. Ces expressions suscitent en dehors des milieux qui les produisent de la curiosité, de l'étonnement mais aussi parfois du soupçon. L'expression équivalente anglaise *Engineering Ethics* ne pose quant à elle pas de problème de compréhension dans les milieux académiques, pas non plus dans les milieux d'ingénieurs. Elle désigne un genre qui s'est développé depuis un siècle à travers les codes connus aujourd'hui de tous les diplômés. On trouve l'expression depuis trente ans dans des dictionnaires de philosophie et d'éthique appliqués et surtout et sur des dizaines couvertures de livres de cours destinés aux élèves ingénieurs. Les plus réputés d'entre eux en sont même à leur quatrième réédition [1] [2] [3].

1.1 Ethique, ingénieur, ingénierie

L'exercice qui consiste à traduire *engineering ethics* pour un public français est délicat. Il y a déjà le mot *engineering* qui est difficilement traduisible de façon satisfaisante [4]. Le terme « ingénierie » choisi dans cet article ne désigne pas habituellement, en France, l'activité propre des ingénieurs, pas plus qu'il ne délimite les frontières d'une « profession ». par ailleurs, le terme « ingénieur » désigne en France un groupe qui ne recouvre pas à l'identique

ce que les Nord-Américains appellent *engineer* (encore moins d'ailleurs ce que les Britanniques appellent *engineer*). Le mot *ethics* pose aussi problème. Systématiquement traduit par « éthique », en France, il devrait parfois l'être par « morale » et dans d'autres cas par « déontologie ».

- Le substantif **ingénierie** a été introduit récemment en France. Peu utilisé dans le langage courant, il désigne dans les milieux industriels les travaux d'étude, de conception, de contrôle de tout ou partie d'un ouvrage ou d'un composant industriel souvent réalisés par des sociétés dites « d'ingénierie ». Le terme est parfois utilisé dans des domaines éloignés de l'industrie : l'ingénierie pédagogique consiste à étudier et concevoir des dispositifs d'enseignement.
- Dans le présent article, le terme **ingénierie** est employé à la façon des québécois. Il désigne ainsi l'ensemble des processus et méthodes d'invention de solutions et de coordination technique qui caractérisent l'activité des ingénieurs. Son synonyme « génie », utilisé presque indifféremment au Québec, est à peine plus utilisé en France que le mot ingénierie et il est toujours accompagné d'un d'adjectif (génie civil, génie mécanique). En québécois en revanche, le mot génie peut désigner l'activité des ingénieurs mais aussi leur groupe. Par exemple, dans les documents d'admission de l'école polytechnique de Montréal le mot génie est employé pour désigner « une profession qui cherche à créer des systèmes, des procédés et des produits nouveaux ou améliorés, à servir les besoins de l'être humain tels qu'ils sont exprimés par les gens, la communauté, les gouvernements et l'industrie (...). Son rôle principal est la conception, un art qui fait appel à l'ingéniosité, à l'imagination, aux connaissances, à la compétence, à la discipline et au jugement appuyés par l'expérience »

Les difficultés de traduction de l'expression *engineering ethics* ne relèvent pas que d'une question linguistique, d'un problème d'usage des mots. Elles témoignent de différences culturelles et juridiques dont il convient de prendre la mesure si on veut expliquer pourquoi le souci de l'éthique chez les ingénieurs s'est traduit par des réponses si variables d'une région à l'autre du monde.

1.2 Ethique, morale, déontologie

Rien dans l'histoire de la langue française ne nous impose de différence entre le terme morale et le terme éthique, le premier vient du latin (*mos-moris*), le second du grec (*èthos ou éthos*). L'un est l'autre désigne les mœurs, la conduite de la vie, les règles de comportement.

- Selon le Larousse, la **morale** est une partie de la philosophie qui traite de la façon dont il faudrait vivre, c'est en philosophie, la théorie des fins de l'homme. Mais la morale désigne aussi l'ensemble des règles d'action et des valeurs qui fonctionnent comme normes dans une société. L'**éthique**, en philosophie, est l'étude des fondements de la morale. Mais elle désigne aussi un ensemble des règles de conduite.

Étymologiquement, le sens de ces deux mots est identique. Historiquement, ils ont d'ailleurs été employés l'un pour l'autre avec un sens très large. Ils ont en commun de concerner tous les deux le bien et le mal. Ce n'est que depuis peu de temps qu'ils sont parfois perçus comme ayant des sens différents voire opposés. Des définitions concurrentes coexistent produite

dans des mondes ou des disciplines académiques divers (les milieux économiques, celui de l'éthique des affaires ou encore de la philosophie morale n'utilisent pas ces termes de façon identique). Des différences d'usage existent aussi au sein de chacun de ces mondes et disciplines (certains philosophes les emploient l'un pour l'autre, les distinctions proposées ne sont pas les mêmes parmi les philosophes). Cependant, au-delà des divergences se trouvent des fonctions identifiées par tous, la première consiste à réguler l'action (donner des règles), la seconde à questionner (analyser, légitimer les normes ou les décisions). Enfin, l'éthique comme la morale sont liées au registre de l'action (décider, poser des actes concrets).

Le terme déontologie qui vient du grec (*deon-deontos*) n'a pas posé de problème d'usage en France jusqu'à la fin du 20ème siècle. Rarement utilisé comme synonyme de morale (bien que l'expression « morale professionnelle » soit très présente dans les travaux du père de la sociologie, Emile Durkheim [5], il comporte un sens juridique étroit et un usage commun plus élargi qui n'en altère pas le sens, et qui est reconnu par le Conseil Supérieur de la Magistrature (CSM) [6]. Cependant, la frontière avec le mot éthique est devenue plus floue depuis que l'usage de ce dernier s'est développé dans les milieux économiques dans un contexte de mondialisation des échanges. En effet, le terme anglais *ethics* qui désigne parfois comme dans l'expression *code of ethics* des règles non juridiques de bonne pratique professionnelle ou commerciale et pourrait être traduit par déontologie ou par code de conduite, pour être conforme à l'usage de la langue française, est souvent traduit par le mot éthique induisant dès lors une certaine confusion. Rappelons ici que dans les années 2000, 90 % des entreprises américaines étaient dotées de ce genre de document, contre 10 % des entreprises françaises. Le mot et sa traduction littérale ont traversé l'Atlantique à partir de la toute fin du XXe siècle.

Un rapport demandé fin 2005 par Gérard Larcher, alors Ministre du travail, sur les codes d'éthique et les systèmes d'alerte a été un bon révélateur de l'intérêt croissant porté en France à l'éthique comme outil de gestion des organisations de même que la circulaire de la Direction Générale du Travail du 19 novembre 2008 [7]. Cette dernière a aussi été l'occasion de situer le genre d'écrit que sont les codes et chartes d'éthique de plus en plus présentes en entreprise dans le contexte plus large des textes régulant les relations professionnelles, telle que les règlements intérieurs [8].

- La **déontologie** désigne l'ensemble des devoirs qu'impose à des professionnels l'exercice de leur métier.
- En France, dans son acception strictement juridique, le terme **déontologie** renvoie à l'inscription d'un document dans l'ordre de la loi et à l'existence d'une instance de régulation identifiée, tel qu'un ordre. Il ne concerne à strictement parler que les professions libérales. Le code de déontologie médicale, qui est le texte à portée déontologique le plus connu en France, a le statut de décret de loi.
- L'appellation **ordre professionnel** désigne en France une personne morale chargée d'une mission de service public. Les premiers ordres « modernes » français ont été créés par une série d'ordonnances prises en 1945. Toujours en vigueur aujourd'hui, ils reçoivent une délégation de la puissance publique pour contrôler la capacité d'exercer certaines activités professionnelles. En France, un ordre professionnel est une émanation de la loi non de la volonté professionnelle. Comme dans la plupart des pays du monde, il n'existe pas d'Ordre des ingénieurs en France contrairement au Québec ou au Chili qui font figure d'exception.

- Une autre définition a été proposée par le CSM selon laquelle la **déontologie** d'un groupe consiste en « l'affirmation de valeurs indiquant les objectifs à poursuivre et le comportement idéal auquel il faut tendre par un effort constant »[6]. Ainsi, le code de déontologie établi en 1994 par l'Association Nationale des Assistants Sociaux, et dont la première version date de 1949, correspond à cette définition élargie. Ce texte dont la valeur morale est reconnue dans l'ensemble de la profession, n'a pas de valeur juridique.

1.3 Un champ en construction

La réflexion éthique appliquée à la profession des ingénieurs est beaucoup plus récente que celle concernant d'autres professions (en particulier médicales et juridiques). Pourtant, la discipline, appelée *Engineering Ethics* aux Etats-Unis, éthique de l'ingénierie en français du Québec, *etica de la ingeniera* en Espagnol, s'est développée dans divers pays : des ouvrages spécialisés, des colloques lui sont consacrés, une véritable communauté de chercheurs existe, des manuels destinés aux futurs ingénieurs et à leurs formateurs sont publiés régulièrement. Le plus souvent, la recherche en ce domaine a émergé dans des pays où l'on a vu d'abord se développer une déontologie professionnelle, avec la création d'associations professionnelles, la production et la diffusion de codes. En France, l'association de la réflexion éthique à la pratique du métier d'ingénieur est une préoccupation récente, souvent encore perçue avec étonnement : que peut-on donc bien étudier lorsqu'on s'intéresse à l'éthique et aux ingénieurs ? Certains observateurs s'interrogent sur la pertinence de ce champ de réflexion, sur ses fondements, les méthodes utilisées. D'autres se demandent même quel est le problème et pourquoi l'activité professionnelle des ingénieurs devrait-elle susciter un questionnement éthique spécifique.

- **L'éthique professionnelle** désigne dans le langage commun un ensemble de valeurs qui sous-tendent les pratiques professionnelles et leur donne un sens. Dans le champ académique, en philosophie surtout, l'expression désigne le champ d'étude qui consiste à réfléchir aux enjeux éthiques d'une profession ou d'un groupe socioprofessionnel. On parle parfois aussi **d'éthique appliquée** pour désigner l'ensemble des questions éthiques relatives à un domaine de l'activité humaine comme le monde du travail, l'économie, les sciences, la gouvernance ou la culture. Ainsi, l'éthique professionnelle est parfois considérée comme une catégorie de l'éthique appliquée, concernant une profession ou un groupe professionnel. On peut parler d'éthique professionnelle en absence d'un groupe professionnel strictement défini, en l'absence d'une « profession » (au sens strict). On peut aussi parler d'éthique professionnelle en absence de règles déontologiques explicites.
- L'expression **éthique de l'ingénierie** n'existe pas dans le langage commun. Celle-ci désigne le champ d'étude qui consiste à interroger les enjeux éthiques que soulève l'ingénierie, définit plus haut comme l'ensemble des processus et méthodes d'invention de solutions et de coordination technique qui sont le propre de l'activité des ingénieurs. On peut la ranger dans le champ des éthiques appliquées, mais elle dépasse le champ de l'éthique professionnelle. Elle ne concerne pas uniquement les

individus désignés par l'appellation ingénieurs, mais plus largement les acteurs individuels, collectifs et institutionnels de l'ingénierie.

- La **déontologie professionnelle** des ingénieurs désigne l'ensemble des principes et règles déontologiques (codes ou chartes) qui gèrent et guident l'activité des ingénieurs. Le « code de déontologie » publié par le Conseil National des Ingénieurs et Scientifiques de France (CNISF) en 1996, révisé et renommé « Charte d'éthique des ingénieurs » de l'association des Ingénieurs et Scientifiques de France (IESF) relève du registre de la déontologie.

1.3.1 Ethique de l'ingénierie, biomédicale et des affaires

En tant que champ du savoir l'éthique biomédicale a pour but d'éclairer les nombreuses questions éthiques posées par la médecine, le soin des malades, les applications humaines des innovations biotechnologiques. On considère généralement que l'éthique médicale s'intéresse principalement aux problèmes soulevés par l'exercice de la médecine, tandis que la bioéthique est un vaste sujet qui concerne les questions éthique/morales liées au développement des sciences biologiques de manière plus générale.

De la même façon que l'éthique médicale (qui concerne la médecine et les professions médicales) se distingue de la bioéthique, l'éthique de l'ingénierie se distingue de l'éthique de la (ou des) technologie(s). Cette dernière concerne les questions éthiques/morales liées au développement des techniques de façon plus générales portant par exemple sur le développement de la biologie de synthèse, des nanotechnologies ou des biotechnologies (se distinguant aussi de l'éthique des sciences qui concerne surtout la propriété intellectuelle, l'intégrité, la confidentialité des données...), tandis que l'éthique de l'ingénierie porte davantage sur des questions liés aux activités de conception et de création d'objets, de procédures ou de programmes. Elle porte sur les intérêts, demandes et besoins des utilisateurs finaux, des riverains ou tout autre groupe impacté par ces activités ou des individus dont le travail peut être transformé par des décisions relevant de l'ingénierie.

De son côté, l'éthique des affaires est une branche de l'éthique appliquée qui porte sur les affaires économiques et commerciales. Elle se distingue de l'éthique économique, comme l'éthique de l'ingénierie se distingue de l'éthique des sciences et des techniques et porte sur la façon dont les règles et principes éthiques peuvent éclairer la pratique. Elle porte aussi sur les questions éthiques et morales qui apparaissent dans l'exercice de ses activités. Par leur volet déontologique, ces divers champs de l'éthique appliquée s'intéressent aussi aux devoirs et obligations qu'impose aux professionnels l'exercice de leurs activités, complétant ainsi le panel des entrées dans le travail de l'éthique/morale par la régulation, le questionnement ou l'action.

1.3.2 Ethique de l'ingénierie et philosophie

L'éthique et la philosophie sont intimement liées. En effet, l'éthique constitue une des quatre branches principales de la philosophie aux côtés de la logique et de la métaphysique qui se préoccupent du vrai et de l'esthétique du beau. L'éthique, quant à elle, discute du bien et s'intéresse aux valeurs.

Depuis le XXe siècle, des champs de recherche appelés éthique appliquée, éthique contextuelle, éthique sectorielle ou encore éthique professionnelle se sont développés. Ceux-ci font parfois appel à d'autres disciplines que la seule philosophie. Surtout, ils se construisent en étroite relation avec les acteurs et les milieux directement concernés. Ainsi, de même que l'éthique médicale ou bio-médicale, en tant que champ de recherche, s'est construite progressivement depuis les années 1950-60 dans le cadre de collaborations étroites entre médecins et chercheurs en sciences humaines et sociales, de même les travaux publiés dans le champ de l'éthique de l'ingénierie sont le fruit d'ingénieurs, d'historiens, de philosophes, sociologues et chercheurs en sciences de l'éducation, ainsi que parfois d'ingénieurs-philosophes ou d'ingénieurs-historiens... Il est à noter que la philosophie des techniques – et la philosophie des professions aux Etats-Unis –, et plus récemment la philosophie de l'ingénierie (*philosophy of engineering*), ainsi que les études sur les ingénieurs (*engineering studies*) constituent une ressource fortement mobilisée pour l'éthique de l'ingénierie, plus encore que la philosophie morale.

1.3.3 Ethique, RSE et développement durable

Les thématiques abordées dans le champ de l'éthique de l'ingénierie sont variées. Depuis les années 2000, on distingue classiquement trois entrées dans le sujet.

- Un niveau qualifié de « micro » comporte des travaux portant sur des décisions individuelles d'ingénieurs (et autres acteurs de l'ingénierie), sur des dilemmes moraux et la façon de la résoudre, sur la question de la décision et plus récemment sur les trajectoires professionnelles, les choix de carrière. On trouve dans cet ensemble les travaux sur l'alerte éthique par exemple, mais aussi des réflexions sur les codes de déontologie et leurs vertus pour guider l'action ou pour participer à la formation des futurs ingénieurs.
- Un niveau dit « mezzo » se préoccupe de l'échelle organisationnelle des décisions ainsi de l'interface entre les individus et les organisations dans lesquels ceux-ci exercent leur activité professionnelle. On trouve dans cet ensemble des réflexions sur les impacts sociaux et environnementaux des décisions d'ingénierie qui sont des thématiques également abordées dans le champ de l'éthique des affaires sous l'appellation « responsabilité sociale des entreprises » ou RSE. Les responsabilités spécifiques des ingénieurs parmi les cadres et dirigeants sont dès lors traitées avec une attention particulière en éthique de l'ingénierie, le rôle des normes techniques par exemple.
- Un niveau dit « macro » aborde la question de l'éthique de l'ingénierie du point de vue de la société. On y trouve des réflexions sur le développement des techniques en relation avec la société, sur le développement durable et l'agenda 21 dans une perspective moins tournée vers une entreprise en particulier, sur la question de la maîtrise sociale des développements techniques et le rôle des ingénieurs au sein de cet ensemble, en tant que groupe parfois ou à travers des associations professionnelles ou leur porte-paroles officiels.

2 Accidents et scandales éthiques

2.1 L'accident du DC 10 (1974) : le sifflet avalé

2.1.1 Une histoire incontournable

L'accident du DC 10 981 de *Turkish Airlines* qui s'est écrasé le 3 mars dans la forêt d'Ermenonville faisant 346 morts était le plus meurtrier qu'ait connu l'aviation civile à l'époque des faits. Il a fait l'objet d'une investigation journalistique très fouillée publiée en 1975 et traduit en français l'année suivante. C'est un cas d'éthique de l'ingénierie particulièrement bien documenté, l'un des plus cités dans la littérature spécialisée, avec l'accident de la navette Challenger. Il est cité dans la plupart des manuels d'éthique de l'ingénierie Nord-Américain ainsi que dans le seul manuel français publié à ce jour [1][2][3][9][10].

D'autres accidents, liés également à la faiblesse du système de contrôle hydraulique comme celui de 1974, ont également attiré l'attention sur le DC-10 en particulier celui de Chicago en 1979 et celui de Sioux City en 1989 : à eux trois, ils ont coûté la vie à sept cent trente personnes. Leur étude a conduit à de nouvelles réflexions dans le champ de l'éthique économique sur la possibilité de considérer une entreprise comme un agent moral [11]. En éthique de l'ingénierie, aux Etats-Unis, c'est le rôle d'un des protagonistes, un ingénieur, qui a été au cœur de la réflexion. D'un point de vue juridique, notons que l'entreprise McDonnell Douglas a été condamnée à payer 80 millions de dollars, la plus forte indemnité jamais versée à des familles de victimes d'une catastrophe aérienne.

2.1.2 Chronique d'un accident annoncé

Le 12 juin 1972, le DC-10 96 d'American Airlines perd en vol sa porte de soute arrière au-dessus de Windsor on Ontario. La dépressurisation conduit à l'affaissement du plancher et à une perte partielle des commandes de vol, mais le pilote entraîné en vue de ce risque qu'il connaissait parvient à contrôler son avion et à le poser. L'enquête met en évidence la mauvaise conception du système de verrouillage de la porte déjà connu Convair, la compagnie chargée de la sous-traitance des fuselages pour McDonnell Douglas.

Le 27 juin 1972, Daniel Applegate, ingénieur et directeur de la production chez Convair rédige un mémo à ses supérieurs dénonçant les dangers résultants de certaines faiblesses du devis. On peut y lire la phrase suivante : « La 'loi de Murphy' étant ce qu'elle est (que l'on traduit de façon familière en français « loi des em... maximum »), une porte de soute s'ouvrira un jour ou l'autre au cours des vingt années à venir (...) avec pour conséquence probable la perte totale de l'appareil ». John Hurt, responsable du DC 10 ne conteste pas son point de vue mais décide de ne pas l'exposer à McDonnell Douglas, présentant les conséquences financières d'une telle information dans un contexte de forte compétition. Applegate ne va pas plus loin. Un *Gentlemen's agreement* dont Applegate avait eu connaissance avait été établi dix jours plus tôt, le 17 juin 1972, entre Jackson McGowan, président de la division Douglas de MDD et de Jack Shaffer administrateur de la *Federal Aviation Agency* (FAA) au terme duquel McGowan s'engageait à sécuriser le système de fermeture. Shaffer ne jugea pas nécessaire de publier une directive de navigabilité. Les consignes de modification transmises à l'usine de Long Beach où se trouvaient les appareils ne furent pas accompagnées de procédures spécifiques de

vérification ni d'une communication adaptée aux enjeux.

Le 3 mars 1974, la porte de soute qui nécessitait une méthode de fermeture inhabituelle n'est pas fermée correctement par le bagagiste d'Orly. Elle n'est pas non plus vérifiée par l'équipage. La porte se décroche en vol, le plancher passager qui présentait une fragilité de conception connue depuis des années s'effondre. Le pilote perd les commandes. L'avion s'écrase neuf minutes après son décollage de l'aéroport d'Orly dans la forêt d'Ermenonville faisant 346 morts.

2.1.3 Qu'aurait dû faire Applegate ?

Les ouvrages Nord-Américain d'éthique de l'ingénierie utilisant comme support le cas de l'accident de DC 10 de 1974 mettent systématiquement l'accent sur le dilemme de Daniel Applegate et sur la question « qu'aurait-il dû faire suite à la réponse donnée par son supérieur hiérarchique ? » Il est alors souvent suggéré que son devoir moral, en accord avec la plupart des codes de déontologie d'ingénieurs publiés aux Etats-Unis, aurait dû le conduire à « tirer la sonnette d'alarme », « souffler dans le sifflet » (*blow the whistle*), c'est-à-dire outrepasser la décision de son directeur général et divulguer les manquements grave à la sécurité. Tandis que Kenneth Kipnis le considère pour partie responsable de l'accident [12], Richard De Geoges considère que comme dans le cas des ingénieurs impliqués dans le cas de la Ford Pinto qu'il a étudié de façon approfondie, si Applegate était fondé à tirer la sonnette d'alarme, il n'y était pas moralement tenu [13].

Selon De Georges, il est moralement permis pour un ingénieur de lancer l'alerte (hors de l'organisation) si :

- Les dommages causés sur le public sont sérieux et considérables
- L'ingénieur a fait connaître ses inquiétudes auprès de ses supérieurs hiérarchiques
- N'ayant pas eu de réponse satisfaisante de la part du supérieur direct, il ou elle a épuisé tous les recours possibles au sein de l'organisation, y compris alerter la direction générale.

L'alerte devient moralement obligatoire, si en plus des trois premières conditions :

- L'ingénieur a rassemblés des éléments susceptibles de convaincre un observateur raisonnable et impartial que sa position est correcte et que les réponses de l'organisation ne sont pas adaptées
- Il ou elle a de grandes raisons de penser que la divulgation de l'information permettra de façon concrète d'empêcher de sérieux dommages.

- Le terme ***whistleblowers*** qui désigne celui ou celle qui littéralement souffle dans le sifflet, en référence au coup de sifflet d'un arbitre, est traduit par **lanceur d'alerte** dans les milieux scientifiques, souvent en référence à la question des risques écologiques [14][15][16] En entreprise, on parle aussi de signaleur, de dénonciateur ou de divulgateur. Quant aux *whistleblowing policies* mises en place en France pour répondre aux exigences de la loi Sarbanes-Oxley, on les appelle procédures d'alerte éthique ou d'alerte professionnelle.
- Depuis la fin des années 1960, le *whistleblowing* (que l'on traduit par **déclenchement** ou

lancement de l'alerte a été défini comme « l'acte d'un homme ou d'une femme qui, pensant que l'intérêt public surpasse les intérêts de l'organisation qu'il sert, tire la sonnette d'alarme pour signaler que l'organisation est impliquée dans une activité corrompue, frauduleuse, illégale ou dangereuse » [17].

D'autres approches de l'accident du DC10 que celle centrée sur le dilemme d'Appelgate sont également possibles, en particulier si l'on s'appuie sur les trois niveaux d'entrée dans l'éthique de l'ingénierie proposées plus haut. Au niveau des responsabilités individuelles, le dilemme d'Applegate est évidemment un aspect incontournable de cette histoire. Mais on peut aussi se pencher sur d'autres acteurs impliqués dans l'accident, à commencer par les auteurs du *Gentlemen's agreement* qui ont court-circuité les procédures de contrôle de l'effectivité des réparations des portes, les ingénieurs concernés par la conception du plancher, ou encore les ingénieurs de Douglas en charge de la supervision des modifications demandées par les notes de service...

Certes, il est difficile d'établir l'imputabilité de chacun, mais on peut s'interroger sur ce qu'il reste de la responsabilité individuelle lorsque les décisions sont prises dans des organisations complexes, sur la possibilité de développer la compétence éthique des professionnels, ou encore sur l'utilité des codes de déontologie. L'analyse du niveau organisationnel invite à réfléchir à la faillite des procédures conçues précisément pour corriger les défauts identifiés sur les appareils, et sur les procédures de décision qui ont conduit au choix de faire passer les commandes principales de l'appareil plancher sous le plancher. Certains acteurs ont pu faire des erreurs humaines, posé des actes techniquement non conformes aux procédures, à Orly le jour du drame et dans l'usine Douglas de Long Beach, mais les conditions d'exercice de la responsabilité de chacun relèvent de décisions managériales qui présentaient ici de lourds dysfonctionnements. Où et comment construire les pistes d'amélioration : dans les chartes d'entreprise, les outils de normalisation, les modèles de gestion et de gouvernance ? Le niveau macro invite à prendre en considération l'état des relations entre l'Etat et l'organisme de contrôle de la sécurité aérienne, les rapports de forces entre compagnies, entre gouvernement, les conflits d'intérêts potentiels, le contexte plus large dans sa dimension historique. De toute évidence : « qu'aurait du faire Daniel Applegate entre juin 1972 et le 3 mars 1974 ? » n'est pas la seule question qui se pose du point de vue d'une réflexion en éthique de l'ingénierie.

2.2 Le cas Challenger (1986)

2.2.1 Boisjoly ingénieur *Whistleblower*

Le 28 janvier 1986, lors de la mission STS-51-L, un des joints circulaire (*O-ring*) du propulseur droit de la navette spatiale *Challenger* ne se dilate pas suffisamment à cause des températures anormalement basse au moment du lancement. Des gaz brûlant s'échappent à la jonction des cylindres qui composent le propulseur (*Booster*) de la navette. Celle-ci se désintègre en vol 73 secondes après le lancement. Aucun des sept membres de l'équipage, six militaires et une enseignante civile, ne survit.

Roger Boisjoly, ingénieur en aéronautique travaillait pour Morton Thiokol, le fabricant des propulseurs. En juillet 1985, il avait signalé dans une note destinée au Vice Président de

Morton Thiokol le défaut de conception des joints, suggérant que sans réponse, ce défaut pourrait conduire à « une catastrophe de la plus grande ampleur, avec perte de vie humaine » lors d'un décollage. Il avait maintenu sa position jusqu'à la mise à feu. Rétrogradé par la suite, il démissionne et dénonce, dans des articles et des conférences, le peu de cas que l'on fait, en pareilles circonstances, de l'avis des experts.

En 1988, Roger Boisjoly reçoit le prix de la responsabilité et la liberté scientifique de l'*American Association for the Advancement of Science* (AAAS) pour le courage avec lequel il a collaboré à la commission d'enquête Rogers visant à établir les causes de l'accident. Si Boisjoly est considéré dans la littérature en éthique de l'ingénierie comme un lanceur d'alerte, ce n'est pas tant pour le rappel de l'inquiétude partagée avec ses collègues et des faits – connus de tous – concernant la fragilité des joints lors de la conférence organisée à la veille du lancement, ni pour le signalement qu'il avait fait en interne 6 mois avant l'accident, mais plutôt du fait son choix de dévoiler de nombreuses informations inconnues du public auprès d'une instance extérieure à son organisation, la commission Rogers.

De nombreux travaux de recherches ont été menés sur cet accident dans divers champs académiques dont l'éthique de l'ingénierie. Ce cas est aussi devenu un classique dans l'enseignement à commencer par les Etats-Unis où Roger Boisjoly lui-même a donné de nombreuses conférences au sujet de son expérience tragique [18]. Cette histoire a également fait l'objet d'un docu-fiction produit par le *National Geographic* vingt ans après l'accident, « Challenger : the Untold Story » (2006). On peut par ailleurs trouver une description synthétique technique de cet accident dans l'ouvrage de Christian Morel sur les décisions absurdes [19].

Une méthode pédagogique proposée par Roger Boisjoly lui-même, consiste à relater l'histoire par séquence en se mettant à sa place en invitant les étudiants à choisir parmi diverses actions possibles. Dans la version accessible en ligne sur le Online Ethics Center, chacun des choix mène le lecteur via un lien hypertexte à un commentaire de l'auteur. Il peut s'agir d'une demande de précision comme celui du choix « prévenir les médias » de l'étape 3 qui dit : « les personnes qui travaillent dans les médias sont comme le reste de l'humanité. Ils peuvent partager ou non votre souci de la sécurité. Ils peuvent être davantage intéressés par la vente de leur journal. Certaines histoires de signaleurs montrent que l'intervention de la presse a pu nuire plutôt qu'accompagner les efforts faits par les ingénieurs pour résoudre le problème de sécurité qui les inquiétait. Il est prudent d'être conscient des motivations et des méthodes du journaliste que vous pourriez contacter ». Le commentaire peut être un encouragement comme pour le premier choix de l'étape 1 qui dit : « Bonne idée. A quel type d'expérimentations pensez-vous ? », ou encore d'arguments dissuadant le choix, comme pour le cinquième choix de l'étape 1 : « il n'est pas nécessaire de chercher à alerter les niveaux hiérarchiques supérieurs à cette étape. La probabilité d'une température plus froide encore que le record connu est très faible. Si la cause du mauvais fonctionnement du joint est la température, vous avez encore le temps de rassembler d'autres éléments. Il faudrait que vous ayez d'autres raisons de vous inquiéter pour remonter l'information plus haut ».

C'est une approche plus respectueuse de la complexité de la situation. Il ne s'agit pas seulement de répondre à la question « Et vous, qu'auriez-vous dû faire à la place de X ou Y ? » sans plus de précision sur ce que X et Y savait et pouvait concrètement faire... L'exercice ne laisse pas penser qu'il existerait une seule et unique meilleure option mais identifie des questions saillantes, reformule le dilemme. Le procédé pédagogique proposé permet de se projeter dans l'histoire, de prendre conscience qu'à chacune des étapes le niveau de

perception et compréhension du problème, le degré d'inquiétude des acteurs et leurs marges de manœuvre évoluent.

- La première étape est située au moment où Boisjoly découvre les fuites au niveau du joint en janvier 1985 (donc un an avant l'accident). "A quel problème est confronté Roger Boisjoly à ce moment-là ? Le lancement de la prochaine navette – prévu en avril - a déjà pris du retard, et la fuite sur le joint du vol 51C de janvier 1985 a eu lieu un jour où les conditions climatiques étaient extrêmes pour la Floride. Laquelle parmi ses options seraient la plus appropriée ? 1) mettre en place une étude ; 2) prendre conseil auprès de proches, d'un « conseiller personnel » (*personal advisor*) ; 3) consulter des collègues de travail pour avis ; 4) évoquer le problème auprès de son supérieur direct ; 5) écrire un mémo à destination d'un supérieur plus haut placé ».
- La seconde étape est située au moment où les tests complémentaires ont confirmé le lien entre les basses températures et la résistance du joint. Parmi les réponses proposées certaines sont communes à la liste précédente, d'autres sont nouvelles comme l'idée de contacter une association professionnelle d'ingénieur.
- A l'étape 3, qui correspond au moment où il est demandé à Boisjoly de revoir à la baisse de niveau d'urgence du problème du joint, sont proposés d'identifier la structure de l'organisation (et les recours possibles en interne) et/ou prévenir les médias.
- A l'étape 4 qui correspond au moment où Boisjoly est frustré de ne pas se sentir soutenu par sa hiérarchie, il est proposé d'informer les astronaute et/ou les clients, c'est-à-dire le gouvernement.
- L'étape 5 se situe la veille de l'accident après l'annonce que le record de froid de l'année précédente, en Floride, est en voie d'être battu. Parmi les options se trouve la possibilité de contacter le plus haut niveau de la direction de leur entreprise.
- L'étape 6 se situe au moment où les dirigeants de Morton Thiokol décident au cours de la téléconférence organisée la veille du lancement de ne pas transmettre aux ingénieurs de la NASA les inquiétudes de leurs ingénieurs et donnent l'autorisation de lancement...

2.2.2 « Oublie ton chapeau d'ingénieur et mets celui de manager ! »

Une autre exploitation pédagogique de l'accident de la navette Challenger a été construite, basée cette fois sur les recherches menées dans le domaine de la psychosociale sur la théorie de la pensée groupale d'Irving Janis, popularisée en France à travers les travaux de Christian Morel sur les décisions absurdes [19] [20]. La théorie de la pensée groupale, mise à jour à travers l'analyse de décisions politiques catastrophiques de l'histoire moderne comme l'attaque de Pearl Harbour, l'opération de la Baie des Cochons ou encore l'engagement des Etats-Unis dans la guerre de Corée, a été utilisée par d'autres chercheurs dans la lignée de Janis en vue d'analyser des décisions de type technique, dont de lancement de la navette Challenger décidé à l'issue de la téléconférence du 27 janvier 1986. L'exercice présenté de façon succincte ci-dessous, qui a été proposé dans le cadre d'un stage de formation continue destinée à des cadres d'entreprise, consiste à identifier, en relisant attentivement des extraits de la retranscription intégrale de la téléconférence du 27 janvier, certains des symptômes de la pensée groupale tels qu'ils ont été théorisés par Irving Janis.

- **La pensée groupale** est le nom donné par le chercheur américain Irving Janis à un processus psychologique pouvant conduire à des décisions catastrophiques. Plus précisément, il s'agit dans ses termes d'un mode de pensée adopté par des gens qui sont profondément attachés à la cohésion du groupe et dont les efforts pour atteindre l'unanimité suppriment leur motivation à évaluer objectivement des alternatives à l'action proposée. Ce mode constitue des pièges que le chercheur qualifie de syndrome, c'est-à-dire un ensemble de symptômes concomitants. Tous les symptômes n'ont pas besoin d'être présent pour que le syndrome se développe.
- Ses symptômes identifiés par le chercheur sont :
 1. l'illusion d'invulnérabilité qui se traduit par un optimisme exagéré ;
 2. la rationalisation collective qui se traduit par le découragement de toute remise en cause ;
 3. l'illusion du bon droit, appelée aussi moralité inhérente du groupe, qui se traduit par ignorance des aspects éthiques de la décision ;
 4. la perception caricaturale de l'opposition qui consiste à stéréotyper les personnes extérieures et à minimiser l'utilité des négociations ;
 5. la pression sur les déviants qui peut être directe parfois qui valorise la loyauté avant tout, l'autocensure qui se traduit par la minimisation par chacun de ses doute ;
 6. l'illusion d'unanimité qui se traduit par la minimisation de la possibilité que les autres doutent et enfin
 7. l'apparition spontanée de « gardiens » appelés « les gardes de l'esprit ».

Voilà ci-dessous l'analyse de quelques extraits de la conférence du 27 janvier 1985 entre les managers et ingénieurs de Morton Thiokol et les managers de la NASA au sujet du lancement de la navette Challenger. Le psychologue a identifié à travers l'analyse de ce texte huit des neuf symptômes de la pensée groupale et conclut qu'on pouvait y voir une piste d'explication de la décision tragique de lancement.

L'un des ingénieurs de la NASA réitère les spécifications contractuelles des fusées d'appoints, un autre rappelle à tout le monde l'existence d'un système de sécurité en cas d'un dysfonctionnement du joint torique.	L'illusion d'invulnérabilité (1), le groupe se croit à l'abri de toute défaillance.
L'un des ingénieurs rappelle aux autres les nombreuses missions réussies déjà par la navette dans les mêmes conditions.	Rationalisation collective (2)
Lorsque l'ingénieur de Morton Thiokol justifie sa recommandation de retarder le lancement trouvant que la situation est "loin d'être parfaite", l'un des responsables de la NASA lui rappelle qu'ils travaillent tous pour le même objectif et que personne ne souhaite s'éloigner du but	La moralité inhérente du groupe (3)
Lorsque les médias critiquent les retards de	Perception caricaturale de

lancement de la navette, la NASA développe une attitude "eux contre nous"	l'opposition, définition en stéréotype de ceux qui ne font pas partie du groupe (4)
Un responsable de la NASA s'exclame : « Mais...bon dieu... quand voulez-vous que je la lance,. en avril prochain?! »	Pression directe (5)
Lorsqu'un responsable de la NASA demande si quelqu'un est d'un avis différent, personne ne lui répond dans l'affirmatif même si par la suite, ils ont tous témoigné de l'inquiétude.	Autocensure : les membres du groupe ont peur ou hésitent à exprimer leurs doutes sur l'action que propose le groupe (6)
Revirement final du groupe de sa première position à la décision de lancer la navette.	L'illusion d'unanimité (7)
Le mémo du fournisseur n'a jamais été transmis à ceux qui allaient prendre les décisions à la NASA.	Les gardes de l'esprit (8), protègent le groupe de toutes idées ou réflexions contraires

L'intérêt de cette approche réside dans les pistes de changements qu'elle propose puisque, selon les chercheurs, il existe des conditions structurelles qui sembleraient favoriser l'émergence d'une pensée groupale comme la cohésion initiale du groupe des décideurs, son isolement et l'absence de méthode formalisée pour la prise de décision. Pour qu'un groupe cohésif évite l'apparition cet effet, il serait important que ses membres acceptent les divergences, les désaccords et ne rejettent pas les arguments neufs et les solutions originales. Si la théorie de la pensée groupale a été parfois remise en question dans des travaux plus récents, sa fonction heuristique continue à être reconnue.

2.2.3 Responsabilité individuelle ou organisationnelle ?

La sociologue Diane Vaughan a proposé, dans un ouvrage où elle publie les résultats de son étude du fonctionnement de la NASA dans les années qui ont précédées l'accident de Challenger, une analyse un peu différente des causes de l'accident. [21] Sans remettre en question l'importance de la décision de lancement faite la veille de la catastrophe, elle refuse l'attribuer la cause de l'explosion de la navette à un simple cas d'inconduite, de comportements individuels fautifs. Elle montre, en effet, comment pendant des années, les ingénieurs et managers de la NASA ont progressivement instauré une situation qui les autorisait à considérer que tout allait bien, alors qu'ils disposaient d'éléments montrant au contraire qu'il y avait des problèmes. Elle a appelé ce phénomène « normalisation de la déviance ».

- La **normalisation de la déviance** est un processus par lequel des individus sont amenés au sein d'une organisation à accomplir certaines choses qu'ils ne feraient pas dans un autre contexte. Leurs actions ne sont pas délibérément déviantes, mais sont rendues normales et acceptables par la culture de l'organisation.

Ainsi, de même que l'accident du DC10 d'Ermenonville, grand classique des manuels d'éthique destinés aux ingénieurs aux Etats-Unis, se prête à des niveaux d'analyse multiples et permet une approche de l'éthique de l'ingénierie ancrée dans la complexité de l'ingénierie, de même l'analyse éthique de l'accident de Challenger ne se résume pas à l'histoire de Roger Boisjoly, aussi exemplaire soit-elle.

2.3 Ailleurs dans le monde

2.3.1 De Seveso (1976) à Tchernobyl (1986)

Parmi les catastrophes technologiques ayant marqué la fin du XXe siècle et remis en question une trop grande confiance dans la capacité qu'ont les entreprises industrielles à maîtriser les risques issus à leur activité, certaines ont eu un retentissement particulièrement fort.

1976 à **Seveso** (Italie) un réacteur chimique produisant des herbicides explose suite à une surchauffe et disperse dans l'atmosphère entre plusieurs kilos de dioxine, dont la toxicité est mal connue à l'époque. Une étendue très importante de la Lombardie est touchée. Bien que n'ayant pas causé de mort directe, cet accident industriel a causé une grande panique et fait naître le débat sur les risques industriels et la capacité des sociétés modernes à faire face à ce que Patrick Lagadec a appelé risques technologiques majeurs [22]. Si aucune victime humaine est à déplorer, 3 300 animaux domestiques sont morts intoxiqués et 70 000 têtes de bétail abattues. Cette catastrophe a entraîné la promulgation de deux directives européenne nommée seveso 1, puis seveso 2.

1977 à **Love canal** (USA) dans la banlieue de Niagara Falls, on découvre que 22 000 tonnes de déchets toxiques déposées par l'usine Hooker Chemical entre 1940 et 1952 - date de la fermeture de l'usine et de l'achat du terrain par la ville pour y construire une école et un parc – sont responsables de dommages graves à la santé des résidents : cas de difformité chez des enfants, troubles nerveux et respiratoires. En 1958, le directeur technique de Hooker Chemical qui devait enquêter sur le cas de quatre enfants atteints de brûlures lorsqu'ils jouaient sur le terrain adjacent à l'école avait signalé à la compagnie que les contenants de déchets n'étaient plus étanches et que les déchets se répandaient. La compagnie avait décidé de ne rien faire puisque le terrain ne relèverait plus de sa responsabilité. Le scandale a éclaté dans la presse en 1976, 950 familles ont été évacuées, le site est devenu zone interdite depuis 1978.

1979 à **Three Miles Island** sur une île située dans la rivière de Susquehanna en Pennsylvanie (USA), suite à une panne du système de refroidissement et un enchaînement de défaillances techniques et d'erreurs humaines, le cœur du réacteur n°2 de la centrale nucléaire fond en partie. L'enceinte de confinement étant restée intègre, le relâchement de produits radioactifs dans l'environnement reste faible. Cependant l'accident, classé au niveau 5 sur l'échelle des événements nucléaires, fait prendre conscience de façon nouvelle et publique des risques liés à l'industrie nucléaire. Il a un effet profond sur l'opinion publique, amène les exploitants des centrales de conception similaires à de profondes réflexions sur la sûreté. C'est un coup de grâce pour l'industrie nucléaire au Etats-Unis.

1984 à **Bhopal**, capitale de l'Etat du Madhya Pradesh (Inde), une fuite de gaz se produit à l'usine de pesticides d'Union Carbide. En trois jours, 500 000 personnes furent exposées au gaz et 8 000 décédèrent. Un audit confidentiel sur la sécurité de l'usine avait été réalisé auprès des cadres supérieurs en mai 1982 recensant 61 incidents dont 30 graves (et 11 dans l'unité phosgène/MIC en cause). Des mesures de sécurisation avaient été prises dans l'usine-mère en Virginie-Occidentale aux Etats-Unis, mais rien dans celle de Bhopal. Ce cas a révélé au grand jour le problème de la responsabilité morale des multinationales dont les usines peuvent être disséminées dans des régions du monde où les normes de sécurité et les mesures de contrôle mis en place par les gouvernements des pays concernés sont moins sévères.

1986 à **Tchernobyl** (Ukraine), un accident nucléaire classé au niveau 7, c'est-à-dire le niveau le plus élevé de l'échelle des événements nucléaires, est causé par l'augmentation incontrôlée de la puissance du réacteur n°4 et la fusion de son cœur. Les conséquences de l'accident sont lourdes : l'environnement de la centrale est largement et durablement contaminé, la destruction de la faune et de la flore importante. De nombreux décès et maladie surviennent immédiatement, tandis que d'autres se révèlent plus tard. Plus de 200 000 personnes ont été évacuées de façon définitive.

Ces accidents n'ont pas tous fait l'objet d'études en éthique de l'ingénierie comme l'accident du DC-10 ou celui de la navette *Challenger*. Cependant, ils ont tous fait l'objet d'une importante littérature en analyse des risques et sont cités d'une façon ou d'une autre dans les manuels d'éthique de l'ingénierie. D'ailleurs, la question : « Qu'est-ce qui fait qu'un accident ou une décision industrielle devient une étude de cas classique en éthique ? » peut être posée. Une des réponses repose sur l'accessibilité des sources. En effet, la possibilité de produire une étude de cas à usage pédagogique dépend de la quantité et la qualité des matériaux d'enquête rassemblés par les journalistes d'investigation ou dans le cadre de procès et la possibilité de les consulter. L'ingénieur Marck Ressorow qui s'est tout particulièrement intéressé au cas de Challenger a émis certaines hypothèses. Comparant les conséquences en nombre de morts dû à la baisse de niveau de sécurité des automobiles fabriquées après l'adoption aux Etats-Unis en 1975 de la norme *Corporate Average Fuel Economy* (CAFE) en réponse à la crise pétrolière, aux conséquences de l'accident de *Challenger*, il considère que le fait que les victimes de l'accident de Challenger soient connues de tous, touchées simultanément et publiquement sont des facteurs à prendre en compte. Il considère surtout que le « cas » Challenger a bénéficié de la mise en place de moyens d'enquête d'autant plus importants que les pouvoirs politiques (qui ont mis en place la commission d'enquête) ne se sentaient pas mis en cause. Les explications sont vite apparues comme étant de nature plus techniques et organisationnelles que politiques, ce qui n'est pas du tout le cas de l'augmentation dramatique des accidents de la route liée à au vote de la norme CAFE et la réduction du niveau de sécurité des véhicules [23].

2.3.2 De Furiani (1992) à AZF Toulouse (2001)

2.3.2.1 L'effondrement de la tribune du stade Armand Césari

Des accidents ayant eu lieu sur le territoire Français et concernant des entreprises françaises pourraient se prêter à des analyses de type éthique, comme par exemple l'effondrement de la tribune du stade de Furiani en Corse le 5 mai 1992 ou encore, plus récemment, l'explosion de l'usine chimique AZF à Toulouse le 21 septembre 2001. Force est de constater que si des enquêtes judiciaires ont été menées afin de définir le niveau de culpabilité des acteurs en jeu, et d'autres pour tirer des leçons de ces accidents en vue de prémunir la société d'autres comparables, la question de la responsabilité des ingénieurs en tant qu'ingénieur dans ces histoires n'a pas fait l'objet d'une attention particulière.

Le 5 mai 1992, quelques minutes avant le coup d'envoi de la demi-finale de la coupe de France de football au stade Armand Césari où l'Olympique de Marseille doit le Sporting Club de Bastia, la tribune provisoire de 15 mètres de haut qui a été érigée dans la précipitation pour accueillir 18.000 spectateurs au lieu des 8.500 habituels s'écroule faisant 18 morts et 2.357 blessés dont certains infirmes à vie.

L'enquête a révélé des malfaçons, comme l'utilisation par l'entreprise en charge de la construction de matériaux incompatibles, mais aussi des irrégularités juridiques en matière de sécurité avalisées par l'administration. Le montage d'une telle installation aurait dû nécessiter un mois de travail et non les dix jours convenus entre le président du Club – assassiné avant la tenue du procès - et le constructeur.

Sous l'influence d'associations de victimes qui n'admettent pas la fatalité, le cas est traité en profondeur par la justice. En première instance, 18 personnes sont inculpées dont 16 pour homicides, coups et blessures involontaires. A l'issue du procès, l'entrepreneur constructeur de la tribune et le vice-président du Sporting Club sont condamnés à deux ans d'emprisonnement (la peine maximum encourue pour homicide involontaire), six autres prévenus dont le responsable de la société de contrôle écopent de peines inférieures à deux ans. Lors du procès en appel, toutes les peines prononcées en première instance sont réduites et aucune peine de prison ferme n'est prononcée tandis que plusieurs prévenus relaxés en première instances se voient condamnés : les deux représentants de la Fédération française de football ainsi que le directeur de cabinet du préfet, qui présidait alors la commission départementale de sécurité. Jean-Marie Boimont, le directeur de l'entreprise de construction qui n'avait pas souhaité faire appel fut le seul à connaître la prison ferme dans cette affaire. Bernard Rossi, directeur de l'agence corse de la SOCOTEC, l'organisme de contrôle avait soutenu tout au long des audiences que le constructeur de la tribune ne lui avait demandé que la vérification des sols, mais pas celle de la solidité de la structure. Selon les juges, il aurait dû prévenir et informer le constructeur et les responsables du club sportif que le contrôle de la tribune était obligatoire. Condamné à dix-huit mois ferme en première instance, il a vu peine allégée en appel et ramenée à vingt mois de prison avec sursis.

Au-delà du traitement juridique du cas, que pourrait-on dire au sujet des responsabilités morales des ingénieurs – et autres acteurs de l'ingénierie - impliqués dans cet accident ? On peut se demander comment une telle histoire serait traitée dans un cours d'éthique de l'ingénierie à l'américaine – c'est-à-dire s'appuyant de façon centrale sur la conformité des décisions prises aux obligations du code de déontologie. Quelle seraient, en s'inspirant des codes promulgués par la profession - la bonne réponse à donner à la question : « Qu'auriez-vous dû faire si vous vous étiez trouvé à la place de Mr Rossi, le responsable de l'organisme de contrôle, au moment de remplir sa mission de vérification ? »

2.3.2.2 L'explosion de l'usine AZF de Toulouse

L'explosion du vendredi 21 septembre 2001 à l'usine Grande Paroisse, dans la banlieue de Toulouse, est la plus grande catastrophe industrielle de l'après-guerre qui ait eu lieu en France. Elle a provoqué la mort de nombreux membres du personnel de l'entreprise, 22 sur les 31 victimes, environ 2 400 blessés et des dégâts matériels considérables : destruction de certains réservoirs de solutions de nitrate d'ammonium, pollution de la Garonne avec des fuites d'acide nitrique, destruction de nombreuses habitations et magasins. Le souffle de l'explosion, a été entendu à 80 kilomètres de distance, la secousse équivalente à un séisme d'une magnitude de 3,4 degrés sur l'échelle de Richter. L'usine, construite dans les années 1920, fabriquait des engrais azotés, commercialisés sous la marque AZF (Azote de France). Classée Seveso en raison des matières produites et stockées, elle appartenait au groupe TotalFinaElf, et employait 450 salariés, dont 200 étaient présents au moment de l'explosion.

L'enquête judiciaire a duré dix ans. Tandis qu'en première instance, le procès avait prononcé

une relaxe générale, de lourdes condamnations sont tombées en appel tandis que la cause de la catastrophe continue de faire débat parmi les experts. Du côté des ingénieurs, une des conséquences de l'accident d'AZF a été la mise en place d'un groupe de travail sur la « maîtrise de la sécurité industrielle » au sein de l'association des Ingénieurs et Scientifiques de France (IESF). Ce groupe constitue depuis un des comités permanents de l'association chargés d'assurer une veille technologique prospective, de participer aux débats de société et de faire des propositions aux pouvoirs publics. L'initiateur de ce groupe a notamment rédigé des avis et des propositions lors du projet de loi Bachelot sur l'environnement. Particulièrement soucieux de la spécificité des PME/PMI, le comité a réalisé en 2007 un guide à leur intention afin de les sensibiliser aux risques de fraudes, de négligences et de malveillances. En 2010, il a produit un document portant sur la prise en compte des risques dans les missions des ingénieurs et en 2011, un ouvrage intitulé « Contributions de l'Ingénieur à la maîtrise des risques » [24]. Il est à noter que la première phrase du préambule de cet ouvrage dit : « tout ingénieur est concerné quelle que soit sa fonction ». L'ouvrage comporte, entre autres, 17 fiches métiers concernant les fonctions d'ingénieurs les plus fréquentes dans les organisations. La fiche qui concerne la maîtrise d'ouvrage déléguée rappelle que « les sanctions prononcées à la suite de l'accident du stade de Furiani illustre bien la responsabilité du maître d'ouvrage délégué dans le cadre du respect de la sécurité et de la santé des personnes utilisatrices ».

2.3.3 Les ingénieurs font scandale au Québec

Si les accidents, incidents, défaillances industrielles et les analyses faites à leur sujet, les réflexions menées pour prémunir la société d'autres problèmes comparables peuvent constituer une matière fondamentale en matière d'éthique de l'ingénierie, d'autres entrées existent aussi. Ainsi, ce n'est pas tant l'avènement d'accidents particulièrement marquant qui a réveillé en Allemagne le souci de l'éthique dans les milieux d'ingénieurs que la mise en cause de la collaboration de la profession, de ses savoirs et de son pouvoir d'action, au régime du IIIe Reich... (cf. 3.3.2.) Au Québec, ce sont les insuffisances d'une approche purement déontologique identifiée par l'Ordre des Ingénieurs du Québec (OIQ) dont l'objectif est d'encadrer de façon réglementaire la profession et la mise en lumière de scandales et d'affaires mettant en cause des ingénieurs, qui ont donné un nouvel élan aux discussions en éthique de l'ingénierie au début des années 2000 [25].

Le milieu des ingénieurs connaît en effet, au Québec, une crise sans précédent, depuis le début des années 2000. Il y a eu d'abord l'accident du viaduc de la Concorde qui a entraîné le 30 septembre 2006 la mort de 5 personnes et en a blessé 6 autres qui a révélé de grave manquement aux règles de l'art [26]. D'autres scandales ont éclaté dans les années qui ont suivi, éclaboussant le secteur de la construction. L'intégrité des ingénieurs, en particulier des 15% des diplômés exerçant dans le conseil, est devenue un sujet d'actualité, alimenté quotidiennement par les affaires mise à jour par la Commission Charbonneau. Créée en 2011, par le gouvernement du Québec, cette commission qui porte sur l'octroi et la gestion des contrats publics dans l'industrie de la construction a été mise en place afin « d'alimenter la preuve, de faire connaître les stratagèmes de corruption et de collusion, de protéger les témoins et les victimes et d'assurer de meilleures pratiques dans l'avenir ». Même si toute la profession n'est pas directement concernée, l'ensemble de ses membres a été touché par ces scandales.

Le Bureau syndic de l'OIQ qui est l'instrument prévu par le code des Professions pour contrôler l'exercice des membres des professions réglementées (et doté d'un ordre) se penchait jusqu'en 2009 presque exclusivement sur des plaintes pour fautes techniques (80, en 2008-2009). Il a été poussé par la multiplication des reportages et des perquisitions menées dans les grandes entreprises de construction à enquêter sur des dossiers portant sur les problèmes de collusion, de corruption et de contributions politiques illégales, devant ainsi développer de nouvelles compétences. En 2014, plus de 500 enquêtes étaient en cours dont 180 découlaient directement d'allégations faites devant la Commission Charbonneau. L'OIQ s'est engagé à dégager toutes les ressources nécessaires afin que ses membres adoptent des conduites et des pratiques professionnelles exemplaires et qu'ils gagnent à nouveau la confiance du public : enquête, sanction, information, formation...

3 Les déontologies professionnelles

Le cas du Québec est une illustration que l'existence d'un Ordre professionnel – et d'un code de déontologie ayant force de loi - n'est pas forcément une condition suffisante pour éviter les manquements à l'éthique de la part des membres d'une profession. En revanche, il met en évidence l'existence d'espaces professionnels où se tiennent des discussions relevant de l'éthique professionnelle par et pour des ingénieurs. A une époque où ressurgit l'idée de créer un ordre des ingénieurs en France – idée qui avait été abandonnée dans les années 40 – comment les ingénieurs sont-ils organisés en France et ailleurs ? De quelle manière portent-ils une parole collective, en particulier au sujet des normes éthiques et déontologiques de leur profession ?

3.1 Organisation de la profession en France

3.1.1 Un siècle de structuration de la représentation de la profession

En France, les ingénieurs sont représentés officiellement auprès des pouvoirs publics par la fédération des Ingénieurs et Scientifiques de France (IESF). Appelée jusqu'en 2012 Conseil National des Ingénieurs et Scientifiques de France (CNISF), cette association est issue de la fusion d'organisations dont la plus ancienne qui remonte à 1848 est reconnue d'utilité publique depuis 1860. IESF est la seule association représentant officiellement les ingénieurs français estimés à 778 000 individus en 2013 (selon IESF). Dans les faits, elle est surtout composée de membres indirects par l'intermédiaire de nombreuses associations d'anciens élèves et de quelques sociétés scientifiques et techniques, unions régionales d'ingénieurs et de scientifiques (URIS) et sections étrangères.

Dans la mesure où ni l'adhésion des associations d'anciens à fédération IESF, ni celle des anciens élèves à l'association de l'école dont ils sont issus n'est obligatoire, de nombreux ingénieurs diplômés français ne sont pas membres d'IESF. Ceux qui le sont ne semblent pas tellement concernés par ses activités et prises de position officielles. Ils connaissent surtout de l'association l'enquête sur la situation socio-économique des ingénieurs, réalisée régulièrement depuis 1958 (à l'époque par la Fasfid), et à laquelle 46 600 diplômés ont répondu sur internet en 2013. Comme dans beaucoup de pays du monde, les ingénieurs français se sentent d'abord partie prenante de l'entreprise pour laquelle ils travaillent, avant de se sentir membre d'un groupe professionnel délimité. Dans certains cas, ils se sentent aussi

faire partie d'un réseau d'anciens élèves de l'école dont ils sont issus. Si la détention du diplôme reste pour beaucoup d'entre eux - ainsi que dans l'imaginaire collectif national - une marque de distinction, ceux-ci ne se sentent pas plus que cela appartenir au groupe professionnel des ingénieurs.

3.1.2 Du code de déontologie à la charte éthique

Après dix ans de préparation, un premier code de déontologie pour ingénieurs a été adopté par le Conseil d'Administration du CNISF (ex-IESF) en 1997 [27]. Cette première version du code était en fait une reprise presque à l'identique du code de devoirs professionnels adopté par la Fédération européenne des associations nationales d'ingénieurs (FEANI) en 1992. Une des modifications apportées par le CNISF, hormis le titre, était le recours au terme comportement plutôt que le mot éthique dans les sous-titres : éthique sociale, professionnelle et personnelle étaient devenus dans le code du CNISF comportement personnel, professionnel et social. L'ordre des trois rubriques avait été inversé. Par ailleurs, tandis que le deuxième article de la rubrique « éthique sociale » du code de la FEANI stipulait que « l'ingénieur prend en compte la nature, l'environnement, l'hygiène et la sécurité et travaille au profit et pour le bien-être de l'humanité », l'article du code de déontologie du CNISF disait : « dans sa fonction et ses missions, l'ingénieur prend en compte la sécurité et l'hygiène des personnes et la protection raisonnée de l'environnement ».

Le code de déontologie du CNISF a été révisé profondément en 2001. Il changea même de nom pour devenir la charte d'éthique de l'ingénieur et constituer selon les mots de ses auteurs « la profession de foi de tous ceux qui figurent dans le Répertoire français des ingénieurs ». Créé en 1998, ce répertoire officiel des ingénieurs et scientifiques de France rassemble des personnes titulaires d'un diplôme d'ingénieur au sens de la CTI, d'un diplômé d'ingénieur universitaire, d'un master ou d'un doctorat scientifique, ainsi que de personnes exerçant le métier d'ingénieurs selon IESF. Le répertoire comportait 380 000 inscrits en 2007, et 941 018 en 2014.

La charte qui est venue remplacer le code de déontologie est très centrée sur le rôle social de l'ingénieur et sur les enjeux liés au développement durable. Elle comporte quatre parties : l'ingénieur dans la société, l'ingénieur et ses compétences, l'ingénieur et son métier et l'ingénieur et ses missions. Contrairement au code de 1997, il n'y pas fait référence à l'usage des titres, au refus des rémunérations irrégulières ni à la nécessité de participer aux associations d'ingénieurs qui sont des thématiques courantes dans les codes anglo-saxons. En revanche, l'ingénieur y est décrit comme s'impliquant dans des actions civiques, transmettant son expérience au service de la société et inscrivant ses actes dans une démarche de développement durable. Bien plus qu'une révision, la charte de 2001 constitue un texte profondément différent du code. Elle est nettement plus ancrée que celui-ci à la fois dans une culture nationale, mais aussi dans une époque marquée par l'émergence des problématiques relevant du développement durable. La charte est également plus axiologique que déontologique dans la mesure où elle décrit un idéal vers lequel tendre plutôt qu'elle ne consigne les obligations auxquelles devraient se soumettre les ingénieurs. Elle correspond à la deuxième visée traditionnelle de la déontologie évoquée en début de cet article (cf 1.2), c'est-à-dire à « l'affirmation de valeurs indiquant les objectifs à poursuivre et le comportement idéal auquel il faut tendre par un effort constant ».

- Une norme **axiologique** se rapporte à des valeurs (*axia, axios*, désignant la valeur, la qualité en grec), tandis qu'une norme **déontologique** se réfère à des devoirs (*déon*, signifiant devoir en grec).

Une des raisons du changement d'appellation du code du CNISF reposait sur l'acception stricte du terme déontologie dans le contexte juridique français. De façon très explicite d'ailleurs, le préambule de la charte stipule que celle-ci « annule et remplace l'ancien code de déontologie et que l'appellation code de déontologie sera désormais réservée à des documents qui définissent les comportements professionnels corrects dans chacun des métiers d'ingénieurs et dont le non-respect pourrait entraîner l'application de sanctions. » Dix ans plus tard, il ne semblait plus être question de la promulgation de codes de déontologie par métier en France, probablement parce qu'il manque aux diverses activités qu'exercent les ingénieurs le type d'organisation qui leur permettrait d'imposer le respect d'un code de conduite à leurs membres. En ce qui concerne les usages des mots, si le choix du terme déontologie pouvait constituer une gêne du point de vue juridique, bien que son usage soit de plus en plus accepté pour des textes n'ayant pas de statut juridique, le recours au terme éthique dans l'expression charte d'éthique n'est pas sans poser d'autres problèmes. Il pourrait, en effet, entretenir la confusion soulignée plus haut au sujet des codes d'éthique publiés par les entreprises.

Charte d'éthique de l'ingénieur (12 mai 2001)

Préambule

Devenues de plus en plus puissantes les techniques apportent de grandes avancées dans la vie quotidienne, dans le devenir de notre société et de son environnement ; mais elles sont aussi porteuses du risque de fortes nuisances.

Par ailleurs, tandis que leur complexité les rend difficilement compréhensibles, et que le pouvoir de l'information s'accroît, la désinformation peut conduire l'opinion publique à des sentiments exagérés de sûreté, à des psychoses sans fondement, à des peurs irraisonnées.

Les ingénieurs ont à assumer, en conséquence, un rôle essentiel et double dans la société, d'abord dans la maîtrise de ces techniques au service de la communauté humaine, et aussi dans la diffusion d'informations sur leurs possibilités réelles et sur leurs limites, et dans l'évaluation des avantages et des risques qu'elles engendrent.

Du fait des caractéristiques propres à l'exercice de leur métier, les ingénieurs ont un comportement empreint de rigueur ; il devient de plus en plus impératif qu'ils clarifient et explicitent les repères qui servent de référence à ce comportement.

C'est pourquoi le Conseil National des Ingénieurs et des Scientifiques de France, aujourd'hui IESF s'est doté d'une Charte d'Éthique. Cette Charte doit être considérée comme la profession de foi de tous ceux qui figurent dans le Répertoire Français des Ingénieurs créé par le CNISF (IESF)

Référence pour les ingénieurs, la Charte aidera les élèves-ingénieurs à se préparer à l'exercice de leur métier. Elle permettra que les valeurs qui guident les ingénieurs soient mieux comprises de tous.

1. L'ingénieur dans la société

L'ingénieur est un citoyen responsable assurant le lien entre les sciences, les technologies et

la communauté humaine ; il s'implique dans les actions civiques visant au bien commun.

L'ingénieur diffuse son savoir et transmet son expérience au service de la Société.

L'ingénieur a conscience et fait prendre conscience de l'impact des réalisations techniques sur l'environnement.

L'ingénieur inscrit ses actes dans une démarche de "développement durable".

2. L'ingénieur et ses compétences

L'ingénieur est source d'innovation et moteur de progrès.

L'ingénieur est objectif et méthodique dans sa démarche et dans ses jugements. Il s'attache à expliquer les fondements de ses décisions.

L'ingénieur met régulièrement à jour ses connaissances et ses compétences en fonction de l'évolution des sciences et des techniques.

L'ingénieur est à l'écoute de ses partenaires ; il est ouvert aux autres disciplines.

L'ingénieur sait admettre ses erreurs, en tenir compte et en tirer des leçons pour l'avenir.

3. L'ingénieur et son métier

L'ingénieur utilise pleinement ses compétences, tout en ayant conscience de leurs limites.

L'ingénieur respecte loyalement la culture et les valeurs de l'entreprise et celles de ses partenaires et de ses clients. Il ne saurait agir contrairement à sa conscience professionnelle. Le cas échéant, il tire les conséquences des incompatibilités qui pourraient apparaître.

L'ingénieur respecte les opinions de ses partenaires professionnels. Il est ouvert et disponible dans les confrontations qui en découlent.

L'ingénieur se comporte vis-à-vis de ses collaborateurs avec loyauté et équité sans aucune discrimination. Il les encourage à développer leurs compétences et les aide à s'épanouir dans leur métier.

4. L'ingénieur et ses missions

L'ingénieur cherche à atteindre le meilleur résultat en utilisant au mieux les moyens dont il dispose et en intégrant les dimensions humaine, économique, financière, sociale et environnementale.

L'ingénieur prend en compte toutes les contraintes que lui imposent ses missions, et respecte particulièrement celles qui relèvent de la santé, de la sécurité et de l'environnement.

L'ingénieur intègre dans ses analyses et ses décisions l'ensemble des intérêts légitimes dont il a la charge, ainsi que les conséquences de toute nature sur les personnes et sur les biens. Il anticipe les risques et les aléas ; il s'efforce d'en tirer parti et d'en éliminer les effets négatifs.

L'ingénieur est rigoureux dans l'analyse, la méthode de traitement, la prise de décision et le choix de la solution.

L'ingénieur, face à une situation imprévue, prend sans attendre les initiatives permettant d'y faire face dans les meilleures conditions, et en informe à bon escient les personnes appropriées.

3.1.3 Vers un ordre professionnel ?

A l'époque de la publication du premier code de déontologie écrit par et pour des ingénieurs en France, Jean Perrin, alors vice-Président du CNISF avait déclaré que le Conseil n'avait pas les moyens de sanctions légaux dont disposait un ordre professionnel et qu'il n'avait pas l'intention de devenir [28]. La question à laquelle le CNISF était confrontée alors reste entière aujourd'hui : comment imposer un code de déontologie à des personnes qui n'ont pas besoin d'autorisation pour exercer leur métier ? Depuis quelques années, la position d'IESF a changé et l'idée d'instaurer un ordre des ingénieurs et de doter celui-ci d'un code de déontologie est revenue à la surface [29]. Selon Julien Roitman, Président d'IESF en 2011, la création d'un ordre permettrait de regrouper la communauté des ingénieurs exerçant effectivement le métier qu'ils sortent de grandes écoles ou d'université. A l'instar de l'Ordre des ingénieurs du Québec, il pourrait se donner les moyens de juger un ingénieur pour ses fautes et ainsi de mieux garantir – en théorie tout au moins - la qualité de ses services et protéger la société. Dans cette perspective, IESF a confié en 2011 à François Lureau la mise en place d'une commission sur la Structure professionnelle des ingénieurs et scientifiques. Les travaux de la commission Spring vont certainement continuer de se déployer puisque que ce dernier a succédé à Julien Roitman à la présidence d'IESF, en juin 2014. Il convient cependant de rappeler ici que l'existence d'un Ordre des ingénieurs au Québec est inscrite dans une contexte d'organisation des professions très différent de ce qui s'est construit en France (cf 3.3.1.) et que l'histoire récente du Québec témoigne que l'existence d'un ordre, d'un code de déontologie ayant force de loi, d'un syndicat et d'un conseil de discipline en charge de la surveillance des pratiques des membres de l'ordre ne peut remplacer une sensibilisation des professionnels par le biais entre autres de formations initiales et continues.

Pour conclure sur les discours éthiques dans le milieu des ingénieurs Français, il convient de rappeler que si la fédération IESF se préoccupe de la place de l'éthique dans la vie professionnelle des ingénieurs, elle n'est pas la seule. Depuis 1996, la Commission des Titres d'ingénieurs (CTI) créé en 1934 et qui est une pièce maîtresse de l'organisation de la formation des ingénieurs en France a inséré dans ses recommandations pour l'habilitation des programmes, le souci de la formation éthique des futurs diplômés. En ce qui concerne la réponse des écoles à ces recommandations justement, on a vu se développer des enseignements relatifs à l'éthique depuis une vingtaine d'années de façon plus ou moins spontanée et en ordre dispersé. Il faut dire que les ressources pédagogiques demeurent insuffisantes si on compare avec les Etats-Unis ou des manuels d'éthique destinés aux étudiants en ingénierie sont publiés depuis le tout début des années 1980 (certaines en étant à leur quatrième édition augmentée) [1][2][3].

Par ailleurs, de tels les enseignements ne sont presque jamais confiés en France à des enseignants permanents et peu, voire pas du tout, liés à la recherche. Les premiers travaux de recherches sur l'enseignement de l'éthique aux USA analyse des pratiques pédagogiques qui datent des années 1970 [30]. On peut néanmoins signaler l'initiative prise en 2000 à l'Institut National et Polytechnique de Grenoble (INPG) autour du Manifeste pour une technologie au service de l'Homme – qui comprenait le serment d'Archimède reproduit ci-dessus dans sa version révisée de 2008. On peut signaler plus récemment les travaux menés au sein de l'association Ingénieurs sans frontière sur ces questions, à travers les programmes Former un ingénieur citoyen. Depuis quelques années, cette association plus que trentenaire mène des

études et des recherches en vue de participer à un enrichissement et même une transformation de la formation des ingénieurs avec un objectif : former des ingénieurs plus soucieux de l'éthique et de leur responsabilité sociale.

« Le nouveau serment d'Archimède » de l'INPG, 2008

Le respect de la personne

Je pratiquerai ma profession dans le respect des droits de la personne humaine et du patrimoine naturel et culturel de l'humanité.

Responsabilité

J'accepte d'être moralement et professionnellement responsable de mes choix. Je pèserai, au cas par cas, les conséquences de mes actes sur la société et les générations futures.

Equité

Je veillerai à promouvoir un accès équitable de toutes les femmes et de tous les hommes à la technologie.

Transparence

J'expliquerai mes choix et mes décisions dans la plus grande transparence possible à l'égard des décideurs et des citoyens.

Participation

Je serai attentif à favoriser, dans l'exercice de mes fonctions, les formes de management qui permettront une large participation de tous les acteurs, afin de donner du sens au travail de chacun.

Honnêteté intellectuelle

J'exercerai toujours mon esprit critique, et je porterai la plus grande attention au respect de la vérité dans l'usage des moyens d'information et de communication.

Compétence

Je compléterai de manière continue mes compétences professionnelles dans tous les domaines des sciences technologiques, économiques, humaines et sociales requises par l'exercice de mes fonctions.

3.2 Amérique du Nord : un modèle ancien

3.2.1 Le mouvement de professionnalisation

Il n'existe pas aux Etats-Unis une association unique rassemblant tous les ingénieurs, et représentant leurs intérêts devant les instances gouvernementales mais des associations par branche de métier qui détiennent un statut juridique et occupent une place importante dans l'espace social. Elles constituent, davantage que IESF, un lieu de construction des identités professionnelles des ingénieurs. Elles sont toutes dotées depuis longtemps de codes de déontologie (*codes of ethics*) qui sont régulièrement révisés, renforcés et complétés par des procédures qui diffèrent d'une association à l'autre : analyses de cas publiées dans les revues

professionnelles, comité de conseil, ligne téléphonique dédiée, remise de prix mettant à l'honneur des ingénieurs s'étant distingués pour leur professionnalisme. La création de ces associations, et plus particulièrement leur choix au début du XXème siècle d'adopter des codes sont le fruit d'une page relativement récente de l'histoire des ingénieurs nord-américains : celle de leur professionnalisation, c'est-à-dire ce processus historique par lequel une activité devient une profession, avec un sens pour ce mot bien plus spécifique que l'usage qui en est fait en France. Selon cet usage qui remonte au XVIIe siècle, les membres des professions se distinguent de ceux des simples occupations par leur désintéressement et dévouement au bien de la communauté, et non par la recherche du bien-être [4].

Les mouvements de professionnalisation qui ont émaillé la fin du XIXème siècle et le début du XXème aux Etats-Unis désignent donc la quête menée par des groupes d'individus exerçant le même métier afin de faire reconnaître leur activité comme relevant de celles qui méritent d'être appelée professions. Ce processus s'est caractérisé le plus souvent par la création de cursus universitaire permettant de transformer des connaissances empiriques acquises par expérience en savoirs scientifiques académiques et évalués de manière formelle. L'acception particulière du terme profession aux USA s'est vue consacrée juridiquement en 1947, avec la loi Taft-Hartley qui réserve aux seuls membres de ces dernières la possibilité de s'organiser en associations reconnues juridiquement. Les membres des occupations peuvent juste adhérer à un syndicat.

Les professions, dans cette acception du terme dans le monde anglo-américain, ne sont pas sans rappeler les corporations de métiers de l'Ancien-Régime [31]. Cependant, les corporations françaises avaient été créées dans une culture catholique théocratique au cœur d'un système politique centralisé et correspondaient à une transposition de l'Église vue comme corps du Christ, avec ses divers membres tous subordonnés à la tête. Le modèle des associations professionnelles américaines n'est pas celui des corps, en fait, mais plutôt celui des confréries nées en Allemagne et dans les pays de droit germanique. Contrairement aux corporations, les confréries et qui correspondent à un modèle collégial et donc non-hiérarchique. La profession, considérée comme une communauté de pairs, y est caractérisée par l'accès libre et volontaire de ses membres et par un système de prise de décision par consensus. Ce modèle a trouvé un terrain particulièrement favorable à son développement aux Etats-Unis marqués par la culture protestante puritaine des pèlerins et caractérisé par une organisation politique décentralisée. Nées dans un contexte où dominaient l'individualisme et le communautarisme, les associations professionnelles américaines se distinguent donc nettement des corporations de l'Ancien Régime.

Dans le contexte libéral où la profession d'ingénieurs s'est constituée aux Etats-Unis à la fin du XIXème siècle, celle-ci se caractérise également par la volonté de marquer une distance vis-à-vis du monde des affaires. Plus que l'idéal de désintéressement qui animerait ses membres, c'est la légitimité scientifique de la profession des ingénieurs qui distingue ses activités de celles des hommes d'affaires. Le professionnel du début du XXème siècle ne se clame pas désintéressé, seulement, il place le prestige avant l'argent.

3.2.2 Un siècle de codes d'éthique

Les professions ont en commun avec les corporations de l'Ancien Régime la défense d'un idéal moral : tandis que les membres des corporations devaient prêter serment lors de leur intronisation, ceux des associations professionnelles américaines s'engagent à se conformer

à un code de déontologie qui rappelle leurs obligations à l'égard de leurs pairs, de leurs clients ou de leur employeur, de leur profession et de la société dans son ensemble. Même s'il n'est pas assujéti de sanction, ce code revêt une dimension symbolique et engage personnellement chacun des membres de l'association. Considérés comme des attributs essentiels des professions, à partir du début du XXème siècle où ils commencent à se diffuser, les codes de déontologie sont apparus dans tous les regroupements en quête de reconnaissance professionnelle. Le premier code de déontologie médicale américain date de 1903, celui adopté pour les professions juridiques date de 1908, le premier code promulgué par une association d'ingénieurs date de 1911.

Le développement des codes dans le milieu des ingénieurs américains est concomitant avec leur professionnalisation. Et si le tout premier d'entre eux n'a pas été adopté aux USA mais en Grande-Bretagne, en 1910, c'est bien en Amérique que ce genre d'écrits s'est de plus développé au cours du XXème siècle. Le contenu de ces codes a beaucoup évolué avec le temps. Le premier d'entre eux, adopté en 1911 par l'American Institute of Consulting Engineers était fortement inspiré du texte publié un an auparavant par l'Institut of Civil Engineers Britannique. Les premiers codes promulgués dans les associations d'ingénieurs (constructeurs, mécaniciens, électriciens, chimistes...) se ressemblaient et insistaient sur la loyauté de l'ingénieur à l'égard de ses clients ou de son employeur. Rédigés d'abord en vue de promouvoir le développement et le prestige de la profession, leurs promoteurs étaient plus soucieux de l'image qu'étaient censés véhiculer les codes que de leur efficacité concrète, et de leur contenu, calqué un peu vite sur les professions libérales.

Au milieu du XXe siècle, les codes commencent à évoquer la responsabilité des ingénieurs à l'égard de la sécurité du public. Cette question apparut prudemment d'abord dans le code de *l'Engineers' Council for Professional Development* (ECPD) en 1947. Elle s'est affirmée dans la version de 1974 qui est alors le premier code ayant réussi à rassembler presque toutes les grandes associations d'ingénieurs des Etats-Unis, à l'exception de *l'Institute of Electronical and Electronics Engineers* (IEEE) qui est la plus importante association professionnelle d'ingénieurs en nombre d'adhérents et se montre particulièrement active dans le domaine de l'éthique. La révision du code de l'IEEE publiée en 1974 est d'ailleurs beaucoup plus explicite, engagée, que celle de l'ECPD au sujet de la responsabilité sociale des ingénieurs. On est alors en plein cœur d'un autre cas célèbre de *whistleblowing* concernant trois ingénieurs de l'IEEE et pour lequel l'Institut s'est senti fortement interpellé [27] [31] [32].

A la fin des années 1960, trois ingénieurs travaillant pour le Bay Area Rapid Transit (BART) à San Fransisco, Hjortsvang, Bruder et Blankensee constatent que certaines étapes de la fabrication de trains commandés par leur compagnie sont effectuées par des firmes ou des équipes incompetentes. En novembre 1971, ils se mettent en contact avec Blake, membre du CA de BART en vue d'un rendez-vous. Celui-ci suggère la réalisation au préalable d'une expertise indépendante par un consultant extérieur ce qui est fait le 12 janvier 1972. Mais la réunion demandée n'est jamais convoquée. Un autre directeur de BART, Helix, demande à rencontrer deux des trois ingénieurs. Il leur demande copie du rapport promettant de protéger leur identité. Deux jours après, la presse régionale publie un article dévoilant les difficultés internes de BART reproduisant intégralement des documents confiés à Helix par les ingénieurs.

Le 22 février, le consultant extérieur est invité à présenter son rapport à un sous comité du conseil de direction de BART puis au conseil de direction. Le rapport est rejeté par 10 voix contre 2 et refusé d'être payé. Deux des ingénieurs sont aussitôt renvoyés, le troisième poussé

à démissionner. Une enquête ultérieure démontre qu'ils avaient raison, ce qui s'est dramatiquement confirmé par le déraillement d'un train BART en octobre 1972 à Frémont.

L'IEEE, dont ils les trois ingénieurs étaient membres, considérant que leurs actions avaient été fondées sur le respect des valeurs de leur profession, et de leur code de déontologie, décida de signifier son soutien de façon explicite et inédite. L'association présenta en 1975 au tribunal un *Amicus Curiae* qui signifie en droit, une contribution versée spontanément au débat par un tiers à une cause afin d'éclairer le décideur en tant qu'"ami de la cour", sans être ni témoin, ni expert. Dans son intervention on peut lire : « si un ingénieur est renvoyé alors qu'il a réalisé de bonne foi des efforts afin de se conformer à l'obligation éthique de protéger la sécurité du public, le renvoi doit être considéré comme la violation d'une clause implicite du contrat de travail ». La position de IEEE est que tout employeur engageant un ingénieur est dans l'obligation de lui permettre de respecter le code de déontologie de l'association dont il était membre dans l'exercice de son activité.

En 1978, les trois ingénieurs furent premiers récipiendaires du prix Carl Barus décerné par la Society on Social Implication of Technology (SSIT) de l'IEEE. Ce prix a été régulièrement décerné depuis.

Après la sécurité du public, on a vu apparaître dans les codes de déontologie américains le thème de la responsabilité des ingénieurs à l'égard de l'environnement. Mais cela s'est fait d'abord avec une extrême prudence et l'IEEE par exemple n'aborda pas la question avant la révision de son code de 1990. En 2014, il existe trois codes de déontologie pour ingénieurs connus et reconnus aux Etats-Unis : celui de l'Accreditation Board of Engineering and Technology (ABET, ex ECPD) et celui de l'IEEE et celui de la National Society for Professional Engineers (NSPE).

3.2.3 Ingénieurs « professionnels »

Aux Etats-Unis, comme en France, le port du titre d'ingénieur, de même que l'exercice de la profession, sont libres. Le respect d'un code de déontologie ne concerne donc que les individus ayant choisi librement d'adhérer à une association professionnelle. Seul les Professional Engineers (PE) font l'objet d'un enregistrement légal. En 2000, seuls 5% des un million et demi d'individus se faisant appeler ingénieurs aux USA étaient détenteurs de ce titres (surtout des ingénieurs civils, mais également des mécaniciens, électricien et ingénieurs structure). Le PE, dispose d'un sceau qui est obligatoire pour effectuer certains actes protégés. Il doit être enregistré auprès du Bureau de l'Etat fédéral dont il dépend. Ces Bureaux qui disposent théoriquement d'un pouvoir de contrôle sur les PE ont tous adoptés des critères déontologiques de conduites professionnelles. Cependant, il convient de nuancer le pouvoir de ces *State Boards* dans la pratique, car ils souffrent d'un important manque de moyens pour mener des investigations auprès des éventuels contrevenants. Parmi les sanctions disciplinaires, on peut lire qu'un PE a vu sa licence suspendue pour quatre ans. Il a du réaliser 400 heures de travail d'intérêt général et suivre un cours de déontologie par correspondance pour avoir été convaincu de détournements d'argent.

La *National Society of Professional Engineers* (NSPE) a été créée en 1934 pour promouvoir l'idée d'un registre des ingénieurs, aider à la création de *State Board* dans les Etats où ils n'existaient pas et promouvoir l'adoption de loi créant des licences professionnelles pour les ingénieurs. La NSPE qui avait adopté dans un premier temps le code de déontologie de l'ECPD

(devenu l'ABET), a finalement choisi en 1954 d'en avoir un en propre qu'elle a révisé plusieurs fois depuis. Elle est dotée d'un comité d'éthique (*Board of Ethical Review*) qui est le plus actif des Etats-Unis. Les réponses que donne ce comité aux questions éthiques que ses membres lui soumettent, publiées très régulièrement dans la revue *Professional Engineer*, et accessibles en ligne, sont même considérées comme une ressource importante par de nombreux chercheurs dans le domaine de l'éthique professionnelle des ingénieurs [33].

3.3 D'autres modèles

3.3.1 Le Québec

Le contexte réglementaire Québécois est très différent de celui de la France, également de celui des Etats-Unis même s'il existe des points communs du point de vue culturel entre les organisations professionnelles entre les différents Etats – et Provinces – d'Amérique du Nord. En effet, le système qui gouverne les professions au Québec s'inscrit dans une organisation sociale particulière. Cette organisation que l'on retrouve dans les autres provinces et territoires du Canada, ainsi qu'aux Etats-Unis, donne une grande importance aux associations dans la construction des liens sociaux et des identités professionnelles [4]. Concrètement, il existe dans la Province du Québec, quarante-cinq ordres professionnels dotés chacun d'une très large autonomie, d'un pouvoir de sanction exercé par un comité de discipline et d'un tribunal professionnel spécifique. La profession d'ingénieurs fait partie des vingt-cinq professions à exercice exclusif, c'est-à-dire habilitées à restreindre l'exercice professionnel à leurs seuls membres dans la Province. Deuxième par ses effectifs après celui des infirmier-infirmières, l'Ordre des ingénieurs du Québec a été amené à prendre, en 2006-2007, quarante-trois décisions de type disciplinaire, deux ingénieurs se sont vus révoqués cette année-là. De 80 enquêtes en 2008-2009, le syndicat de l'Ordre a vu exploser ces dernières années le nombre de plaintes à l'encontre d'ingénieurs suite à la mise en lumière des scandales touchant les contrats signés avec la ville de Montréal, révélés d'abord par les médias, puis depuis 2011 dans le cadre des enquêtes de la Commission Charbonneau (cf. 2.3.3).

En France, seul le titre « ingénieur diplômé de... » suivi du nom de l'école habilitée est protégé. Si le contenu des formations est contrôlé par la CTI, la pratique elle-même est libre, de même que l'usage du titre ingénieur. Au Québec, en revanche, l'usage des mots ingénieur et ingénierie est strictement contrôlé. Une autre différence importante est que la déontologie des ingénieurs désigne au Québec depuis longtemps une réalité juridique. Chacune des douze provinces et territoires du Canada est dotée d'une organisation similaire à celle du Québec pour réglementer l'exercice de la profession. Ces associations professionnels et ordres sont regroupés au sein d'une organisation de type fédératif appelé Ingénieurs Canada (IC). Celle-ci publie, en lien avec l'ensemble de ses membres, des guides généraux assurant une cohérence d'ensemble. Elle est dotée de son propre code de déontologie, de même que chacune de ses organisations membres. La non-observance du code entraîne des sanctions allant de l'avertissement à la radiation pure et simple (et donc l'impossibilité de pratiquer dans la Province). Certains de ces codes font partie intégrante de la loi provinciale, comme par exemple celui du Québec et de l'Ontario.

Cette très forte autonomie des organisations professionnelles, assortie d'un pouvoir de contrôle de ses membres, est très spécifique au Canada. Elle est également très ancienne : la

pratique de la profession d'ingénieur a été restreinte dès 1887 aux seuls membres de la Société canadienne des ingénieurs civils (SCIC). Le vote de la loi sur les corporations et la création de l'Office des professions en 1973 ont conduit à un nouveau partage des responsabilités entre l'ensemble des ordres professionnels et l'État canadien. Sur le plan administratif, cette loi a donné des pouvoirs plus étendus aux comités de discipline des corporations et fait de leurs codes des réglementations ayant quasiment force de loi. La Corporation des ingénieurs professionnels de la Province du Québec, ancienne section québécoise de la SCIC est devenue l'Ordre des ingénieurs du Québec. Mais comme l'histoire récente l'a montré, l'existence d'une telle organisation citée comme exemple par les responsables de la fédération des IESF n'est pas sans faille. On peut penser que la mise en lumière des limites de la déontologie permettra à la fois d'améliorer les moyens mis en œuvre pour réguler la pratique mais aussi ceux permettant de sensibiliser les ingénieurs aux enjeux éthiques de leur pratique, de renforcer la prise en compte de l'éthique professionnelle-, en contexte, au-delà de la seule déontologie. (cf. 1.2.)

3.3.2 L'Allemagne

En Allemagne, la réflexion en éthique professionnelle est plus récente qu'aux Etats-Unis ou au Québec et surtout, elle a suivi un parcours différent moins marqué par la question de la professionnalisation du métier d'ingénieurs [27]. Ce sont davantage les remises en question profondes de la société à l'issue de la Seconde Guerre mondiale qui ont relancé parmi les ingénieurs une réflexion sur leur responsabilité professionnelle. En effet, l'Association des ingénieurs allemands, le *Verein Deutscher Ingenieure*), fondée en 1856 par des anciens élèves de l'Ecole d'arts et métiers de Berlin, et qui est aujourd'hui la plus importante en Allemagne, s'était peu préoccupé des questions d'éthique pendant le premier siècle de son existence. Lors de la création, le VDI déclarait aspirer à une collaboration intime des forces spirituelles de la technique allemande pour une émulation réciproque dans l'intérêt de toute l'industrie allemande. Son objectif était de défendre la profession naissante et surtout d'introniser la technique à côté des sciences et des arts comme égale conquête de l'esprit. Porté par le discours du début du siècle, ancré dans les convictions philosophiques de l'Idéalisme allemand sur la science et ses vertus formatrices, le VDI présentait les ingénieurs comme des humanistes par excellence. Ses publications louaient l'idéal désintéressé et tourné vers le progrès de ses membres.

Le VDI a été occupé pendant le premier demi-siècle de son existence par la question de la reconnaissance sociale de ses membres, et plus précisément par la reconnaissance du statut scientifique de leur formation, qui se déroulait dans des écoles supérieures techniques dont le statut n'était pas aussi élevé que celui des universités. Il a fallu un demi-siècle pour qu'elles acquièrent le statut universitaire et puisse délivrer des doctorats en ingénierie. La Seconde Guerre Mondiale, en montrant comment la puissance technologique pouvait conduire à la négation de l'humain, a mis fin au discours technocratique du VDI. L'association a été dissoute et de nombreux ingénieurs mis en accusation. C'est dans ce contexte particulier qu'a émergé une réflexion sur leur responsabilité professionnelle individuelle et collective des ingénieurs en Allemagne. La reconstitution du VDI, en 1947, fut inaugurée par une conférence internationale sur l'éducation ayant pour thème « la technologie comme une tâche éthique et culturelle ».

La conférence de 1950, sur le thème de la responsabilité des ingénieurs, fut inaugurée par l'affirmation d'une profession de foi rappelant la vocation humaniste des membres de la profession. Inspiré du serment d'Hippocrate destiné aux scientifiques qu'on trouve dans *La vie de Galilée* de Bertolt Brecht, elle a été distribuée pendant de nombreuses années à tous les nouveaux membres du VDI.

De 1946 à aujourd'hui, le VDI devint la plus importante association d'ingénieurs en Europe, par le nombre de ses adhérents, et certainement la plus originale par son engagement dans les débats de société. Dans un contexte où les préoccupations environnementales et l'impact social des techniques commencèrent à être largement débattus publiquement, la réflexion éthique menée par des ingénieurs et des philosophes au sein du VDI prit sa place dans le champ plus vaste de l'évaluation sociale et politique des techniques. L'association avait déjà une longue tradition de débat entre ingénieurs et philosophes, mais, vers 1970, les discussions menées au sein de sa division professionnelle se centrèrent sur les fondements éthiques des décisions techniques et sur la responsabilité des ingénieurs. Les ingénieurs allemands prirent la question de l'impact des technologies très au sérieux, sachant que l'émergence d'une sensibilité écologiste de plus en plus forte les obligerait tôt ou tard à rendre des comptes. C'est d'ailleurs dans une conférence organisée par le VDI que l'expression évaluation des techniques (*Technology Assessment* en anglais) fut d'ailleurs employé pour la première fois. C'était en 1970.

LA PROFESSION DE FOI DE L'INGENIEUR DU VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE

Le respect de la personne Je pratiquerai ma profession dans le respect des droits de la personne humaine et du patrimoine naturel

L'ingénieur exerce son métier dans le respect des valeurs, au-delà des connaissances et des découvertes, en toute humilité face à la toute puissance qui régit son existence sur terre.

L'ingénieur met son activité professionnelle au service de l'humanité et défend dans son métier les mêmes principes d'honnêteté, de justice et d'indépendance qui font loi pour l'ensemble de l'humanité.

L'ingénieur travaille dans le respect de la dignité et pour l'accomplissement des services à son prochain, sans distinction d'origine, de position sociale et de vision du monde.

L'ingénieur ne s'incline pas devant ceux qui méprisent le droit de l'individu et utilisent les techniques à des fins mauvaises, il coopère véritablement au développement de la civilisation et de la culture humaine.

L'ingénieur s'efforce toujours de coopérer avec ses collègues à un développement rationnel de la technique ; il respecte leur activité autant qu'il estime la sienne propre.

L'ingénieur fait passer l'honneur de sa profession avant l'avantage économique ; il s'efforce de faire en sorte que son métier reçoive le respect et la reconnaissance, qui lui sont dus, dans tous les milieux de la société.

VDI, Düsseldorf, 12 mai 1950

De 1970 à 1980, les travaux de la sous-commission « les ingénieurs dans la profession et dans la société », composé de plusieurs philosophes des techniques dont Hans Lenk, menèrent à la publication d'un guide pour l'évaluation des choix techniques. Ce texte, finalement adopté officiellement parmi les directives du VDI en 1991, sous le numéro *3780-Richtlinie*, fut bien diffusé dans les milieux professionnels et réédité en 2000. Son objectif est d'inviter les acteurs des choix techniques à prendre en compte des enjeux aussi divers que l'efficacité technique et économique, la qualité de la vie matérielle et sociale, la sécurité, la santé, la qualité de l'environnement que le développement personnel. Ce texte fait l'objet d'une reconnaissance par les milieux professionnels. Ainsi, un ingénieur impliqué dans un projet technologique où serait négligé de façon inacceptable à ses yeux l'un des enjeux évoqués dans ce guide peut théoriquement refuser d'y coopérer puisqu'il a un statut légal. Après un siècle et demi d'existence, VDI s'est doté pour la première fois d'un texte de référence sur l'éthique professionnelle intitulé « les fondamentaux éthiques de l'ingénierie ». Rendu public en 2002 après quatre années de travail, il diffère autant des *codes of ethics* américains que du code de déontologie – légal - québécois. Il s'inscrit dans l'histoire déjà longue des débats entre philosophes et ingénieurs qui avait conduit en 1991 à l'élaboration du guide d'évaluation des techniques [34].

LES FONDAMENTAUX DE L'ETHIQUE DE L'INGENIERIE, VDI, 2002.

Les ingénieurs assument la responsabilité de leurs actions professionnelles et des missions correspondant à leurs compétences et qualifications à la fois au niveau individuel et au niveau de leur participation collective.

Les ingénieurs s'engagent à développer des systèmes technologiques raisonnables et durables.

Les ingénieurs sont conscients de l'influence des systèmes techniques sur leur environnement social, économique et écologique, ainsi que de leurs impacts sur les vies des générations futures.

Les ingénieurs évitent les actions qui pourraient les pousser à accepter certaines contraintes qui auraient pour conséquence de réduire leur responsabilité individuelle.

Les ingénieurs basent leurs actions sur les mêmes principes éthiques que n'importe quel autre membre de la société. Ils respectent les lois de leur pays ainsi que les normes concernant l'utilisation des techniques, les conditions de travail et l'environnement naturel.

Les ingénieurs discutent des opinions et des valeurs qui font l'objet de controverses au-delà des frontières de leur discipline et de leur culture.

Les ingénieurs font appel à leurs associations professionnelles en cas de conflits concernant l'éthique professionnelle.

Les ingénieurs contribuent à définir et à développer davantage, dans leur pays, des lois, des normes ainsi que des concepts politiques pertinents

Les ingénieurs s'engagent à maintenir et continuellement développer leur savoir-faire et leurs compétences professionnelles.

Les ingénieurs s'engagent à contribuer à développer des réflexions critiques sur les technologies, au sein des écoles, des universités, des entreprises, et des associations professionnelles.

VDI, Düsseldorf, Mars 2002

3.3.3 Un ordre, un code pour quoi faire ?

En 2011, l'enquête socio-économique diffusée par le CNISF comprenait une section sur l'éthique, permettant de donner quelques indications sur la façon dont les ingénieurs diplômés français percevaient alors les questions relatives à leur responsabilité professionnelle. Au vu des résultats, la première responsabilité des ingénieurs serait de faire profiter l'ensemble de la société de leurs compétences tout en se préoccupant des impacts sociaux et environnementaux de leur activité. En effet, les répondants plébiscitèrent à 91% le second article la charte qui stipule que « l'ingénieur diffuse son savoir et transmet son expérience au service de la Société » et à 89% le quatrième qui dit que : « l'ingénieur doit inscrire ses actes dans une démarche de développement durable ». Le souci de l'utilisation finale des techniques auxquelles ils contribuent est également largement partagé (75%), même si pour les répondants, il arrive que les ingénieurs se fassent « plaisir avec des belles techniques qui ne sont pas toujours nécessaires » (71%).

A travers cette enquête, les ingénieurs diplômés apparaissent plutôt bien en phase avec la façon de formuler les contours d'une éthique professionnelle proposée par le CNISF à travers sa charte. Bien que la référence à un code d'éthique ne fasse pas partie de la culture des ingénieurs français, plus de la moitié des répondants voient dans le code d'éthique un moyen permettant de donner des repères dans les situations délicates (66%). La même question posée en 1999 dans le cadre de notre thèse de sociologie publiée en deux volumes en 2008, à 3900 ingénieurs, montrait une moindre adhésion à l'affirmation qu'un code d'éthique adapté à la profession permettrait de donner des repères en cas de difficulté avec 57% de l'échantillon [27] [35]. L'idée d'un ordre professionnel abordée à l'époque avait rencontré l'adhésion d'une minorité de répondant (39% d'accord dont moins de 10% tout à fait d'accord). Interrogés sur les missions qu'un tel organisme pourraient avoir - s'il existait – les ingénieurs ont d'abord cité « donner des repères d'éthique professionnel pour les ingénieurs » (47%), « contrôler les formations » (36%), « représenter les ingénieurs auprès des pouvoirs publics » (22%), « diffuser auprès du public et des décideurs les connaissances techniques » (13%), « défendre les ingénieurs auprès de leurs employeurs » (12%), « décerner l'habilitation à exercer le métier » (11%), « donner des conseils techniques à ses membres » (10%) et enfin « protéger la valeur du titre en en limitant le nombre (10%), 12% des ingénieurs avaient préféré ne pas répondre à cette question.

Le CNISF avait affirmé que la Charte avait comme objectif de devenir un repère et une référence pour le comportement professionnel des ingénieurs, mais aussi d'aider les élèves-ingénieurs à se préparer à l'exercice de leur métier. Afin de savoir comment ces derniers percevaient ce texte, la Conférence des Directeurs d'Écoles Françaises d'Ingénieurs (CDEFI) a réalisé fin 2009 une enquête afin de savoir s'ils avaient connaissance de son existence, comment leur école participait à sa diffusion, à quel point ils adhéraient aux termes de ce document et s'il trouvaient la charte compatible avec le métier d'ingénieur : 3589 étudiants issus de 106 écoles ont répondu au questionnaire diffusé en ligne par le CDEFI avec l'aide du Bureau National des Élèves-Ingénieurs (BNEI). Selon les résultats, 38% des répondants connaissaient la charte par l'intermédiaire de leur école avant l'enquête (34% l'avaient reçu à leur entrée dans l'école, dont 3% dans le cadre d'une présentation). Les 62% restant l'avaient découverte par l'enquête. Parmi les quatre rubriques de la Charte, celle qui concerne l'ingénieur dans la société a été jugé le plus importante, en particulier les énoncés 3 et 4

concernant l'impact des techniques sur l'environnement et le développement durable, jugés essentiels (plutôt qu'utiles, peu porteurs ou irréalistes) par plus de la moitié des répondants. En revanche, l'énoncé concernant la diffusion du savoir n'a été considéré essentiel que pour 32% des répondants, bien qu'il soit considéré le plus « utile » des quatre énoncés de cette rubrique.

Au-delà des opinions des diplômés et futurs diplômés sur le bien-fondé d'un code de déontologie, que peut-on dire finalement de l'intérêt d'un code de déontologie et quel critère se donner pour en juger la pertinence. Les analyses proposées dans cet article des deux cas Nord-Américains (Québec et USA) et de d'Allemagne sont une invitation à se pencher non seulement sur la qualité intrinsèque des codes mais aussi sur leur contexte de mise en œuvre. On peut en effet se demander ce que valent les articles d'un code, s'ils sont clairs, compréhensibles, applicables, non contradictoire et conformes à l'idée que l'on peut se faire des devoirs professionnels des ingénieurs. Mais d'autres questions sont également importantes : comment le code est-il diffusé, présenté en formation et dans la profession, étudié, soumis au débat interne et externe, confronté à des situations professionnelles, remis à jour, contrôlé, assorti de sanction en cas de violation, etc.

Aux Etats-Unis où les codes sont bien connus, diffusés et étudiés dans les formations, les avis à leur sujet sont contrastés. Le philosophe John Ladd les considère comme une erreur, car les codes induisent une confusion entre le registre de la loi et celui de l'éthique [36]. Heinz Luegenbiehl, professeur de philosophie en école d'ingénieur regrette que les codes qui ont été important dans l'histoire de la profession ne soient pas consultés davantage, que les recommandations énoncées sont parfois en conflit et que leur fonction coercitive soit contradictoire avec la revendication d'autonomie des professionnels [37]. D'autres auteurs, pourtant aussi lucides sur les limites des codes, se sont montrés plus positifs. Ainsi, selon l'ingénieur et enseignant Stephen Unger qui a été longtemps un acteur central de la réflexion éthique au sein de IEEE, un code peut donner l'occasion pour les membres d'une profession d'affirmer collectivement leurs responsabilités, aider à créer un environnement où le comportement éthique devient la norme, servir de guide dans des situations spécifiques. Par ailleurs, le processus qui consiste à créer, réviser les codes est très profitable pour la profession, les codes peuvent être utilisés comme outil éducatif, en suscitant des discussions. Ils permettent enfin d'indiquer au reste du monde que la profession prend la question au sérieux [38]. Si l'entrée dans l'éthique par la déontologie est moins ancrée dans la culture professionnelle des ingénieurs français que dans d'autres pays, elle peut néanmoins trouver sa place au côté d'autres façons d'aborder l'éthique, de façon inductive en partant de situation problème (incidents, accidents...) ou de façon plus spéculative.

4 Définir l'ingénierie pour parler d'éthique

4.1 De la technique à l'ingénierie

Comment parler de l'éthique de l'ingénierie, comment évoquer une entrée plus philosophique – et sociologique - dans la question quand le monde qui s'y rattache, celui de la technique, a été depuis si longtemps un point aveugle de la discipline, un « impensé » pour reprendre les termes du philosophe Bernard Stiegler [39].

4.1.1 La technique comme un humanisme

Dans les milieux industriels, l'évidence partagée c'est que la technique est fondamentalement un humanisme. Même le XIXe siècle qui a été témoin des conséquences parfois dramatiques de l'industrialisation a été le théâtre d'une profusion de discours technophiles. George Morison, un des premiers constructeurs de ponts des Etats-Unis, décrivait en 1895 les ingénieurs comme les prêtres du développement technique, des prêtres d'un nouveau genre car sans superstition. L'historien Edwin T. Layton qui a analysé les discours prononcés dans les associations américaines d'ingénieurs entre 1895 et 1920, écrit que leurs porte-paroles voyaient l'ingénieur comme la force vitale du progrès humain et des lumières [40]. Le sociologue français André Grelon, spécialiste des formations d'ingénieurs, a rencontré dans les déclarations faites dès 1851 à l'occasion des différentes expositions universelles ce même esprit d'exaltation de la science, de la technique et de l'industrie et aussi de l'ingénieur, homme clé de ce processus [41]. Au début du XXe siècle, l'association des ingénieurs allemands VDI voyait dans les ingénieurs des humanistes par excellence et louait l'idéal désintéressé des membres de la profession (cf 3.3.2)

Si le XXeme siècle et ses désastres humains et écologiques nées des techniques modernes ont mis à mal l'idéologie du progrès, les discours sur l'humanisme intrinsèque à la pratique des ingénieurs ont résisté et pas seulement dans les milieux industriels. Selon le philosophe des professions Michael Davis, illustre représentant d'une posture que l'on trouve de façon spécifique aujourd'hui encore aux Etats-Unis (cf. 3.2), le premier engagement des ingénieurs n'est pas au savoir théorique ou appliqués comme on pourrait l'attendre des scientifiques, mais au bien-être humain [42]. Si un tel discours est typique de la définition du professionnalisme qui s'est développée dans les associations américaines, on le trouve en France dans les milieux catholiques où est évoquée parfois la mission d'humanisation de la terre confiée aux ingénieurs, le développement technique étant alors parfois défini comme poursuite du projet divin de la Création.

4.1.2 Discours contrastés sur la technique

Bien loin de ces discours qui définissent la technique comme une pratique intrinsèquement humaniste, les discours qui dominent l'espace public la présentent comme étant inqualifiable du point de vue moral. Ceux-ci s'ancrent dans une approche de la technique qui n'a guère évolué depuis Aristote. Pour eux, l'association des termes éthique et ingénieurs n'a pas de sens, car l'activité des ingénieurs consiste à mettre en œuvre des moyens au service de finalités extérieures, qu'elles soient bonnes ou mauvaises. L'agir technique ne peut pas faire l'objet d'un jugement moral du fait de son statut de moyen, neutre par nature.

Günther Anders a contesté la neutralité des technique et cette distinction entre moyens et fins qu'il ne juge légitime que pour des actes singuliers et des opérations mécaniquement isolées [43]. Jacques Ellul, que l'on redécouvre en France depuis quelques années, a remis en question de façon radicale la thèse de la neutralité des techniques. S'il ne conteste pas le statut de moyens attribué aux techniques, il souligne une particularité nouvelle qui est que ces moyens obéissent maintenant à leur propre loi et ne sont plus subordonnées à des fins. Cette thèse de l'autonomie de la technique sera reprise par le philosophe américain Langdom Winner. L'erreur, selon ces auteurs, est de ne voir dans la technique que des outils alors qu'elle constitue un système qui modifie la totalité de l'homme et de son environnement. Selon Ellul, le système technique n'est pas amoral, mais il impose son éthique, une éthique

technicienne, dont les valeurs sont la normalité, l'efficacité, la réussite, le travail, la conscience professionnelle et le dévouement à la collectivité [44] [45] [46].

A côté de ce modèle qui voit la technique comme un système gouverné de l'intérieur par des contraintes fortes et qui détermine son évolution de manière plus ou moins autonome par rapport à l'évolution économique, sociale ou politique, il existe d'autres modèles de relation entre les techniques et la société. Pour comprendre ce que sont et ce que font les techniques, les sociologues ont choisi de les déconstruire et d'en analyser la constitution, plutôt que de s'appuyer sur les définitions existantes. Leurs analyses ont porté particulièrement sur les relations entre les techniques et la société dans laquelle elles émergent.

Un de ces modèles s'est développé particulièrement en Grande Bretagne et aux Pays. C'est le modèle de la construction sociale des techniques qui s'attache à penser dans un même mouvement la manière dont les techniques sont socialement construites et celle dont la société est techniquement façonnée par les choix techniques. Selon le modèle du tissu sans couture, la technique et la société ne peuvent pas être séparés car elles émergent conjointement des processus d'innovation. On trouve dans ce dernier courant des auteurs comme Bruno Latour, qui a longtemps enseigné à l'école des Mines de Paris et pour qui l'hybridation entre techniques et société est totale et, en définitive, la dissociation de ces deux réalités imbriquées, impossible [47].

4.1.3 L'ingénierie comme activité technique

Comment définir alors le domaine de l'agir humain qui est au cœur des réflexions en éthique de l'ingénierie. Il ne s'agit pas uniquement d'une réflexion éthique sur les objets techniques, ni sur la technique en tant que telle ou à un savoir scientifique (la techno-logie). Il ne s'agit pas non plus qu'une réflexion portant sur des normes qui seraient rattachées à un statut (celui qui produit les rhétoriques déontologique Nord-Américaines). L'éthique de l'ingénierie porte sur une pratique professionnelle, une activité qui présente un lien avec le monde de la technique. C'est donc cette activité définie plus haut (1.1) comme l'ensemble des processus et méthodes d'invention de solutions et de coordination technique qui caractérisent l'activité des ingénieurs, dont il s'agit de saisir les enjeux éthiques.

L'ingénierie est à la charnière du monde des sciences et de celui à l'économie car l'évaluation des produits de l'activité n'a pas lieu sur une paillasse d'un laboratoire, mais sur la place du marché. C'est une combinaison de travail et de capital et aussi une pratique qui mêle des aspects techniques et non-techniques. Les acteurs de l'ingénierie constituent des communautés complexes composées d'ingénieurs, mais aussi de techniciens, de cadres non techniques... Par ailleurs, le produit de l'ingénierie n'est pas un savoir mais des objets qui transforment le monde réel, parfois de façon irréversible et dont les impacts partiellement inconnus. L'acte central de l'ingénierie, l'activité de conception qui consiste en la traduction d'idées dans des formes visibles, n'est pas une simple résolution de problème. C'est un art qui demande de l'imagination et de la créativité.

En résumé, l'ingénierie peut être caractérisée comme une activité mise en œuvre par des collectifs hybrides mêlant les registres socio-techniques, scientifiques, économiques et politiques, par laquelle des objectifs ou des fonctions prennent forme dans des plans de réalisation d'objets, de systèmes ou de services ayant pour visée d'atteindre l'objectif ou d'effectuer cette fonction et dont la réalisation impacte les humains et la nature.

4.2 Et les ingénieurs dans tout ça !

Les obligations morales des ingénieurs ne proviennent pas tant de l'existence d'un ordre professionnel, d'un code de déontologie assorti de moyens de contrôle que de la dépendance qu'à la société à l'égard des ingénieurs, pour certains actes comme la conception. Leurs obligations morales naissent de leur participation à l'ingénierie.

Les ingénieurs ont collectivement une grande responsabilité parce que à travers l'ingénierie et sa capacité de transformation du monde, ce n'est pas seulement un individu qui peut être blessé ou tué (comme pour un médecin ne ferait pas bien son travail) mais des dizaines, des centaines, voire des milliers de personnes. Ainsi, le principe de proportionnalité, selon lequel la responsabilité d'un individu ou d'un groupe est d'autant plus grande que ses impacts le sont, peut sans doute s'appliquer à des individus qui participent à l'activité puissante qu'est l'ingénierie. Mais, il convient de garder à l'esprit certaines difficultés de l'exercice qui consiste à décliner à l'échelle d'un individu des responsabilités pensées en référence à l'activité qu'il exerce. S'il est important d'éviter le développement du sentiment d'impunité qui naît de la dilution des responsabilités dans les grandes organisations – où travaillent la majorité des ingénieurs –, il convient tout autant d'éviter de faire peser sur un individu les conséquences de défaillances organisationnelles. L'espace semble étroit entre l'excès de responsabilisation des ingénieurs et le renoncement à identifier des responsabilités individuelles face à la complexité des organisations où ceux-ci exercent.

Dans le passage de l'éthique de l'activité d'ingénierie à l'éthique d'un de ses acteurs centraux, l'ingénieur, trois questions peuvent être abordées : Quelles sont les connaissances dont il serait détenteur de façon spécifique ? Quelle est sa liberté d'action propre au sein de l'organisation qui l'emploie ? Quelle est la légitimité morale d'un ingénieur à prendre en considération des questions relevant éthiques dans leurs décisions et actions ?

4.2.1 Un devoir de curiosité

On ne peut pas être tenu pour responsable de ce que l'on ignore, c'est un des fondements de la notion de responsabilité depuis l'Antiquité. Mais il y a des ignorances qui sont plus acceptables moralement que d'autres. Si savoir ne suffit pas, les ingénieurs ont néanmoins l'obligation morale :

- d'être parmi les mieux informés de leurs concitoyens des débats qui entourent les controverses publiques auxquelles ils prennent part,
- de percevoir moins autant que leur concitoyen l'ampleur des conséquences des actes et choix en jeu
- d'exercer leur curiosité pour connaître la destination finale des objets, produits et services qu'ils contribuent à faire exister dans le monde.
- d'accepter que les problèmes soient formulés et saisis dans un langage moral et pas uniquement dans un langage neutre, technique, économique et légal.
- d'apprendre à identifier, dans le contexte social pertinent à la décision, la présence d'un consensus sur la nature éthique du problème identifié.

4.2.2 Des responsabilités à assumer

Une raison avancée parfois pour dire qu'il n'y a pas de place pour l'éthique dans la pratique des ingénieurs serait leur statut de salarié qui ne leur en donnerait pas la liberté. Cet argument est évoqué, soit pour dire que, par principe, la position de salarié est incompatible avec l'exercice d'une éthique professionnelle, faute d'autonomie, soit pour dire que cela est souvent vrai dans les faits.

Si au sein de leur organisation, les ingénieurs se sentent parfois réduits au rôle d'un maillon dans une chaîne, leurs marges de liberté ne sont peut-être pas aussi étroites que cela. La spécificité de l'ingénierie, ses interactions permanentes avec le monde social et sa nature hybride, à la fois sociale et technique, nous obligent à chercher les lieux d'exercice du pouvoir des ingénieurs en dehors des aspects les plus visibles du jeu des relations d'autorité inscrites dans les organigrammes. S'il n'est pas dans la mission des ingénieurs de juger l'acceptabilité sociale ou les implications morales des diverses alternatives possibles à un choix technique qu'ils sont amenés à proposer à un supérieur ou un client, ils doivent reconnaître qu'ils sont parfois les seuls à pouvoir le faire. Il importe donc qu'ils soient conscients :

- qu'ils ont par leur formation initiale et leur expérience professionnelle acquise des compétences que d'autres de leurs concitoyens et de leurs collaborateurs n'ont pas.
- qu'ils occupent dans les organisations qui les emploient une position particulière.
- que leur responsabilité est engagée par la confiance que leur font, en général, les clients, les décideurs et leurs supérieurs hiérarchiques.

Ainsi, la prise en compte des marges de liberté ne repose pas uniquement sur le cadre théorique de l'exercice du pouvoir, mais sur la capacité à faire prévaloir un jugement professionnel qui, au-delà du jugement technique, mobilise un ensemble d'aptitudes de raisonnement en vue de chercher la solution la plus adéquate dans un contexte particulier.

Dans un contexte où il est difficile pour les ingénieurs d'avoir une vue d'ensemble sur les projets auxquels ils prennent part et où, au problème de l'incertitude et de l'ignorance plus ou moins excusable, s'ajoute celui de la dilution des responsabilités dans les grandes organisations, on peut souhaiter que les ingénieurs :

- ne cherchent pas à reporter uniquement sur les organisations la responsabilité morale individuelle et profitent de la complexité des organisations pour se dédouaner
- ne se ferment pas à la question de la dimension morale des gestes posés et décisions prises malgré la fragmentation des actions d'ingénierie et la bureaucratisation des chaînes de décision
- qu'ils développent un sentiment de responsabilité indépendant du risque légal encouru.

4.2.3 Une parole à prendre

Pour certains auteurs, les questions éthiques soulevées par le développement technique ne concernent pas vraiment les ingénieurs, car c'est une question politique. N'étant pas plus qualifiés que les autres citoyens pour déterminer ce qu'il convient de faire, les ingénieurs n'auraient pas de responsabilité particulière dans la protection du public. Certes, les

ingénieurs n'ont pas à décider pour les autres ce qu'il conviendrait de faire, mais ils sont placés dans une position qui induit des responsabilités spécifiques. Ils ne savent pas tout, mais ils savent des choses que d'autres ignorent.

Si dans des cas extrêmes, cette position et les informations que leur formation leur a appris à analyser peuvent les pousser à devenir des lanceurs l'alerte, au quotidien, elle peut les obliger à prendre une part plus active dans les débats sur les choix techniques aux diverses échelles où ils se jouent, à l'intérieur et en dehors des organisations qui les emploient. Il existe en effet de multiples lieux où la parole des ingénieurs est peu présente quoique tout à fait légitime à côté de celle d'autres parties-prenantes du développement technique, auprès des autres acteurs des décisions industrielles. On peut ainsi souhaiter que les ingénieurs :

- apprennent à soulever l'éventualité d'un problème éthique avant qu'il ne se présente,
- saisissent l'importance de s'interroger, dans les processus décisionnels, sur les aspects éthiques de la décision et de la situation
- soient davantage conscient de l'utilité de créer des espaces de discussion éthique améliorant la capacité collective de faire face à de tels enjeux.

Références

[1] SCHAUB (J. H.) et PAVLOVIC (K.) - *Engineering Professionalism and Ethics*. Wiley (1983).

[2] MARTIN (M.) et SCHINZINGER (R.) - *Engineering Ethics*, McGraw-Hill (1988).

[3] HARRIS (C. E.), PRITCHARD (M. S.) et RABINS (M. J.) - *Engineering Ethics : Concepts and Cases*. Wadsworth Publishing (1995).

[4] DIDIER (C.) - Les ingénieurs et l'éthique professionnelle : pour une approche comparative de la déontologie, in Demazière (D.), Gadéa (C.), (dir.), *Sociologie des groupes professionnels. Acquis récents et nouveaux défis*. La Découverte, pp. 208-218 (2010).

[5] MAUSS (M.) et DURKHEIM (E.) - Morale professionnelle: Trois leçons extraites d'un Cours d'Émile Durkheim, de Morale Civique et Professionnelle (1898-1900). *Revue de Métaphysique et de Morale*. 44 (3) pp. 527-544 (1937).

[6] CONSEIL SUPERIEUR DE LA MAGISTRATURE, CSM, Contribution à la réflexion sur la déontologie des magistrats, annexe, *Rapport annuel 2003-2004*. <http://www.conseil-superieur-magistrature.fr/sites/all/themes/csm/rapports/rapport2003.pdf> (consulté le 16 juillet 2014)

[7] ANTONMATTEI (P.-H.) et VIVIEN (P.), *Chartes d'éthique, alerte professionnelle et droit du travail français : état des lieux et perspectives*. La documentation Française (2007). <http://www.documentationfrancaise.fr/var/storage/rapports-publics/074000335/0000.pdf> (consulté le 16 juillet 2014)

[8] DIDIER (C.) – « L'alerte éthique », in Postel (N.), Cazal (D.), Chavy (F.), Sobel (R.), (dir.), *La RSE, une nouvelle régulation du capitalisme*. Presses Universitaires du Septentrion, pp. 209-220 (2011).

[9] RACINE (L.), LEGAULT (.) et BEGIN (L.) – *Ethique et ingénierie*. McGraw-Hill (1991).

- [10] DIDIER (C.), HÉRIARD DUBREUIL (B.) et GIREAU-GENEAUX (A.) – *Ethique industrielle*. De Boeck (1997).
- [11] FIELDER (J. H.), BIRSCH (D.) - *The DC-10 Case*. State University of New York Press (1992).
- [12] KIPNIS (K.) - « Engineers Who Kill. Professional Ethics and the Paramountcy of Safety », *Business and Professional Ethics Journal*, 1(1), pp. 79-91 (1981).
- [13] DE GEORGES (R.) – « Ethical Responsibilities of Engineers in Large Organizations: The Pinto Case », *Business and Professional Ethics Journal*, 1(1), pp 1-14 (1981)
- [14] CHATEAUREYNAUD (F.) et TORNÉY (D.) - *Les sombre précurseurs*, EHESS (1999)
- [15] HERMITTE (M.-A.), NOUVILLE (C.) – “Quelques pistes pour un statut juridique du chercheur lanceur d’alerte”, *Natures, Sciences, Sociétés*, 14, pp. 269 – 277 (2006).
- [16] LEPAGE (2007)
- [17] NADER (R.), PETKAS (P.) et BLACKWELL (K.) - *Whistle blowing*. Grossman (1972).
- [18] BOISJOLY (R.) - "Ethical Decisions - Morton Thiokol and the Space Shuttle Challenger Disaster - Online Ethics Center for Engineering / National Academy of Engineering (2006) <http://www.onlineethics.org/Topics/ProfPractice/PEssays/thiokolshuttle.aspx> (consulté le 16 juillet 2014)
- [19] MOREL (C.) – *Les décisions absurdes*. Gallimard (2002)
- [20] JANIS (I.) - *Victims of Groupthink*. Houghton Mifflin (1972)
- [21] VAUGHAN (D.), *The Challenger Launch Decision - Risky Technology, Culture, & Deviance at NASA*. University of Chicago Press (1997)
- [22] LAGADEC (P.) – *Les accidents technologiques majeurs*. Pergamon (1981)
- [23] RESSOW (M.)- « Engineering Ethics Case Study : the Challenger Disaster ». Course in Continuing Engineering and Development <https://www.cedengineering.com/upload/Ethics%20Challenger%20Disaster.pdf> (consulté le 16 juillet 2014)
- [24] IESF - « Contributions de l’ingénieur à la maîtrise des risques » http://www.iesf.fr/upload/pdf/101216_contributioningenieurmr.pdf (consulté le 17 juillet 2014)
- [25] BEGIN (L.) - « Professionnalisme et éthique dans la formation des futurs ingénieurs au Québec », OCDE Colloque annuel du Programme de l’enseignement supérieur, IMHE (2006) <http://www.oecd.org/fr/sites/imhe2006bis/37244792.pdf> (consulté le 17 juillet 2014)
- [26] BEGIN (L.), RONDEAU (D.), MARCHAND (N.) - L’effondrement du viaduc de la Concorde : diagnostic éthique préliminaire. Rapport préliminaire de consultation préparé pour l’Ordre des ingénieurs du Québec. Institut d’éthique appliqué de Laval (2009). https://www.idea.ulaval.ca/files/content/sites/idea/files/BeginLuc_2009_RapportVidaucConcorde.pdf (consulté le 17 juillet 2014)
- [27] DIDIER (C.) – *Penser l’éthique des ingénieurs*. PUF (2008)
- [28] PERRIN (J.) « Le code de déontologie de l’ingénieur », in Moch (R.) - *Ethique et société : les déontologies professionnelles à l’épreuve des techniques*, Armand Colin, pp. 181-193

(1997).

[29] IESF - Livre blanc des ingénieurs et scientifiques de France (2011)
http://www.iesf.fr/upload/pdf/livre_blanc_a4_2011__securise.pdf (consulté le 15 juillet 2014)

[30] BAUM (R.J.) - Ethics and Engineering Curricula, The Teaching of Ethics VII. The Hastings Center (1980)

[31] DUBAR (C.), TRIPIER (P.), BOUSSARD (V.) - *Sociologie des professions*. Armand Colin (2011).

[31] ANDERSON (R. M.), PERRUCCI (R.), SCHENDEL (D. E.), TRACHTMAN (L. E.) - *Divided Loyalties. Whistleblowing at BART*. Purdue University Studies in Science, Technology and Human Values (1980).

[32] UNGER (S.H.) - *Controlling Technology: Ethics and the Responsible Engineer*. Saunders College Publishing (1996)

[33] National Society of Professional Engineers (NSPE) – *Ethics Reference Guide* (2013)
<http://www.nspe.org/sites/default/files/resources/pdfs/Ethics/EthicsReferenceGuide.pdf>
(consulté le 16 juillet 2014)

[34] LENK (H.) - *Global TechnoScience and Responsibility*. Lit Verlag (2007).

[35] DIDIER (C.) – *Les ingénieurs et l'éthique. Pour un regard sociologique*. Hermès (2008)

[36] LADD (J.) – « The Quest for a Code of Professional Ethics: an Intellectual and Moral Confusion » in JOHNSON (D.) and SNAPPER (J.) - *Ethical issues in the use of computers*. Wadsworth Publication, pp. 8-13 (1985)

[37] LUEGENBIEHL (H.) – « Codes of Ethics and the Moral Education of Engineers ». *Business and Professional Ethics Journal* 2(4), pp. 41-61 (1983)

[38] UNGER (S.) "Codes of Engineering Ethics". In JOHNSON (D.) - *Ethical Issues in Engineering*. Prentice-Hall (1991)

[39] STIEGLER (B.) – *La technique et le temps*. Gallimard, t.1 (1994)

[40] LAYTON (E.) - *The Revolt of the Engineers*. The Johns Hopkins University Press (1986)

[41] GRELON (A.) – « Les ingénieurs, la culture technique et l'éthique : une évolution historique », *Quaderns d'història del'enginyeria*, vol 3. (1999)

[42] DAVIS (M.) – *Thinking Like an Engineer*. Oxford University Press (1998)

[43] ANDERS (G.) – *L'obsolescence de l'homme*, Edition de l'encyclopédie de la connaissance (2001)

[44] ELLUL (J.) – « Recherche pour une éthique dans une société technicienne », *Annales de l'institut de Philosophie et de sciences morale* (1983)

[45] ELLUL (J.) – *La technique ou l'enjeu du siècle*. (1954)

[46] WINNER (L.) – *La Baleine et le Réacteur*. Descartes et Cie (2002)

[47] LATOUR (B.), WOOLGAR (S.) - *Laboratory Life : The Social Construction of Scientific Facts*, Sage publication (1979).

Autres sources

Center for the Study of Ethics in the Profession. Code of ethics collection
<http://ethics.iit.edu/research/codes-ethics-collection>

Centre de ressources et de prospective sur les formations et sur les emplois d'ingénieurs et de scientifiques (CEFI). <http://www.cefi.org>

Circulaire DGT n°2008-22 relative aux chartes éthiques, dispositifs d'alerte professionnelle et au règlement intérieur, Ministère du Travail, des relations sociales et de la solidarité du 19 novembre 2008.

Conférence des Directeur des Ecole d'Ingénieurs Françaises (CDEFI) - *Les élèves ingénieurs et l'éthique de leur profession* (2010) (téléchargeable sur le site du CDEFI).

IESF - Charte d'éthique de l'ingénieur. (2001)

ISO 26000 - Lignes directrices relatives à la responsabilité sociétale (2010)

La Commission d'Enquête sur l'octroi et la gestion des contrats publics dans l'Industrie de la Construction (CEIC). <https://www.ceic.gouv.qc.ca>

Murdough Center for Engineering Professionalism
<http://www.depts.ttu.edu/murdoughcenter/center/index.php>

National Geographic, « Challenger: the Untold Story », National Geographic Channel (2006).

Observatoire des ingénieurs - *Enquête 2014 des Ingénieurs et Scientifiques de France*,
http://www.cti-commission.fr/IMG/pdf/enquete_iesf_2014.pdf (consulté le 16 juillet 2014)

Observatoire Français de l'ISO 26000. <http://www.afnor.org/metiers/normalisation/iso-26000/observatoire-francais-de-l-iso-26000> (consulté le 16 juillet 2014)

Online Ethics Center for Engineering and Science (OEC). <http://onlinethics.org>

VDI 3780 -Technology assessment - Concepts and foundations - *Technikbewertung - Begriffe und Grundlage* (2000)

Zachry Department of Civil Engineering Texas A&M University, <http://ethics.tamu.edu/>