Ethique et identité professionnelle des ingénieurs. Enquête sur les diplômés des écoles du Nord de la France

Christelle Didier

▶ **To cite this version:**

Christelle Didier. Ethique et identité professionnelle des ingénieurs. Enquête sur les diplômés des écoles du Nord de la France. Sociologie. Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales (EHESS), 2002. Français. NNT : . tel-00779651

HAL Id: tel-00779651

https://theses.hal.science/tel-00779651

Submitted on 22 Jan 2013

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.

Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales (EHESS), Paris

Thèse

pour l'obtention du

doctorat en sociologie

Présentée par :

Christelle Didier

Ethique et identités professionnelles des ingénieurs

Enquête sur les diplômés des écoles du Nord de la France

VOLUME 1

Sous la direction de : André Grelon, Directeur d'études, EHESS

Jury :

Charles Gadéa, Professeur des universités, Université de Rouen, (Président)
Helmuth Lange, Professeur de sociologie, Université de Brême
Catherine Marry, Directrice de recherche CNRS, Lasmas-Idl (rapporteuse)
Jean-Claude Rabier, Professeur des universités, Université de Lyon (rapporteur)
Kristoff Talin, Chargé de recherche CNRS, CIDSP, Grenoble.

2002

*A **Michèle***

REMERCIEMENTS

Ce travail n'aurait pu aboutir sans le soutien de partenaires financiers, la collaboration des associations d'anciens élèves des écoles d'ingénieurs qui ont accepté de participer à l'enquête et diffusé le questionnaire, les conseils des parents, collègues et amis qui m'ont permis d'améliorer cet écrit.

Je remercie, en particulier, la *Fondation Norbert Segard*, le *Fond Fédératif de l'Université catholique de Lille* qui a financé l'enquête de terrain, la *Fondation Charles Léopold Mayer* qui soutient le travail que je mène au sein du *Centre d'éthique technologique* de Lille depuis près de dix ans.

Je remercie également les responsables, les Présidents et les secrétaires des associations d'anciens élèves qui ont accepté de diffuser le questionnaire de mon enquête sur les ingénieurs, les sciences et la société, et tout particulièrement : Xavier Legrand et Nicolas Moerman (ENSAIT), Christian Cordonnier (ISA), Odile Jacquesson (EUDIL), Agnès Abt (IESP), Alain Champion, Philippe Merle et Patricia Maincent (ISEN), Bernard Defert (ECL), André Satin, Achille Godin et Marie-Claude Bidault (ICAM), Jean-Louis Bigotte et Sandie Boyadjian (ISTN), Jean-Pierre Van Severen et Christine Brâme (HEI), Alain Lablache-Cambier et Martine Ducornet (ENIC), Bernard Avrin et Marie-Christine Descamps (ESTIT), Philippe Boutonné (ENSCL). Je remercie également le *Conseil national des ingénieurs et scientifiques de France*, qui m'a permis de profiter de l'envoi du questionnaire de sa 14^{e} enquête socio-économique sur les rémunérations des ingénieurs pour diffuser le mien.

Je remercie les collègues, parents et amis du Nord, de l'Ouest et d'Auvergne et des Alpes qui ont lu et relu les différentes versions de ce travail ainsi que Françoise Chamozzi, Chantal Darsch, Bertrand Hériard Dubreuil, Jérôme Regnier et Kristoff Talin pour leurs précieux commentaires. J'ai été particulièrement sensible à l'accueil que j'ai reçu au Lasmas-Idl à chacune de mes nombreuses visites.

Pour finir, je remercie mon directeur de thèse, André Grelon : son soutien sans faille et sa bienveillance m'ont permis de traverser les heures de doute et de mener à bien cette aventure.

C.D.

SOMMAIRE

Volume 1

Introduction 6

PREMIERE PARTIE

Les ingénieurs et leur éthique professionnelle : perspective théorique et historique

Chapitre 1. L'éthique professionnelle des ingénieurs

1. Introduction 16
2. L'*engineering ethics*, une discipline née aux Etats-Unis 19
3. A la recherche des discours éthiques des ingénieurs français 49
4. Conclusion 92

Chapitre 2. Les ingénieurs et leur univers professionnel et moral

1. Introduction 99
2. Le concept de *profession* parasite le débat sur l'*engineering ethics* 103
3. L'*engineering ethics* : éthique « appliquée » ou « sectorielle » ? 110
4. L'"ingénierie" n'est pas neutre du point de vue des valeurs 120
5. La maîtrise de l'ingénierie : une question éthique et politique 129
6. … qui concerne aussi les ingénieurs 140
7. Le pouvoir des ingénieurs en question 144
8. Conclusion 150

DEUXIEME PARTIE

Mise en place d'une enquête originale sur les ingénieurs français

Chapitre 3. Présentation de l'échantillon et du questionnaire d'enquête

1. Introduction : de l'éthique à la sociologie 154
2. La population de l'enquête sur les ingénieurs, la science et la société 166
3. L'enquête sur "les Ingénieurs, les Sciences et la Société" (ISS) 176
4. Représentativité de l'échantillon des répondants 191

Chapitre 4. La structure des données socio-démographiques de l'enquête ISS

1. Introduction 196
2. Que font « les hommes en gris » au travail ? 202
3. Des destins tracés d'avance ? 207
4. « Les femmes ne sont pas des hommes comme les autres » 218
5. Conclusion 233

TROISIEME PARTIE

Les ingénieurs et leurs représentations des relations qu'entretiennent les sciences, la technique et la société

Chapitre 5. Les ingénieurs et leurs identités professionnelles

1. Introduction 238
2. L'ingénieur : un cadre pas tout à fait comme que les autres ? 242
3. Le rôle des ingénieurs, selon la profession et selon les diplômés. 255
4. Dynamique du groupe professionnel des ingénieurs 263
5. Identité professionnelle et questions d'éthique 277
6. Conclusion 287

Chapitre 6. Éthique professionnelle et attitudes politiques et syndicales

1. Introduction 290
2. L'orientation politique des ingénieurs 294
3. L'intérêt des ingénieurs pour la politique 309
4. Attitudes politique et questions d'éthique 325
5. Conclusion 338

Chapitre 7. Éthique professionnelle et attitudes religieuses

1. Introduction 342
2. Les croyances et des pratiques religieuses des ingénieurs 351
3. Les ingénieurs catholiques : un groupe homogène 356
4. Attitudes religieuses et attitudes morales 364
5. Attitudes religieuses et questions d'éthique 370
6. Conclusion 376

Conclusion générale 378

Table des matières 386

Table des tableaux 392

Index 396

Volume 2

Annexes 401

Bibliographie 528

Table des sigles 565

INTRODUCTION

L'éthique est « à la mode » depuis un peu plus d'un quart de siècle : il suffit de regarder les vitrines des librairies ou de feuilleter les hebdomadaires du moment, pour voir que de nombreux livres et articles traitant de la morale, des valeurs, de l'éthique, sont publiés régulièrement. Qu'il s'agisse d'un retour à « l'inévitable morale » dans une société bousculée par des transformations complexes, d'une mode passagère – une « valse des éthiques » - ou encore, d'une façon de se donner bonne conscience avec une « éthique indolore »[1], aucune sphère de la vie et aucune profession ne semblent échapper à la question. Les médecins et les biologistes ont été les premiers touchés - ou de la façon la plus visible -, depuis la promulgation du *Code de Nuremberg*[2] en 1947 et la *Déclaration d'Helsinki*[3] en 1964. Mais, ils ne sont pas les seuls concernés : économistes, hommes et femmes politiques, éducateurs, juristes, journalistes sont également invités à répondre de leurs pratiques professionnelles devant leurs contemporains et à redéfinir leurs responsabilités sociales et sociétales.

Les techniques suscitent des questions éthiques

Dans notre époque en quête d'une éthique, l'idéologie du progrès se trouve attaquée de tous les côtés. Déjà, la foi dans une technique salvatrice a été ébranlée par le lancement des premières bombes atomiques sur Hiroshima et Nagasaki. Plus récemment, des accidents industriels d'un genre nouveau, comme celui de Bhopal, en 1984 et celui de Tchernobyl, en 1986[4], avec leurs conséquences dramatiques et durables, nous ont fait prendre conscience que nous étions entrés dans une « civilisation du risque technologique»[5]. Par ailleurs, les promesses du génie génétique suscitent, aujourd'hui, autant de peur que d'espoir. Si nous vivons à l'aube du XXI^{e} siècle, dans un monde moins dangereux que par le passé, le risque est « devenu la mesure de notre action ». Désormais, pour reprendre l'analyse d'Ulrich Beck, la question politique la plus cruciale de notre temps n'est plus la répartition équitable des richesses, mais de celles des risques induits par le développement industriel[6].

---

1 Paul Valadier, *Inévitable morale*, Esprit/Seuil, Paris, 1990. ; Alain Etchegoyen, *La valse des éthiques*, François Bourin, Paris, 1991 ; Gilles Lipovetsky *Le crépuscule du devoir. L'éthique indolore des nouveaux temps démocratiques*, Gallimard, Paris, 1992.

2 « Code de Nuremberg **»,** tribunal militaire américain, Nuremberg, 1947, Trad. française in F. Bayle*, Croix gammée contre caducée. Les expériences humaines en Allemagne pendant la Deuxième Guerre Mondiale,* Neustadt, Commission scientifique des Crimes de guerre, 1950 ; *in* Paulette Ferlender, Emmanuel Hirsch, dir., *Droits de l'homme et pratiques soignantes, textes de référence 1948-2001*, 2^{e} édition augmentée, AP-HP/Doin - éditions Lamarre 2001, pp.. 303-304.

3 Déclaration adoptée par la 18^{e} *Assemblée Médicale Mondiale* d'Helsinki,(juin 1964) amendée par la 29^{e}, la 35^{e}, la 41^{e}, et la 48^{e} *Assemblée* (à Somerset West en octobre 1996), cf. Paulette Ferlender, Emmanuel Hirsch, *op. cit.,* pp.305-308.

4 L'explosion du Centre de recherche et de développement de l'usine américaine de pesticides, Union Carbide, basé en Inde dans la capitale du Madhya Pradesh, fit en quelques jours 2 500 morts et laissa des dizaines de milliers de blessés graves. L'explosion d'un des quatre réacteurs de la centrale nucléaire de Tchernobyl a exposé 5 millions de personnes à des radiations et contaminé entre 1 et 2 millions de personnes, principalement en Ukraine, en Biélorussie et en Russie.

5 Patrick Lagadec, *La civilisation du risque technologique. Catastrophe technologique et responsabilité sociale*, Seuil, Paris, 1988.

6 Ulrich Beck, *La société du risque. Sur la voie d'une autre modernité*, Aubier, paris, 2001 (Ed. originale, 1986)

Paradoxalement, les ingénieurs - acteurs centraux de la technique - ne se montrent pas particulièrement concernés par la question du sens de leur action, aussi bien individuellement que collectivement. Certes, ils ne sont pas les seuls acteurs du développement technique, mais ils y occupent une place tout à fait particulière. Or, la réflexion éthique au sujet de la pratique des ingénieurs n'existe que depuis très peu de temps, en tout cas en France, que ce soit à l'intérieur de la profession, dans les associations professionnelles, ou à l'extérieur, dans les milieux académiques. En effet, les ingénieurs français ont produit leur premier « code d'éthique » il y a quelques années seulement, près d'un siècle après leurs voisins britanniques. En outre, peu de chercheurs, philosophes ou « éthiciens », se sont penchés sur les dilemmes éthiques propres aux acteurs techniques que sont les ingénieurs. Pourtant, les conflits de valeurs de ces femmes et - surtout - ces hommes qui assurent le fonctionnement et la sécurité des systèmes techniques dont nous dépendons tous, ne manquent pas.

Si les ingénieurs intéressent peu la recherche en éthique, en France, aux Etats-Unis, en revanche, une discipline se consacre exclusivement à l'éthique de cette profession depuis les années 1980 : elle s'appelle « *engineering ethics* ». Cette discipline s'est développée depuis dans d'autres pays du monde : des ouvrages spécialisés, des colloques lui sont consacrés, une communauté de chercheurs existe, des manuels destinés aux futurs ingénieurs et à leurs formateurs sont publiés à un rythme régulier. Le plus souvent, la recherche académique en *engineering ethics* a émergé dans des pays où l'on a vu d'abord se développer une déontologie professionnelle dans le milieu des ingénieurs, et principalement la production au sein d'associations professionnelles de « codes de bonne conduite professionnelle » puis de « codes d'éthique ». Aux Etats-Unis, le premier code de déontologie destiné aux ingénieurs date de 1911, un an seulement après celui l'*Institute of civil engineers* en Grande-Bretagne

En France, où la production de discours éthique comme la recherche en « *engineering ethics* » sont plus récentes, le fait que ce domaine de l'agir humain fasse l'objet d'une réflexion d'ordre éthique suscite encore l'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 et les méthodes utilisées. D'autres, sur le sens et l'utilité des codes d'éthique dans notre contexte culturel. D'autres encore se demandent même où est le problème et pourquoi l'activité professionnelle des ingénieurs devrait susciter un questionnement éthique spécifique et la production de normes particulières. L'idée de ma thèse est née du désir de donner sens à cette cacophonie des opinions sur (et parfois chez) les ingénieurs au sujet des enjeux éthiques de leur profession.

Où trouver les traces d'un ethos des ingénieurs français en l'absence de code ?

La première étape de ma réflexion a consisté en une analyse des discours ayant pour sujet « l'éthique *et* les ingénieurs ». Elle s'est orientée, dans un premier temps, vers des lieux où ceux-ci existaient de la façon la plus explicite, et donc vers les pays où les ingénieurs avaient rédigé des codes de conduite et autres normes : j'ai choisi les Etats-Unis où est né l'*engineering ethics* et le Québec, où l'« Ordre des ingénieurs » est doté d'une déontologie très précise et d'un pouvoir de sanction réel. Je me suis ensuite tournée vers l'Allemagne où la production par la profession de repères éthiques a pris un chemin différent de celui des codes nord-américains. Mais surtout, je me suis intéressée à l'absence de discours de ce type, en France, jusqu'à une période récente et j'ai tenté de l'expliquer.

Dans les pays où des normes collectives ont été adoptées, j'ai étudié leur évolution dans le temps et les raisons de ces évolutions. J'ai constaté qu'une des évolutions majeures dans les rhétoriques éthiques des organisations professionnelles consistait dans la prise en compte de préoccupations nouvelles, de plus en plus souvent suscitées par les questions posées de l'extérieur, par la société civile, à la profession. Mais j'ai surtout observé que ces discours, cette réponse des ingénieurs aux interpellations de la société ne reflétait les positions que de certains d'entre eux : ceux qui étaient engagés dans des associations professionnelles et se souciaient de l'image de leur profession. Mais qu'en est-il des autres ingénieurs, de la masse de ceux qui ne se sentent pas concerné par le monde des associations professionnelles, notamment dans un pays comme la France où il n'est pas nécessaire, pour pratiquer le métier, d'être inscrit à un ordre, dans un pays et où le taux d'adhésion des ingénieurs diplômés à l'organisation qui les représente au niveau national est bien faible ?

La seconde étape de ma réflexion m'a conduite au cœur des écoles d'ingénieurs. Je suis partie de l'idée que les choix réalisés, par les écoles, en matière de formation générale, « humaine et sociale » touchaient, de façon plus large que les codes bien souvent ignorés, l'ensemble de la population des ingénieurs – en tout cas des diplômés. J'ai alors constaté l'émergence, dans nombreuses institutions de formation d'ingénieurs, sous des formes diverses, de cours ayant trait à l'« éthique professionnelle ». J'ai aussi constaté l'existence, depuis les années 1990, de recommandations faites par les organismes chargés du contrôle des contenus des formations (Ministère, Comité ou Ordre, selon le cas) d'introduire l'éthique dans les cursus. Or, il est apparu que les choix pédagogiques, en ce domaine, dépendaient assez peu des modalités d'organisation de la profession, propre à chaque pays, même si dans les pays dotés de codes ceux-ci faisaient parfois l'objet d'un enseignement. En revanche, les choix

pédagogiques dépendent étroitement des traditions intellectuelles – confessionnelles parfois - dans lesquelles sont inscrites les institutions de formation.

Mais le développement de matières non techniques et, parmi elles, des « humanités » et de l'éthique, s'inscrit aussi dans un mouvement général dans l'histoire des formations d'ingénieurs. On a, en effet, vu le savoir-faire technique complété par des connaissances scientifiques, puis par des éléments d'économie, de gestion, d'organisation, plus récemment de gestion des ressources humaines. Aujourd'hui, l'internationalisation de l'économie oblige à développer toujours plus les compétences linguistiques des futurs ingénieurs. Finalement, chaque contenu nouveau vise à adapter au mieux les diplômés aux besoins du temps. Si les écoles constituent un lieu où l'on parle de plus en plus d'éthique avec les futurs ingénieurs, si elles jugent que ceux-ci ont besoin de formation en ce domaine pour se préparer à leur vie professionnelle, qu'en est-il des principaux intéressés ? Les professionnels qui exercent leur métier au quotidien, partagent-ils le point de vue des organismes de formation ? Comment se situent-ils par rapport à ces préoccupations nouvelles ?

Des discours éthiques aux représentations par les acteurs des problèmes éthiques

De l'étonnement initial devant la confusion des discours sur « l'éthique *et* les ingénieurs » est né une question. Dans un contexte où les sciences et les techniques ne sont plus considérées comme nécessairement bénéfiques à l'humanité, et où la société civile attend beaucoup de l'expertise technico-scientifique, tout en se méfiant de plus en plus des experts, comment les ingénieurs se situent-ils par rapport aux controverses scientifiques et techniques qui divisent l'opinion publique ? Comment ces acteurs centraux du développement des techniques - de leur conception à leur contrôle, en passant par leur fabrication - se situent-ils par rapport à la question de l'expertise sur la quelles se fondent les décideurs ? Que pensent-ils des différentes modalités de maîtrise du développement technique ? Les discours émanant des associations d'ingénieurs constituent, certes, un indicateur de l'évolution des perceptions des problèmes éthiques par certains ingénieurs. On le voit, en effet, à travers la prise en compte, dans la révision de leur code, des nouvelles questions que la société pose aux ingénieurs. Or ces questions trouvent leur racine dans les problèmes que posent d'abord les techniques à la société qui les entourent. De leur côté, les contenus de formation témoignent de la volonté qu'ont les écoles, qui préparent les ingénieurs à remplir leur rôle professionnel, de répondre à leur façon aux attentes nouvelles de la société à l'égard des ingénieurs. Mais les professionnels, engagés dans une pratique quotidienne, se retrouvent-ils dans les réponses données, pour eux, à ces questions qui devraient les concerner au premier plan ?

Les relations entre l'éthique professionnelle et les autres mondes de valeurs

Les discours sur l'éthique font partie d'une rhétorique professionnelle et adoptent des formes et des contenus différents selon la nature des groupes qui les produisent. Ainsi, les organisations de type corporatiste ne produisent pas les même discours que les syndicats. Partant de ce constat, je formule l'hypothèse que l'éthique professionnelle des ingénieurs et son contenu dépendent de l'idée que les ingénieurs se font de leur métier et de leur rôle professionnel, de leur identité professionnelle subjective. Par ailleurs, un grand nombre de questions relevant de l'« éthique de l'ingénierie » sont aussi des questions d'ordre politique. C'est le cas de la place des experts dans les décisions techniques et de la question des modalités d'évaluation sociale des techniques. Or, les sphères de la technique et celle de la politique sont traditionnellement considérées comme disjointes, les premières étant subordonnées aux secondes. Constatant que les ingénieurs restent, pour la majorité d'entre eux, à distance de la « chose publique », j'ai émis l'hypothèse que l'idée que se font les ingénieurs du rôle et de la place de l'éthique dans la pratique professionnelle et dans la gestion des affaires publique dépend de leur attitude à l'égard de la politique et de l'engagement, en général. Enfin, l'éthique et les religions ont une relation ancienne et l'église catholique, en particulier, a un positionnement éthique explicite sur de nombreuses questions concernant l'existence des croyants, et notamment sur des questions touchant les sciences et les techniques. Par ailleurs, le milieu des ingénieurs catholiques a été particulièrement touché par le « discours social » de l'Eglise tout au long du XX^{e} siècle. J'émets donc l'hypothèse que les ingénieurs catholiques ont une image spécifique de leur « rôle social » et que leur approche de l'éthique professionnelle dépend de leur attachement à la tradition catholique.

Une enquête sur les ingénieurs diplômés

Afin d'approcher de plus près les représentations des enjeux éthiques de la profession que se fait la population des ingénieurs, dans son ensemble, et de vérifier les hypothèses formulées précédemment, j'ai mis en place une enquête, par questionnaire, auprès d'ingénieurs diplômés. Mais si le besoin de me confronter au « terrain » s'est imposé assez vite, la construction effective du questionnaire a nécessité un travail théorique et conceptuel important. Etant donné que le concept d'éthique correspond à des définitions très différentes, selon les individus, l'objectif principal de ce travail a été de repérer des questions relevant de l'éthique de la profession. Je suis ainsi passée d'une réflexion sur l'éthique des ingénieurs à l'analyse de leurs représentations, non seulement de leur rôle professionnel, mais aussi, des relations qu'entretiennent les sciences, les techniques et leur profession avec la société.

Plan de la thèse

Le premier chapitre consiste en une analyse de l'émergence de l'éthique professionnelle chez les ingénieurs. Elle prend, comme point de référence, l'histoire de l'*engineering ethics* aux Etats-Unis : de la déontologie à visée corporatiste à la naissance d'un nouveau domaine pour la recherche en éthique appliquée. La prise en compte des questions éthiques au sein de l'*Ordre des ingénieurs du Québec* et du *Verein Deutscher Ingenieure*, l'Association des ingénieurs allemands, est ensuite évoquée plus brièvement. Puisqu'il n'existe pas de rhétorique éthique dans notre pays – ou depuis peu seulement -, la partie concernant la France tente surtout d'expliquer les raisons de l'absence de code de déontologie. Elle montre, dans un second temps, comment l'éthique s'est frayée un chemin dans la formation des ingénieurs, au sein du domaine plus vaste des matières non techniques.

Le second chapitre traite du champ de préoccupations que recouvre l'*engineering ethics*. Contrairement au chapitre précédent, il s'intéresse plus au contenu qu'à la forme prise par l'éthique professionnelle. A partir de l'analyse des arguments et des contre-arguments opposant entre eux praticiens et/ou chercheurs en éthique au sujet de la pertinence de ce domaine de l'éthique appliquée - ou « sectorielle », se dégagent six thèmes. Ces thèmes, qui font l'objet de controverse, serviront par la suite de fil conducteur à la construction du questionnaire sur les représentations. Ces questions controversées portent sur la nature des professions et de l'éthique professionnelle, sur celle de l'ingénierie et la possibilité d'une évaluation morale de ce domaine de l'agir humain, sur l'autonomie des ingénieurs et, enfin, sur la légitimité de leur participation à l'évaluation éthique de l'ingénierie.

Le troisième chapitre présente la méthodologie de recherche. On y trouve, après une explication de la façon dont à été définie la population cible, la présentation des thèmes retenus dans le questionnaire de l'enquête sur « les ingénieurs, la science et la société », les modalités de son administration, ainsi que la description des caractéristiques principales des écoles ayant accepté de participer à l'enquête. On y trouve aussi la présentation d'autres enquêtes de référence : plusieurs recherches sur les ingénieurs du Nord de la France, menées par l'IFRESI et le Lasmas-Idl dans les années 1980-1990, ainsi que la « 14^{e} enquête socio-économique sur les rémunérations des ingénieurs » réalisée, en janvier 2001, par le *Conseil national des ingénieurs et scientifiques de France* (CNISF). Ce chapitre se termine par des remarques sur les spécificités de l'échantillon des écoles ayant participé à l'enquête par rapport à l'ensemble des écoles de la région et à l'ensemble des écoles d'ingénieurs en France.

Le quatrième chapitre décrit la structure socio-démographique de l'échantillon des répondants. Son premier objectif consiste à décrire la population avant d'en analyser les opinions et attitudes, le second, à rendre compte de ses particularités en comparaison avec l'ensemble de la population française des ingénieurs telle qu'elle est décrite par la 14e enquête du CNISF. Dans la partie descriptive, plusieurs caractéristiques de la population sont étudiées plus particulièrement : le statut et la position professionnelle des répondants ainsi que leur modèle de carrière. Enfin, dans un contexte où l'évolution la plus importante dans la composition globale de la profession est sa féminisation, une attention particulière a été portée à la différence entre les femmes ingénieurs et leurs collègues masculins, du point de vue de leurs caractéristiques socio-démographiques et professionnelles. La comparaison avec la population des ingénieurs français à été rendue possible par le fait que la formulation des questions socio-démographiques et de celles décrivant la situation professionnelle des répondants est la même dans l'enquête ISS que celle du CNISF.

La troisième partie de la thèse aborde la question des représentations des enjeux éthiques des techniques, à travers plusieurs champs mis à jour dans les chapitres précédents. Le cinquième chapitre porte sur les relations entre la façon dont les ingénieurs se définissent professionnellement et les représentations qu'ils ont des relations qu'entretiennent les sciences, la technique, la société avec leur profession. Le sixième chapitre aborde les relations entre les représentations des enjeux éthiques des techniques avec les attitudes politiques. Celles-ci sont étudiées à partir de l'orientation politique et de l'intérêt déclaré pour la politique. Ce chapitre traite également de l'engagement politique, syndical et social des ingénieurs. Enfin, le septième et dernier chapitre s'intéresse aux interactions entre les croyances et pratiques religieuses, et l'éthique professionnelle des ingénieurs. Il est centré sur le catholicisme, seule religion pour laquelle un nombre suffisant de réponses étaient exploitables.

L'éthique professionnelle explicite et implicite des ingénieurs n'avait jamais été étudiée jusqu'alors en France. Et dans les pays où ce domaine constitue un objet de recherches, la sociologie s'en est peu préoccupée. Si ma motivation première était de donner sens aux débats sur l'*engineering ethics*, le travail qui en est issu m'a conduit à interroger les relations existant entre la formulation d'une réponse éthique et la réalité d'un ethos professionnels. Ce travail constitue un premier pas dans un champ à explorer, à la croisée de la sociologie des professions et de la sociologie des valeurs qu'on pourrait appeler « sociologie de l'éthique professionnelle ».

PREMIERE PARTIE

Les ingénieurs et leur éthique professionnelle : perspective théorique et historique

Premier chapitre

L'éthique professionnelle des ingénieurs :

une perspective comparative et historique.

1. Introduction

1.1 Des lieux collectifs où se formule un ethos commun : l'exemple des USA

Ce premier chapitre rend compte d'une exploration des lieux permettant d'observer l'*ethos* des ingénieurs, c'est-à-dire, pour reprendre les termes de Pierre Fortin « la façon particulière qui fait qu' [ils sont] habités par un monde de normes, de valeurs, de sens et confrontés à celui-ci »[1]. Cette exploration m'a conduit principalement vers deux lieux : les organisations professionnelles et les écoles formant les futurs ingénieurs.

En ce qui concerne les organisations professionnelles, j'ai choisi de présenter d'abord le cas des Etats-Unis. La profession d'ingénieur y présente la particularité d'avoir formalisé très tôt un *ethos*, à travers la rédaction et la diffusion de codes de déontologie. Bien qu'ils ne représentent pas la totalité des courants d'idées qui ont traversé la profession, ces documents constituent une trace visible des préoccupations éthiques des ingénieurs nord-américains, de ceux qui sont regroupés dans des organisations professionnelles. Dans un premier temps, j'ai tenté de situer historiquement cette production déontologique et d'en expliquer l'émergence. Je me suis ensuite intéressée à l'apparition dans les codes de nouveaux thèmes, l'évolution des contenus des codes constituant un indicateur de l'évolution de la représentation que se font, ceux qui les écrivent, des enjeux éthiques des techniques et de leur profession.

De nombreux observateurs ont constaté que si la production déontologique des ingénieurs avait été précoce aux Etats-Unis, elle était dans bien des aspects critiquable, au point que le philosophe John Ladd qualifie la quête de code de « confusion intellectuelle et morale »[2]. Concrètement, alors que dans la deuxième partie du XX^{e} siècle, le développement technique suscitait toujours plus d'interrogations éthiques, les codes abordaient de façon beaucoup trop timide la question des responsabilités des ingénieurs vis-à-vis de la société dans son ensemble : ils apparaissaient de moins en moins pertinents moralement. Certaines organisations professionnelles firent alors appel à des philosophes afin qu'ils les aident à réfléchir aux enjeux éthiques de leur pratique. Cette collaboration donna naissance à une discipline : l'*engineering ethics*. Contrairement aux codes d'éthique dont l'objet principal était d'afficher publiquement des positions de principe, l'ambition de l'*engineering ethics* est de mener avec et pour des ingénieurs une réflexion de fond sur les questions éthiques que

1 Pierre Fortin, *La morale, l'éthique, l'éthicologie. Une triple façon d'aborder les questions d'ordre moral,* Presses Universitaires du Québec, Sainte-Foy, 1995, p. 2.
2 John Ladd, « The Quest for a Code of Professional Ethics : An Intellectual and Moral Confusion », in Deborah G. Johnson, *Ethical Issues in Engineering*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1991, pp. 130-136.

soulève la pratique de la profession. L'analyse de l'émergence de cette discipline et de son évolution d'une approche strictement professionnelle et interne à un groupe vers une réflexion plus large sur les relations entre les ingénieurs, les techniques et la société, constitue donc un indicateur important de l'évolution des représentations qu'ont les ingénieurs des enjeux éthiques des techniques et de leur profession.

1.2 Retour en France en passant par la Belle Province et l'Allemagne

Avant d'aborder l'histoire de la profession d'ingénieur en France, j'ai choisi d'évoquer les cas du Québec et de l'Allemagne, brièvement. L'objectif de ce détour est de montrer, à partir de pays au développement économique comparable et où la formation des ingénieurs est très ancienne, comment la production des discours éthiques est enracinée dans – et en partie déterminée par - les contextes historiques, sociaux et juridiques qui lui sont propres. Ces deux pays présentent, en effet, des modèles très contrastés, très différents à la fois de celui des USA - longuement détaillé précédemment - et de celui de la France qui sera présenté plus loin. Si les ingénieurs du Québec connaissent depuis longtemps, avec les ingénieurs canadiens, les chartes, codes d'éthique et de déontologie, la Belle Province est même dotée d'un véritable *Ordre des ingénieurs* (OIQ) dont les prérogatives sont très étendues et la capacité de contrôle de la profession est bien réelle. Loin de l'éclatement des associations implantées aux Etats-Unis, l'Ordre fait l'unité de la profession et il est incontournable puisque les ingénieurs doivent obligatoirement être enregistrés pour pouvoir pratiquer leur métier.

Les ingénieurs allemands ont choisi un tout autre chemin que celui du modèle corporatiste, pourtant la profession semble avoir trouvé son lieu de représentation dans une association : le *Verein Deutscher Ingeniere*. Loin d'un Ordre garant d'une pratique déontologiquement correcte de ses membres dans l'intérêt du public mais aussi des pairs, le VDI a choisi de se constituer en partenaire incontournable des pouvoirs publics non seulement pour ce qui concerne les questions relevant de la pratique professionnelle des ingénieurs, mais plus largement celles qui concernent le développement technique. En particulier, le VDI a pris une place essentielle dans les réflexions et la mise en place de contrôles dans le domaine de la normalisation, dans le domaine de la maîtrise sociale du développement technique, le développement durable, se donnant ainsi une capacité d'anticiper les critiques modernes – en particulier, environnementales - portées par le public à l'encontre de l'activité centrale de la profession : le développement technique.

1.3 La France un vieux pays d'ingénieurs, mais un pays sans ethos apparent

La troisième partie de ce chapitre consiste en une exploration de l'histoire particulière de la profession d'ingénieur en France. Contrairement aux Américains, les ingénieurs français n'ont offert à l'analyse aucun code pendant longtemps, ils n'ont pas constitué d'Ordre comme les Québécois et n'affichent pas de façon aussi visible que les Allemands leur position commune dans les débats de société concernant les techniques. Le point de départ de cette recherche a été le constat de l'absence jusqu'à très récemment de discours éthique et déontologique. Je me suis alors demandé comment il était possible que le pays qui donnait au titre d'ingénieur, selon Paul Bouffartigue et Charles Gadéa, « le plus de prestige au monde », pouvait être celui où l'*ethos* des ingénieurs semblait le moins facilement lisible. Ne pouvant pas analyser de cette manière l'évolution de cet *ethos* commun, j'ai d'abord essayé de mettre à jour, en retraçant l'histoire de la profession, quelques raisons pour lesquelles la France s'est passée de code d'éthique pendant cent cinquante ans.

Dans un second temps, j'ai cherché des traces de leur *ethos* dans d'autres lieux que les organisations professionnelles : celui des formations s'est révélé particulièrement riche et intéressant. Les écoles constituent en effet un lieu important de socialisation des futurs ingénieurs, elles contribuent à la construction des normes et des valeurs professionnelles. En étudiant l'évolution des contenus de programme de formation des ingénieurs français, je me suis rendu compte que l'apparition de cours nouveaux n'était pas seulement révélatrice de l'évolution des attentes de la société – et surtout des futurs employeurs - à l'égard des ingénieurs. La façon de répondre à ces attentes sociales dépend également des représentations différentes qu'ont les écoles du rôle des ingénieurs dans la société, elle dépend aussi des traditions historiques et des valeurs qu'elles défendent. Cette différence s'est montrée avec plus d'évidence encore lors de l'émergence récente de formations abordant les enjeux éthiques du métier.

2. L'*engineering ethics*, une discipline née aux Etats-Unis[3]

Les Etats-Unis semblent présenter une situation unique en matière d'institutionnalisation de la formation en éthique professionnelle des ingénieurs. En effet, l'*enginering ethics* y est reconnue comme un véritable champ de réflexion, doté de chercheurs, de laboratoires et de publications spécialisées. Ce n'est absolument pas le cas en France où l'existence d'une telle discipline est loin d'aller de soi et où la traduction même du nom de la discipline « *engineering ethics* » n'est pas sans problème. Pour Mike Martin et Roland Schinzinger, auteurs de *Ethics in Engineering,* la pertinence de ce champ ne fait pas de doute. Ces auteurs trouvent même des lointaines traces d'une formalisation à l'éthique de l'ingénierie en 1758 avant J.-C. dans le Code d'Hammourabi, ainsi que dans l'Ancien Testament[4] où sont décrites les normes de pratiques auxquelles s'astreignaient les constructeurs de l'antiquité[5]. Sans aller si loin, ils voient dans les règles d'admission aux corporations et autres guildes du Moyen-Âge des ancêtres des codes de déontologie « modernes » qui se sont développés depuis la fin du XIX^{e} siècle.

Pourtant, si on peut tenter une histoire des ingénieurs qui remonte au Moyen-Age, la naissance de l'ingénieur moderne date, selon Bertrand Gille, de la Renaissance[6]. Et encore, le métier a si profondément évolué depuis le développement de la civilisation industrielle que l'ingénieur du XXI^{e} siècle n'a plus grand chose en commun avec un Léonard de Vinci ni même avec un Vauban. L'histoire de l'émergence et des étapes de l'assimilation de l'*engineering ethics* aux Etats-Unis portera principalement sur les XIX^{e} et XX^{e} siècles. Cette histoire m'est apparue particulièrement instructive, non seulement pour connaître les préoccupations éthiques des ingénieurs – et l'évolution des ces préoccupations - mais aussi pour entrer dans la compréhension de la dynamique de la profession d'ingénieur dans ce pays. Le détour historique et géographique se poursuivra avec une évocation des formes institutionnelles prises par l'éthique professionnelle en Allemagne et au Québec, deux pays où les ingénieurs ont organisé de façon très différente la réponse collective qu'ils ont donnée aux questions éthiques que pose la pratique du génie.

2.1 La dynamique de la professionnalisation des ingénieurs aux Etats-Unis

3 Cf Annexe A.1 : « Quelques dates de l'*engineering ethics* aux Etats-Unis »
4 Exode, 25, 27 (prescriptions relatives à la construction du sanctuaire et à ses ministres") ; Lévitique 27, 14-15 ("tarifs et évaluation").
5 Mike W. Martin, Roland Schinzinger, *Ethics in Engineering*, McGraw-Hill Book Company, New York, 1983, pp. 83-84.
6 Bertrand Gille*, Les ingénieurs de la Renaissance*, Seuil, Paris, 1964.

2.1.1 Naissance de la profession d'ingénieur au XIX^e siècle

Aux Etats-Unis, la formation des ingénieurs est moins ancienne qu'en France et remonte au XIX^e siècle. Il semble que l'orientation classique, religieuse et élitiste des universités bloqua considérablement le développement de l'enseignement technique. Ainsi, les écoles d'ingénieurs se créèrent sur l'initiative d'hommes d'affaire. Jusqu'en 1816, aux Etats-Unis, le nombre d'ingénieurs ne dépassait en moyenne pas deux par Etat et il fallut attendre 1823 pour voir naître une école consacrée à la formation technique : *Rensselaer,* du nom du *gentleman farmer* qui donna l'argent nécessaire pour créer une école destinée à l'origine à dispenser une formation spécialisée en agriculture ou dans les arts mécaniques. Réorganisée en 1849 sur le modèle de l'*Ecole centrale des arts et manufactures*, (créée en France en 1829) suite à un voyage en France de son directeur, cette école devint véritablement la première formation d'ingénieurs aux Etats-Unis sous le nom de *Rensselaer Polytechnic Institute*[7]. A la même époque, la *Military Academy de West Point,* qui avait été créée en 1802 sur le modèle des formations militaires françaises, commençait également à former des ingénieurs civils. Malgré la pression forte d'ingénieurs de l'industrie et l'apport de fonds par un riche donateur de la Nouvelle Angleterre, *Harvard* ne se décida pas à former des ingénieurs avant 1854 : en 1892, seuls 155 étudiants y avaient été formés comme ingénieurs. Les résistances de la célèbre université à développer la formation des ingénieurs que l'industrie réclamait ont largement contribué, selon l'historien David F. Noble, à la création du *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) en 1861. L'université de *Yale* fut un peu moins réticente que *Harvard* et proposa des enseignements techniques spécialisés à partir de 1846, mais la formation des ingénieurs n'obtint pas de soutien officiel avant 1860.

Dans un article publié dans le *Bulletin de la Société pour la philosophie de la technique,* Carl Mitcham associe l'émergence de l'*engineering ethics* aux Etats-Unis au développement de la professionnalisation des ingénieurs de la fin du XIX^e siècle[8]. Selon lui, la meilleure analyse de ce mouvement est l'ouvrage de l'historien Edwin T. Layton, *Revolt of the Engineers Profession. Social Responsibility and the American Engineering Profession*. Dans la préface de l'édition de 1986, Edwin Layton affirme que « alors que la technologie a apporté de grands bienfaits, elle a aussi produit des effets nuisibles, qui menacent à la fois la société et l'environnement naturel. Ces conséquences négatives des technologies ont conduit à des critiques de plus en plus nombreuses dès le début du XX^e siècle, pendant la grande

7 David F. Noble, *America by Design,* New York, Oxford University Press, 1979 (2^nde édition), pp. 21-22.
8 Carl Mitcham, « Teaching Engineering Ethics : Resources Available in North America », *Bulletin de la Société pour la philosophie de la technique*, n°5, décembre 1993-janvier 1994, p. 25.

dépression des années 30 et plus récemment dans les années 1970 et 1980. Les ingénieurs furent profondément affectés par ces critiques de leur travail. Quelques-uns défendirent un *statu quo*. D'autres cherchèrent des moyens par lesquels l'ingénierie deviendrait une force positive, servant le bien de l'humanité. Les ingénieurs prirent deux chemins parallèles. Ils tentèrent de renforcer et unifier leur profession en insistant sur sa mission morale fondamentale. Ils firent aussi des efforts pour réunir la profession afin d'en faire une force active en politique, le meilleur moyen de traiter des effets des technologies sur la société »[9].

L'analyse de l'émergence de *l'engineering ethics* qui suit, va reprendre pas à pas l'histoire de la professionnalisation des ingénieurs des Etats-Unis ou plutôt l'histoire des associations professionnelles d'ingénieurs, ce qui n'est pas tout à fait la même chose. Le fait d'analyser le développement d'une profession à partir de la mise en place de formations et de la création d'organisations professionnelles, qui est une approche typique des historiens et sociologues fonctionnalistes des professions aux Etats-Unis, est souvent réductrice parce qu'elle s'appuie sur une définition a priori du groupe professionnel. Luc Boltanski a bien montré la possibilité pour un groupe socio-professionnel (les cadres en l'occurrence) d'émerger loin des définitions a priori[10]. Pour en revenir aux Etats-Unis, Pap Ndiaye a montré justement en analysant l'identité professionnelle des ingénieurs chimistes comment celle-ci a été le produit d'une construction, d'un processus social, professionnel et chronologique et d'une définition[11]. Il a en effet fallu attendre les années 1940 pour voir l'*American Institute of Chemical Engineers* (AIChE créé en 1908) reconnu par les groupements nationaux d'associations d'ingénieurs, et la catégorie « ingénieur-chimiste » proposée comme profession dans les questionnaires du recensement de la population. Pourtant, comme l'explique Pap Ndiaye, chez *Du Pont de Nemours*, la profession d'ingénieur-chimiste existait bien avant la création de la première école et de la première association professionnelle. Des savoir-faire très pointus, des sagesses pratiques, se transmettaient, en particulier par les *logbooks*, ces carnets de suivi du travail remplis au jour le jour par les ingénieurs, intermédiaires entre une codification stricte et la transmission orale.

Il faut donc garder à l'esprit qu'en retraçant la dynamique de la profession d'ingénieur et la formalisation d'une éthique professionnelle à partir de l'histoire des formations et des associations professionnelles, tout un pan de l'histoire échappe à l'analyse : celui d'individus

9 Edwin T. Layton, *The Revolt of the Engineers*, John Hopkins University Press, Baltimore & London, 1986 (2nde éd.), p. viii de la préface ; "Le métier d'ingénieur dans l'idéologie américaine", *Culture Technique*, n°10, 1983, pp. 119-131.
10 Luc Boltanski, *Les cadres. La formation d'un groupe social*, les éditions de Minuit, Paris, 1982. Sur « l'invention des cadres » et la discussion de la thèse de Luc Boltanski, cf. André Grelon, « Les débuts des cadres », in Paul Bouffartigue, dir., *Cadres : la grande rupture*, la Découverte, Paris, 2001, pp. 21-34.

se reconnaissant comme ingénieurs, indépendamment des définitions établies par ceux à qui on a donné (ou qui se sont donné) le pouvoir de les formuler. Mais il fallait bien partir des associations si on voulait faire l'histoire de la formulation d'une éthique collective.

2.1.2 La création des premières associations d'ingénieurs aux Etats-Unis

La quête d'un statut social et d'une déontologie propre à la profession d'ingénieur date aux Etats-Unis de la fin du XIX[e]. L'*American Society of Civil Engineers* (ASCE) créée en 1852, est considérée par beaucoup d'historiens comme la première association professionnelle d'ingénieurs[12]. A l'origine cette organisation rassemblait des *civilians engineers* (c'est-à-dire non militaires) de tout secteur. Selon David F. Noble, « presque immédiatement, ils commencèrent à être confrontés aux contradictions inhérentes à la professionnalisation : se battre pour obtenir une autonomie professionnelle et définir des codes d'éthique et de responsabilité sociale dans le contexte d'une pratique professionnelle qui exige la soumission aux dirigeants des entreprises»[13]. L'ASCE cessa bien vite d'être la seule organisation d'ingénieurs : les nouveaux métiers d'ingénieurs qui se développèrent à cette époque donnèrent naissance à de nouvelles associations : on peut répertorier plusieurs centaines de créations à des échelles différentes (au niveau local, d'un état ou du pays). Les premières furent l'*American Institute of Mining and Metallurgical Engineers* (AIMME) qui s'était déjà séparé de l'ASCE en 1871 ; l'*American Society of Mechanical Engineers* (ASME) qui fut créé en 1880 et dont l'*American Institute of Electrical Engineers* (AIEE) se sépara en 1884. Le début du XX[e] siècle vit la création de l'*American Institute of Chemical Engineers* (AIChE) qui fut fondé en 1908 en réponse à la demande des entreprises qui avaient besoin, pour accompagner l'industrie chimique en plein développement, d'hommes formés non seulement aux sciences, mais aussi au management et à l'organisation.

Selon David Noble, la profession d'ingénieur mécanicien est née d'une distinction, « arbitraire » selon lui, entre les « mécaniciens » et les « ingénieurs mécaniciens ». Cette distinction était basée davantage sur l'exercice d'une autorité significative que sur la possession de savoirs techniques. Il décrit l'ASME à sa création comme un « club dirigé par et pour une oligarchie auto-reproductive d'une élite issue de la culture marchande et passée à la tête d'entreprises »[14]. Pour ses membres, la vraie marque du professionnalisme résidait dans la

---

11 Pap Ndiaye, *Du nylon à la bombe*, Belin, Paris, 2001.

12 Michael Davies cite pourtant la création en 1848 de la *Boston Society of Civil Engineers*, Michael Davies, *Thinking Like an Engineer, Study in the Ethics of a Profession*, Oxford University Press, Oxford, 1998, p. 45.

13 David F. Noble, 1979, *op. cit.*, pp. 35-36.

14 Ibid, p. 37. La description « lapidaire » de David Noble n'est pas sans parti pris. Ainsi la lecture de « Bursting Boilers and the Federal Power », de John Burke donne une image plus nuancée semble-t-il de l'ASME et de ses préoccupations. John

réussite commerciale, dans une carrière qui conduisait aux plus hauts niveaux de la hiérarchie des entreprises. L'émergence d'un nouveau type de professionnalisme, valorisant davantage les références académiques, la formation scientifique et la promotion à l'intérieur même des entreprises, est probablement liée à l'insuffisance des opportunités de carrière offertes aux jeunes ingénieurs formés aux nouveaux métiers d'ingénieurs apparus à la fin du XIX^{e} siècle. Comme par ailleurs il n'existait pas chez les électriciens et les chimistes de traditions fortes comparables à celles des ingénieurs civils et des mécaniciens, la position hiérarchique et la formation scientifique sont devenues les critères de distinction prédominants de ces métiers nouveaux. Ceci peut expliquer le départ des électriciens de l'ASME et la création en 1884 de l'AIEE.

2.1.3 Les premiers codes dans la dynamique de professionnalisation

William H. Wisely a présenté lors d'une conférence de l'ASCE en 1977, une étude portant sur les premières tentatives d'élaboration d'un code d'éthique commun à toutes les sociétés d'ingénieurs des Etats-Unis[15]. Il trouva, à cette occasion, les traces d'une vingtaine de projets importants de codes d'éthique entre 1893 et 1976. Le premier code de conduite professionnelle d'ingénieur n'est pas né aux Etas-Unis. Il a, en effet, été adopté le 22 février 1910 par la prestigieuse *Institution of Civil Engineers* (ICE), née en Grande-Bretagne en 1818[16]. L'ICE qui fut la première organisation d'ingénieurs au monde, marque selon Carl Mitcham la naissance de l'ingénieur moderne[17]. Les premières législations professionnelles concernant les ingénieurs britanniques sont encore plus anciennes puisqu'elles ont été promulguées peu après la constitution de la première « Charte des Ingénieurs Civils » en 1828[18].

Le premier code publié aux Etats-Unis, fortement inspiré du texte de l'ICE, a été proposé le 23 juin 1911 par l'*American Institute of Consulting Engineers* (AICE)[19]. L'*American Institute of Electrical Engineers* (AIEE) avait déjà voté en 1906 le principe de rédiger un code : un premier projet avait été proposé en 1907, mais il fut finalement adopté en

---

Burke, « Bursting Boilers and the Federal Power », in Melvin Kranzberg et William H. Davenport, eds., *Technology and Culture*, Schoken Books, New-York, 1972, pp. 93-118.

15 William H. Wiseley, « The Influence of Engineering Societies on Professionalism and Ethics », *Ethics, Professionalism and Maintaining Competence*, A.S.C.E., Specialty Conference, March 1977, pp. 51-62, in James H. Schaub, Karl Pavlovic, *Engineering Professionalism and Ethics*, Robert E. Krieger Publishing Company, Malabar, 1983, pp. 28-37.

16 L'Anglais John Smeaton, un constructeur reconnu de ponts, de phares et de ports, membre de la *Royal Society*, commença de se faire appeler « civil engineer » dans les années 1750. En 1771, il constitua avec quelques collègues un club qu'ils appelèrent la *Society of Civil Engineers* (connue sous le nom de la *Smeatonian Society*). En 1818, l'*Institution of Civil Engineers* fut créée en réaction à la société smeatonienne jugée trop concernée par les sciences.

17 Carl Mitcham, *Thinking Ethics in Technology, Hennebach Lectures, 1995-1996*, Colorado School of Mines, 1997, p. 125.

18 Claude Dubar, Pierre Tripier, *Sociologie des professions*, Armand Colin, Paris, 1998, p.78.

19 Cf. Annexe A.2.1 « Code of ethics », AICE, 1911.

mars 1912. L'*American Institute of Chemical Engineers* (AIChE) se dota d'un code en 1912, quatre ans seulement après sa création. Quant à l'*American Society of Civil Engineers* (ASCE), elle n'adopta le sien que soixante deux ans après sa création, en 1914, en reprenant six des douze articles du code de l'AICE (*consulting engineers*), dont un seul de ceux « empruntés » au code britannique. L'ASME (*mechanical engineers*) qui tenta de faire adopter en 1913 un code qui réunisse toute la profession, reprit finalement en 1914 celui de l'AIEE auquel il n'apporta que des modifications mineures[20]. Malgré leur diversité, ces premiers textes étaient assez proches : ils avaient surtout en commun le fait d'insister principalement sur la nécessaire loyauté de l'ingénieur à l'égard de son entreprise. Le code de l'AIEE, par exemple, précisait que l'ingénieur devait « considérer la protection des intérêts de son client ou de son employeur comme [sa] première obligation professionnelle et (…) éviter tout acte contraire à ce devoir »[21]. Celui de l'ASCE demandait à l'ingénieur d'agir simplement « comme un agent ou un salarié digne de confiance ». Carl Mitcham note que paradoxalement, ces codes d'éthique qui avaient été rédigés d'abord en vue de promouvoir le développement et le prestige de la profession d'ingénieur, eurent comme effet de miner plutôt que valoriser l'autonomie professionnelle.

De 1900 à 1930, la profession s'organisa et les effectifs explosèrent. Les ingénieurs passèrent de 45 000 à 230 000 sans remise en question significative de leur statut : ils faisaient toujours partie de l'élite des Etats-Unis. Dans la période de l'entre-deux-guerres, la profession était composée d'hommes (une femme pour mille ingénieurs), issus pour les trois quarts d'entre eux des classes moyennes (fils de rentiers, de dirigeants d'entreprise ou de propriétaires terriens) et dotés d'une formation supérieure. Ils étaient, dans leur grande majorité des WASP, des Américains de naissance, blancs, anglo-saxons et protestants. A l'aube du XX^{e} siècle, trois dynamiques de professionnalisation s'étaient développées parallèlement. Dans la première, la marque du professionnalisme demeurait l'accès aux postes dirigeants. La deuxième était davantage un mouvement de salariés proche du syndicalisme, où se trouvaient des ingénieurs nouvellement confrontés à des difficultés de carrière ou plus conscients de la banalisation de leur statut. La troisième s'appuyait sur la reconnaissance de compétences spécifiques et la connaissance d'un savoir ésotérique. Selon David Noble, les ingénieurs nord-américains construisirent leur identité professionnelle de façon conflictuelle, car ils se retrouvaient individuellement dans l'une ou l'autre dynamique de

20 William H. Wisely, 1977, *op. cit.,* p. 31. Voir également Michael Davis, 1998*, op. cit.*, pp. 45 et suivantes
21 cité par Carl Mitcham, « Postcript », in Philippe Goujon, Bertrand Hériard Dubreuil, dir., *Ethics and Technology. A European Quest for Responsible Engineering,* Peeters, Bruxelles, 2001, *op. cit.*, p. 568.

professionnalisation selon le métier qu'ils exerçaient, le lieu et le moment de leur parcours professionnel[22].

Bien que des codes aient vu le jour dans toutes les associations, c'est au sein de la troisième tendance de la professionnalisation des ingénieurs que s'est développée une déontologie professionnelle. Les ingénieurs de cette troisième tendance qui valorisaient leur formation et leurs savoirs propres développèrent plus que les autres l'image d'un ingénieur incarnant l'homme du progrès. George Morison, un des premiers constructeurs de ponts des Etats-Unis, déclarait déjà à la conférence annuelle de l'ASCE (*consulting engineers*) en 1895 que les ingénieurs étaient les « prêtres du développement technique (...) prêtres des temps modernes, sans superstition »[23]. Selon Edwin T. Layton qui a analysé les discours prononcés dans le cadre des associations d'ingénieurs entre 1895 et 1920, leurs porte-paroles « voyaient l'ingénieur comme l'agent du changement technique, et donc comme la force vitale du progrès humain et des lumières. Deuxièmement, ils dessinaient l'image de l'ingénieur comme le penseur logique désintéressé et donc apte à assumer le rôle de chef et d'arbitre entre les classes. Enfin, ces discours soulignaient que l'ingénieur avait une responsabilité sociale pour protéger le progrès et assurer que les changements techniques étaient mis au service de l'humanité »[24]. Il faut comprendre que cet idéal technocratique n'est pas propre aux Etats-Unis, il correspond à une période historique particulière où la nouvelle vague d'industrialisation et le développement des sciences appliquées, a vu le rôle des ingénieurs s'affirmer dans les entreprises. André Grelon rappelle à ce sujet les nombreuses déclarations faites dès 1851 à l'occasion des différentes expositions universelles dans lesquelles on retrouve « ce même esprit d'exaltation de la science, de la technique et de l'industrie, triade miraculeuse à qui l'on devrait le bonheur des hommes. Et au cœur de ce processus, (…) encore et toujours l'ingénieur »[25].

2.1.4. A la recherche d'un code commun

La première tentative de proposer un code de conduite acceptable pour tout ingénieur, indépendamment de son domaine de spécialité, a été lancée par l'*American Society of Mechanical Engineers* (ASME) en 1913. Un comité fut mis en place pour proposer un code d'éthique universel, mais celui-ci ne fut pas jugé acceptable par toutes les sociétés consultées

22 David F. Noble, 1979, *op. cit.*, pp. 39-40.
23 George S. Morison, « Address at the Annual Convention », *Transactions of the ASCE*, Vol. 33 (juin 1895), p. 483 ; cité par Carl Mitcham, 1997, *op. cit.*, p. 125.
24 Edwin T. Layton, 1986, *op. cit.,* p. 57.
25 André Grelon, « Les ingénieurs, la culture technique et l'éthique : une évolution historique », *Quaderns d'historia del'enginyeria,* Escola tecnica superior d'enginyeria industrial de Barcelona, volum III, 1999, p. 89.

et cette première tentative échoua. D'autres tentatives furent menées par d'autres groupes : l'*American Engineering Council* (AEC) tenta de créer une fédération d'associations d'ingénieurs à l'aube de la Seconde Guerre Mondiale, mais ce fut en vain. Il fallut attendre des dizaines d'années de négociations pour que les principales sociétés d'ingénieurs des Etats-Unis se mettent d'accord sur un texte commun. L'*Engineers' Council for Professional Developpment* (ECPD) proposa en 1974 un code constitué de trois niveaux adoptables séparément : les « principes fondamentaux », les « canons fondamentaux » et les « lignes de conduite » (c'était la troisième version de son code, après celui de 1947 et de 1963)[26]. Créée en 1932 afin de promouvoir la formation des ingénieurs, l'ECPD dont la fonction principale est l'accréditation de ces formations, rassemble depuis 1941 les plus importantes associations d'ingénieurs des Etats-Unis. En 1976, huit des seize associations membres de l'ECPD avaient adopté les principes fondamentaux, six avaient adopté les canons fondamentaux, mais une seule avait adopté les lignes de conduite. Néanmoins, cet effort d'unité n'a pas empêché l'*Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE) d'adopter en 1974, puis de réviser en 1990 son propre code d'éthique indépendamment des propositions de l'ECPD devenu entre temps l'*American Board of Engineering and Technology* (ABET). Or, l'IEEE qui est né en 1963 de la fusion de l'AIEE et de l'*Institute of Radio Engineers* (IRE), est aujourd'hui, avec ses 300 000 membres, l'association d'ingénieurs la plus importante en nombre et en influence aux Etats-Unis et probablement également dans le monde. En adoptant son propre code, ce n'était d'ailleurs pas la première fois que l'association des ingénieurs électriciens et électroniciens se distinguait : en 1967 déjà, elle se retirait de l'*Engineers Joint Council* parce que cette fédération avait accepté des compagnies commerciales comme membres actifs. En cela, elle poursuivait la tradition de son ancêtre l'IRE, qui a toujours maintenu des relations étroites avec la communauté scientifique[27].

26 Cf . Annexe A.3.1 « Faith of the Engineer », ECPC, 1932 suivi du préambule du premier « Code of Ethics» de 1947. Annexe A.3.2 « Code of Ethics of Engineers » suivi de « Suggested Guidelines for Use », ABET-exECPD, 1977. Pour un exemple d'adaptation du code de l'ECPD à une profession on peut voir le cas des chimistes de l'AIChE : Annexe A.5. (1963,1980, 2001) et celui des ingénieurs civils de l'ASCE : Annexe A.6 (1997).

27 Edwin T Layton, 1986, *op. cit.,* p. 251. Pour voir l'évolution des codes des ingénieurs de IEEE : Cf Annexe A.4. (1950,1975, 1987, 1990)

CODE D'ETHIQUE POUR INGENIEURS de IEEE (1974)*

Préambule

Les ingénieurs modifient la qualité de la vie de tous dans notre société technicienne si complexe. Dans l'exercice de leur profession, il est donc capital que les ingénieurs se conduisent d'une manière éthique afin de mériter la confiance de leurs collègues, leurs employeurs, leurs clients et le grand public. Ce code d'éthique IEEE sert de norme pour la conduite professionnelle des ingénieurs.

Article I

Les ingénieurs doivent maintenir un haut niveau de service, créativité et productivité et doivent :

1. Porter la responsabilité de leurs actions ;
2. Etre honnête et réaliste dans leur revendication et estimation à partir des données disponibles ;
3. N'entreprendre des travaux d'ingénierie et n'accepter des responsabilités que s'ils sont qualifiés par une formation ou une expérience, ou après avoir prévenu leurs employeurs ou clients de leurs qualifications exactes ;
4. Maintenir leurs capacités professionnelles au niveau de l'état actuel des recherches, et reconnaître l'importance de l'actualité dans leur travail ;
5. Promouvoir l'intégrité et le prestige de la profession d'ingénieur en la pratiquant d'une manière digne et pour un juste salaire.

Article II

Les ingénieurs doivent dans leur travail :

1. Traiter équitablement tous leurs collègues et leurs subordonnés, sans préjugé de race, religion, sexe, age ou nationalité ;
2. Rapporter, publier et diffuser l'information librement, en respectant les contraintes légales et la propriété industrielle ;
3. Encourager leurs collègues et leurs subordonnés à agir selon ce code et les aider quand ils le font ;
4. Chercher, accepter et offrir des critiques honnêtes du travail et reconnaître les contributions d'autrui à leur juste valeur ;
5. Encourager et participer aux activités de leurs associations professionnelles ;
6. Favoriser le développement professionnel de leurs collègues et subordonnés.

Article III

Les ingénieurs doivent dans leurs relations avec leurs employeurs et leurs clients :

1. Agir comme des agents ou administrateurs loyaux envers leurs employeurs ou clients dans les affaires professionnelles ou commerciales, si du moins les actions sont conformes aux autres articles de ce code ;
2. Ne pas dévoiler d'information confidentielle sur une affaire commerciale ou un procédé technique d'un employeur ou d'un client tant qu'on est employé et, plus tard, jusqu'à ce que l'information soit rendue publique, à condition que ce comportement soit en conformité avec les autres articles de ce code ;
3. Informer de toutes circonstances pouvant conduire à des conflits d'intérêts leurs employeurs, clients, associations professionnelles ou agences publiques ou privées desquelles ils sont membres ou auxquelles ils font des communications ;
4. Ne jamais accepter, directement ou indirectement, de dons, de paiements ou de services d'importance de la part de personnes ayant des relations d'affaires avec leurs employeurs ou clients et ne jamais en donner ;
5. Aider et conseiller leurs employeurs ou clients à anticiper les conséquences possibles, directes ou indirectes, immédiates ou différées, des projets, travaux, ou plans dont ils ont connaissance.

Article IV

Les ingénieurs doivent pour remplir leur responsabilité envers la communauté :

Protéger la sécurité, la santé et le bien commun et dénoncer les abus dans les domaines touchant à l'intérêt public ;

Donner les conseils professionnels appropriés aux organisations humanitaires ou charitables et autres associations à but non lucratif ;

Promouvoir l'information du grand public ainsi que son estime de la profession d'ingénieur et de ses réalisations.

* Traduction Bertrand Hériard, *Imaginaire technique et éthique sociale*, De Boeck université, Bruxelles, 1997, p.108-109.

Une autre exception à noter est celle de la *National Society of Professional Engineers* (NSPE) qui a été créée en 1934 pour promouvoir l'idée d'un registre des ingénieurs[1]. Celle-ci avait adopté dans un premier temps le code de l'ECPD, mais a finalement choisi en 1954 d'avoir son propre code qu'elle a d'ailleurs révisé plusieurs fois depuis lors[2]. Cette exception est importante parce que la NSPE est dotée d'un comité d'éthique (*Board of Ethical Review*), de loin 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* sont même considérées par Michael Davies comme une ressource importante pour toute la discipline[3]. Par ailleurs, le titre de *Professional Engineer* (PE) dote l'ingénieur d'un sceau dont la possession est obligatoire pour effectuer certains actes protégés. Ce titre étant délivré par l'Etat, la NSPE a un rôle concret de régulation de la profession et son code est doté d'un pouvoir incitatif important, même si cela ne concerne que les rares ingénieurs enregistrés comme PE[4].

Le serment de l'ingénieur

En tant qu'Ingénieur Professionnel (PE), je dédie mon savoir professionnel et mes talents à l'avancement et l'amélioration du bien être humain.

Je promets :

De donner le meilleur de mes performances

De ne participer qu'à des entreprises honnêtes

De vivre et de travailler selon les lois des hommes et les normes les plus élevée de conduite professionnelles

De placer le service avant le profit, l'honneur et le respect de la profession avant les avantages personnels et le bien public avant toute autre considération.

Je fais cette promesse en toute humilité et reconnaissant avoir besoin de l'aide de Dieu

Adopté par le NSPE en juin 1954.

1 Pour une histoire de la NSPE, cf. P. H. Robbins, *Building a Professional Growth: A History of the National Society of Professional Engineers*, 1934-1984, NSPE, Washington, DC, 1984, un chapitre est consacré à l'éthique, pp. 94-110.
2 Cf Annexe A.7 (1954 et 2002)
3 Michael Davies, 1998, *op. cit.,* p. 46
4 Carl Mitcham rappelle la procédure pour devenir PE : il faut d'abord avoir un diplôme d'ingénieur avoir réussi l'examen des fondamentaux de l'ingénierie (*Fundamentals of Engineering*), avoir travaillé pendant quatre ans sous la supervision d'un PE et enfin avoir réussi l'examen des principes et pratiques de l'ingénierie (*Principles and Practice of Engineering*). Les deux examens sont organisés par le National Council of Examiners for Engineering and Surveying (NCEES). cf. Carl Mitcham, 2001, *op. cit.*, p. 567. En 2000, seuls 5% des un million et demi d'individus se faisant appeler « ingénieurs » aux Etats-Unis étaient enregistrés comme *Professional Engineers*.

Ainsi, il n'existe toujours pas aujourd'hui de code d'éthique commun à toutes les sociétés d'ingénieurs des Etats-Unis. Néanmoins, on peut considérer que les trois codes cités précédemment, celui de l'IEEE, celui de la NSPE et celui de l'ECPD, constituent des jalons importants et reconnus par la communauté multiforme les ingénieurs nord-américains. En fait, l'échec à produire un code d'éthique commun à tous des ingénieurs est révélateur de la présence au sein de la profession de composantes très diverses. Aucune association n'a jamais pu représenter les intérêts et idéaux de tous les ingénieurs du pays. Par ailleurs, les associations d'ingénieurs n'ont pas été mobilisées autour de la rédaction d'un code d'éthique avec la même intensité. Tandis que l'ASCE depuis toujours, et plus récemment l'IEEE, sont très engagés en ce domaine, d'autres cherchent avant tout à s'aligner sur les professions dont le prestige est incontesté, et à ne pas être hors course par rapport aux autres associations d'ingénieurs. L'hésitation des sociétés d'ingénieurs traduit également la difficulté que certaines ont eue, de tout temps, à choisir entre des préoccupations purement « managériales » et d'autres plus scientifiques et professionnelles. L'AIME a clairement choisi son camp en mettant au premier plan des considérations industrielles et économiques, tandis que d'autres, comme la *National Electric Light Association* créée en 1920, ont opté pour un type de fonctionnement semblable à celui d'un syndicat. L'AIChE s'est vite orientée vers des considérations professionnelles et les obligations de ses membres, tandis que l'AIEE, qui se retrouve aujourd'hui dans l'IEEE, et l'ASME ont souvent oscillé entre la tendance « managériale » et la tendance professionnelle[5].

Les balbutiements de l'*engineering ethics* sont donc nés au cœur d'une histoire socio-professionnelle problématique. Les nombreux codes écrits à partir du début du XX^{e} siècle étaient composés de règles et insistaient surtout sur la nécessité d'un développement vertueux des ingénieurs. Ils ne permirent pas de délimiter les contours de la responsabilité sociale des ingénieurs car leurs promoteurs étaient souvent plus soucieux de l'image qu'étaient censés véhiculer les codes que de leur efficacité concrète pour orienter les décisions d'ingénieurs ou pour les aider à trancher dans des situations de dilemme. Cependant, on vit apparaître progressivement de nouvelles préoccupations : d'abord l'affirmation d'un idéal de l'efficacité et de l'excellence technique ; plus tard, un souci plus explicite pour le bien public fondé non seulement sur une « éthique de conviction » mais aussi sur une « éthique de la responsabilité » s'appuyant sur les principes de protection du public contre les risques ; plus tardivement les préoccupations environnementales. C'est Max Weber, dans une conférence

5 Charles E. jr Harris, Michael S. Pritchard et Michael J Rabins, *Engineering Ethics*, Wadsworth Publishing Company,

donnée en 1918 qui a mis en opposition ces deux pôles de l'éthique l' « éthique de conviction » fondée sur des principes intangibles, sur les valeurs morales propres à l'individu, serait celle du savant. Par opposition, l' « éthique de responsabilité », qui tient compte des conséquences possibles des actions posées serait celle de l'homme politique[6].

2.2 De la déontologie professionnelle des ingénieurs à l'éthique

2.2.1 Intervention de considérations « externes »

Jusqu'au début des années 1970, les discussions sur l'éthique professionnelle des ingénieurs étaient d'abord « internes », c'est-à-dire concernées par les normes et conduites professionnelles, la question des dessous-de-table et au plus quelques dilemmes entre loyauté et responsabilité sociale ou « sociétale ». Il a fallu attendre le milieu du XX^{e} siècle pour que les codes d'éthique publiés aux Etats-Unis commencent à évoquer la responsabilité des ingénieurs à l'égard de la sécurité du public[7]. Pourtant, dès 1922, Morris Cooke, un ingénieur en mécanique, ardent défenseur des codes soulignait leur « échec à mentionner l'intérêt public comme un test - sinon même le test suprême de l'action »[8]. Les mouvements contre l'armement nucléaire et en faveur de l'environnement dans les années 1950-1960, les mouvements de consommateurs dans les années 1960-1970, les discussions critiques à l'égard de la technique dans les milieux intellectuels et enfin un intérêt renouvelé pour les valeurs démocratiques ont contribué à élargir les thèmes traités et à introduire des considérations « externes » en remettant en question une hiérarchie des valeurs dans laquelle l'intérêt public cédait parfois le pas au prestige de la profession[9]. Le lancement en 1978 du *National Project on Philosophy and Engineering Ethics* sur l'initiative de la *National Science Foundation* (NSF) et le *National Endowment for the Humanities* (NEH) accompagna ce mouvement[10]. Ce projet ambitieux fut dirigé par Robert J. Baum, directeur du programme « Ethics and Values in Science and Technology » à la *National Science Foundation,* entre 1978 et 1980. Ce

---

Belmont, 1995, pp. 361-362.

6 Max Weber, « Wissenschaft als Beruf, Politik als Beruf », conférence à l'université de Munich en 1918, publiée en français dans *Le savant et le politique*, traduit par Freund, Plon, Paris,1959 ; 1963.

7 La première évocation émana de l'*American Association of Engineers* (AAE) et date de 1926. Mais, d'une part, cette association qui affirmait que « l'ingénieur devait considérer ses obligations à l'égard du bien public comme supérieures à toute autre obligation » n'exista pas longtemps, d'autre part, cette préoccupation ne réapparut que peu avant la deuxième moitié du siècle. Cf. Charles E. jr Harris et alii, 1995, *op. cit.*, p. 133.

8 Morris Llewellyn Cooke, "Ethics and the Engineering Profession", *Annals of the American Academy of Political and Social Science,* 101, May 1922, p. 69, cité par Michael Davies, "An Historical Preface to Engineering Ethics", *Science and Engineering Ethics*, Vol. 1, n°1, 1995, p. 44.

9 Carl Mitcham, 1993-94, *op. cit.*, p. 24.

10 On trouve la première annonce du projet dans un article de Albert Flores, « National Project on Engineering Ethics to Bring Together Engineers,Philosophers », *Professional Engineer (NSPE*), Vol. 47, n°8, août 1977, pp. 26-27.

programme accentua l'ouverture amorcée en direction de problématiques « externes » en organisant la création d'équipes composées de philosophes et d'ingénieurs avec l'objectif d'analyser des "cas d'éthique" précis. Deux autres signes de reconnaissance sont également à signaler : l'organisation d'un atelier sur « la science, l'ingénierie et l'éthique : bilan et prospectives »[11], lors de la réunion annuelle en février 1988 de l'*American Association for the Advancement of Science* (AAAS) et la création en 1989 du *National Institute for Engineering Ethics* (NIEE) ainsi que sa revue *Engineering Ethics Update* par la *National Society of Professional Engineers* (NSPE).

Tandis que se développaient des équipes pluridisciplinaires de recherche et que s'exprimaient des signes de reconnaissance à l'égard d'une discipline dont l'objet n'est pas de produire des codes mais de réfléchir aux enjeux de la profession ainsi qu'aux critiques portées sur les techniques par la société, on a vu les codes eux-mêmes évoluer. Ainsi, après la protection du public, apparue d'abord prudemment dans le code de l'ECPD en 1947[12] puis de façon plus affirmée dans la version de 1974[13], on a vu apparaître le thème de la responsabilité des ingénieurs à l'égard de l'environnement, mais toujours avec beaucoup de prudence. Le code de l'*American Society of Civil Engineers* (ASCE), dans sa version révisée en 1977, est le premier à citer ce thème précisant que « les ingénieurs devraient (*should*) s'engager à améliorer l'environnement afin d'améliorer la qualité de la vie ». Mais, P. Aarne. Vesilind fait remarquer que cette proposition utilisant « *should* » plutôt que « *shall* » (doivent) range cet article du côté de ceux qui ne peuvent pas faire l'objet d'une obligation[14]. En 1983, alors qu'une nouvelle version du code de l'ASCE était en discussion, une nouvelle formulation de l'article fut proposée qui transformait la recommandation de 1977 en une exigence : « Les ingénieurs doivent (*shall*) mener leur mission de telle sorte à ménager les ressources du monde et les environnements naturels et culturels pour le bénéfice des générations présentes et futures ». Rejetée en janvier 1984, la proposition n'a jamais été représentée depuis[15].

De son côté, l'*Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE), particulièrement actif dans le domaine de la réflexion éthique et qui affirma très tôt que « les responsabilités des ingénieurs à l'égard de leurs employeurs et de leurs clients étaient limitées

11 On trouve un résumé de cette rencontre dans Mark. S. Frankel, ed., *Science, Engineering and Ethics: State-of-the-Art and Future Directions*, AAAS, Washington, DC, 1988.
12 Les ingénieurs « prendront en compte (will have due regard for) la sécurité et la santé du public », code de l'ECPD de 1947.
13 Les ingénieurs « doivent porter au premier plan (*hold paramount*) la santé, la sécurité et le bien-être du public dans la réalisation de leurs obligations professionnelles », code de l'ECPD de 1974.
14 Charles E. Harris et al., 1995, *op. cit.*, p. 317. La citation de P. Aarne Vesilind est extraite de "Environmental Ethics and Civil Engineering", *The Environmental Professional*, n°9, 1987, pp. 336-342.

par leur obligation à protéger la sécurité, la santé et le bien-être public »[16], n'évoque pas la responsabilité des ingénieurs à l'égard de l'environnement avant 1990. Cette version du code, encore en cours aujourd'hui commence ainsi : « Nous, membres de l'association IEEE, reconnaissant l'influence des techniques que nous développons sur la qualité de la vie de tous, et acceptant l'obligation personnelle que nous devons à notre profession, à ses membres et aux communautés que nous servons, nous nous engageons ici à adopter une conduite professionnelle et éthique la plus élevée et acceptons de porter la responsabilité de nos actions en prenant des décisions conformes à la sécurité, la santé et le bien public, et de divulguer rapidement tout facteur pouvant mettre en danger le public ou l'environnement»[17].

*2.2.2 Les premiers cas « classiques » de l'*engineering ethics

Deux événements historiques ont contribué à influencer, aux Etats-Unis, la prise de conscience par les ingénieurs de leur « responsabilité sociétale »[18] : l'incident du BART (*Bay Area Rapid Transit*) en 1972 et l'explosion dramatique de la navette *Challenger* en 1986 que l'on trouve racontés et analysés dans la plupart des manuels américains d'*engineering ethics* et dans de nombreux articles dans les revues spécialisées. L'histoire de l'accident du BART est résumée brièvement dans le manuel québécois *Ethique et ingénierie* parmi d'autres « études de cas » à traiter en cours : « trois ingénieurs de BART constatent que certaines étapes de la fabrication de trains commandés par leur compagnie sont effectuées par des firmes ou des équipes incompétentes. Ils signalent le problème au conseil d'administration qui ne donne pas suite à leur rapport. Un membre du CA alerte la presse. Ils sont congédiés. Une enquête ultérieure démontre qu'ils avaient raison, ce qui est dramatiquement confirmé par le déraillement d'un train BART, en octobre 1972, à Frémont. » [19]

15 En ce qui concerne le discours actuel de l'ASCE, voir « The Next Strategic Plan : Building ASCE's Future », consultable sur le site www.asce.org. Depuis l'ASCE a choisi d'adopter le code d'éthique de l'ECPD-ABET.
16 Code de l'IEEE adopté en 1974. Ce refus de l'ECPD d'adopter la modification proposée par l'IEEE explique le choix de l'IEEE de ne pas adopter le code de l'ECPD.
17 Extrait de la version de 1990 du code d'éthique de l'IEEE qui se trouve chapire 1(§2.1.4) et en Annexe A.4.5.
18 L'emploi du néologisme « sociétal » plutôt que social permet de distinguer deux niveaux de responsabilité. « Social » renvoie à la question sociale, et donc à la responsabilité des ingénieurs à l'égard de la société des humains qui constituent l'entreprise, « sociétal » renvoie à la société dans son ensemble, et donc à la responsabilité des ingénieurs à l'égard des impacts globaux de leurs actions individuelles et collectives.
19 Louis Racine, Georges A Légault, Luc Bégin, *Ethique et ingénierie*, MacGraw-Hill, Québec, 1991, p. 260.

LE CAS BART *

Trois ingénieurs de BART (*Bay Area Rapid Transit*), Hjortsvang, Bruder et Blankenzee constatent que certaines étapes de la fabrication de trains commandés par leur compagnie sont effectuées par des firmes ou des équipes incompétentes.

Hjortsvang, travaille à la division opérations de BART depuis 1966, date du démarrage effectif du projet de construction d'un train électrique à grande vitesse pour la Baie de San Fransisco. Il est chargé de superviser le travail des sous-traitants pour le système de contrôle automatique : le consortium PBTB et *Westinghouse*. Suite à une visite chez *Westinghouse*, Hjortsvang prend conscience de problèmes d'organisation au sein de BART dont la supervision des sous-traitants lui semble insuffisante. Il prépare alors six rapports détaillés qu'il envoie à ses supérieurs. Rien ne semble changer et un des supérieurs lui fait comprendre que le problème qu'il soulève ne concerne pas BART mais le consortium auquel BART a confié le système.

Brunder, entré chez BART en 1969 dans la division construction travaille en contact régulier avec les sous-traitants. Il informe son supérieur des insuffisances de programme de test chez PBTB et *Westinghouse*. Celui-ci qui lui répond que cette question ne relève pas de son département. Au cours de l'année 1970, Hjortsvang et Brunder sont toujours inquiets de l'insuffisance des programmes de test, et du contrôle par BART du travail de ses sous-traitants. Déçu des réponses de son supérieur direct, Hjortsvang songe à s'adresser directement à un membre du Conseil d'administration de BART. Il essaye de contacter Blake, un des membres du CA, puis renonce de peur de représailles (Il a 60 ans et ne souhaite pas entrer en conflit avec BART). Plus tard il demande à Brunder et à un autre ingénieur de s'associer à lui pour alerter la direction de BART. Face au refus des deux ingénieurs, il abandonne toute démarche.

Blankenzee, embauché en mai 1971 dans le même service que Hjortsvang avec lequel il travaille quotidiennement commence à s'inquiéter du problème du suive des sous-traitants et envoie de nombreuses notes à sa direction pour faire part ses doutes. Il craint que lui et ses collègues de BART héritent d'un système déficient et dont la maintenance est impossible. Ses inquiétudes réveillent celles de Brunder et Hjortsvang. En novembre 1971, Hjortsvang transmet une note anonyme à tous les niveaux de l'organisation de BART proposant la création d'un département chargé des systèmes, composé de personnes issues des départements existants et d'autres ingénieurs qu'il faudrait embaucher.

En novembre 1971, les trois ingénieurs se mettent en contact avec Blake, membre du CA de BART. Ceux-ci évoquent la possibilité d'une rencontre, entre les trois ingénieurs, Blake et Bianco un autre membre du CA. Blake pense qu'une expertise indépendante devrait être réalisée par un consultant extérieur avant la tenue de cette réunion. Blankenzee contacte Burfine, un consultant indépendant. Celui-ci rédige un rapport de sept pages le 12 janvier 1972. Mais finalement la réunion avec Blake et Bianco n'est jamais convoquée. En fait, un autre directeur de BART, Helix, demande à rencontrer deux des trois ingénieurs. Lors d'une réunion début janvier, Hjortsvang et Blankenzee font part à Helix de leurs inquiétudes concernant l'organisation de BART. Ils lui demandent d'essayer d'user de son influence dans l'intérêt de BART et des actionnaires... Hjortsvang rappelle qu'il a charge de famille, qu'il a 60 ans et ne souhaite pas s'exposer dans un conflit ouvert contre BART. Helix rassure les deux ingénieurs en leur disant que rien ne leur arriverait. Hjortsvang donne alors à Helix les copies de notes rédigées sur le besoin d'une division chargée des systèmes au sein de BART. Deux jours après, *le Contra Costa Times* publie un article dévoilant les difficultés internes de BART et reproduit intégralement des documents confiés par Hjortsvang à Helix. La direction cherche l'origine des informations publiées par Helix. Lorsqu'on les interroge, les trois ingénieurs nient toute responsabilité dans la divulgation des informations.

Le 22 février, Burfine, sur l'ordre de Helix présente son rapport au comité d'ingénierie, un sous comité du conseil de direction de BART. Trois jours après Burnfine présente à nouveau son rapport devant le conseil de direction. Le rapport est rejeté par 10 voix contre 2 et Burnfine ne parvient même pas à faire payer son étude. Les trois ingénieurs sont convoqués les 2 et 3 mars 1972 : Hjortsvang se voit proposer une somme importante et accepte de démissionner, les deux autres sont renvoyés. 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. Quelques années plus tard, le Comité pour l'impact social des technologies de l'association d'ingénieur IEEE a décerné aux trois ingénieurs de BART le prix du service remarquable rendu dans l'intérêt public.

* D'après le récit de Stephen Unger publié in jamles Schaub, Karl Pavlovic, 1983, pp. 371-379.

L'ouvrage le plus détaillé au sujet de cet événement est *Divided Loyalties. Whistleblowing at BART,* publié en 1980[20]. On trouve aussi cette histoire dans le célèbre essai sur le métier de l'ingénieur rédigé par le quaker et pacifiste Stephen H. Unger et publié pour la première fois en 1982, *Controlling Technology. Ethic and the Responsible Engineer*[21]. Il faut dire que les ingénieurs concernés étaient membres de IEEE comme Stephen Unger. Le cas BART est également longuement développé dans la première anthologie américaine, *Engineering Professionalism and Ethics*, publié en 1983[22]. Après avoir choisi de représenter en justice les trois ingénieurs, IEEE, par l'intermédiaire de sa *Société pour l'implication sociale des technologies* de leur a remis, en 1978, le « Prix du service exceptionnel dans l'intérêt public » pour avoir « adhéré courageusement à la lettre et à l'esprit du code d'éthique de IEEE »[23]. On peut souligner que cette association d'ingénieurs des plus prestigieuses aux Etats-Unis s'est toujours distinguée par son indépendance et par son intérêt pour les enjeux éthiques de la profession.

L'accident de *Challenger* a connu, par son aspect public et ses conséquences autrement dramatiques que le scandale du BART, une autre publicité internationale qui n'a pas manqué de toucher les ingénieurs préoccupés d'éthique professionnelle. Si tout le monde a eu connaissance de l'explosion du matin du 28 février 1986 qui entraîna dans la mort sept astronautes, six militaires et une institutrice, après 73 secondes de vol, certains aspects de l'histoire sont moins connus. Plusieurs ingénieurs avaient exprimé des inquiétudes quant à un décollage effectué aux températures qui prévalaient à ce moment-là dans la région. L'un d'eux, Roger Boisjoly, un ingénieur expérimenté de la société *Morton Thiokol*, l'entreprise ayant conçu les boosters qui ont explosé en vol, maintint son opposition jusqu'à la mise à feu. Il accepta même de témoigner devant la *Commission Rogers*[24]. Rétrogradé par la suite, soumis à d'intenses pressions, il fut poussé à quitter l'entreprise pour maladie. Depuis lors, il ne cesse de dénoncer, dans des articles et des conférences, le peu de cas que l'on fait, en pareilles circonstances, de l'avis des experts.

Après une période particulièrement difficile physiquement et moralement, Roger Boisjoly passa l'examen de *Professional Engineer* et s'installa comme consultant, plus précisément expert judiciaire dans le domaine des accidents d'hélicoptères. Quelques années

20 Robert M. Anderson, Robert Perruci, Dan E. Schendel, *Divided Loyalties. Whistleblowing at BART*, Purdue University Studies in Science, Technology and Human Values, West Lafayette, IN, 1980.
21 Stephen H. Unger *Controlling Technology. Ethic and the Responsible Engineer*, John Wiley & sons, 1994 (2nd éd.), p 20-7
22 Robert M. Anderson jr., James Otten et Dan E. Schendel « The Bay Area Rapid Transit (BART) Incident », in James H. Schaub Karl Pavlovic, *op. cit.*, pp. 373-380.
23 Ce prix qui s'appelle désormais le prix Carl Barus a été remis dans six autres occasions depuis. Cf. Annexe A.8.2
24 Commission chargée de l'enquête, présidée par William P. Rogers

plus tard, Roger Boisjoly reçut en reconnaissance de son intégrité et de son honnêteté jusqu'à l'heure de l'accident et après, le « Prix de la liberté scientifique et de la responsabilité » de l'*American Association for the Advancement of Science*[25]. Il reçut également une récompense de IEEE ainsi que le prix *Cavallo*. Le cas de *Challenger* se trouve commenté et analysé dans de nombreux recueils de textes et manuels de cours : il est résumé dans le manuel québécois *Ethique et ingénierie* publié en 1991[26], cité à de nombreuses reprises dans *Engineering Ethics,* publié en 1995[27]. Stephen Unger analyse en détail l'accident dans la deuxième édition de *Controlling Technology* en 1994[28]. Mais l'ouvrage le plus récent et probablement le plus complet sur le sujet est probablement celui de Diane Vaughan, *The Challenger Disaster* qui plus de dix ans après l'explosion de la navette *Challenger*, reprend l'ensemble du dossier et remet même en question les conclusions de l'enquête parlementaire[29].

Dans cette période, des scandales publics ont accentué le sentiment de responsabilité des ingénieurs et donné matière à des études de cas qui sont aujourd'hui parmi les plus citées dans la formation des ingénieurs aux Etats-Unis. Un nouveau thème de recherche en *engineering ethics* a vu alors le jour : le *whistleblowing* (qui signifie littéralement « le fait de tirer la sonnette d'alarme » et que le québécois Louis Racine propose de traduire en Français par « signalement[30]). Selon Carl Mitcham « si la question éthique la plus largement répandue dans les sciences est celle de la fraude dans les résultats, (…) dans l'ingénierie c'est le *whistleblowing*, c'est-à-dire le fait de révéler publiquement une information privée concernant une conception défectueuse »[31]. Le dilemme de l'ingénieur se pose alors entre la loyauté à l'égard de son entreprise et le devoir de protection du public. Ainsi, après l'ère des codes d'éthique, le fait de tirer ou non la sonnette d'alarme est devenu pendant des années une des préoccupations récurrentes des colloques et publications en *engineering ethics*[32]. Si le débat

25 Cf Annexe 4.8.1.
26 Louis Racine, Georges A Légault, Luc Bégin, 1991, *op. cit.*, p. 260. On peut lire aussi l'analyse de l'accident faite par Roger Boisjoly lui même dans divers articles dont « The Challenger Disaster : Moral Responsibility and the Working Engineer », in Deborah G. Johnson, 1991, *op. cit.*, pp. 6-14.
27 Mike W. Martin, Roland Schinzinger, 1983, *op. cit.* , pp. 3-4 ; 79-85 ; 185-190.
28 Stephen H. Unger, 1994, *op. cit.*, pp. 89-102. Tentant d'expliquer la position ferme de Roger Boisjoly devant son employeur, Stephen Unger raconte que celui-ci avait eu pour collègue dans un emploi précédent dans l'entreprise Rockwell un des ingénieurs ayant participé à la conception de la porte de soute du DC-10. Voyant celui-ci rongé de remords, Roger Boisjoly se serait alors promis de ne jamais rester silencieux devant une situation analogue.
29 Diane Vaughan, *The Challenger Launch Decision. Risk Technology, Culture and Deviance at NASA*, The University of Chicago Press, Chicago, 1996.
30 Louis Racine explique que cette traduction lui a été suggérée par Luc Laliberté, syndic de l'OIQ qui l'a lui-même emprunté à la loi de protection de la jeunesse. Dans ce contexte, un citoyen peut ou doit « signaler » à un organisme compétent un cas, par exemple, de mauvais traitements à des enfants. Pour les ingénieurs ce type d'obligation est mentionné à l'article 2.03 du code de l'OIQ. Louis Racine, « Déontologie et éthique de l'ingénierie », *Ethica*, Vol. 2, n°1, p. 114, 1990.
31 Carl Mitcham, « Epistemology to Ethics in Engineering Design », *Résumé des conférences du colloque de l'INSA de Lyon sur le thème « Savoirs et éthiques de l'ingénieur* », 9-11 décembre 1992, p. 16.
32 Dans leur ouvrage *Engineering Professionalism and Ethics* qui est une référence dans la littérature du genre, James Schaub et Karl Pavlovic consacrent un chapitre sur huit aux seuls whistleblowings.

sur le *whistleblowing* ainsi que sur la légitimité et les limites de la « désobéissance organisationnelle » ont renouvelé en profondeur la réflexion déontologique, il n'a pas véritablement permis à la réflexion éthique de sortir de cette approche dominante.

Ces histoires célèbres donnèrent certes l'occasion de réfléchir à la tension entre le devoir de divulguer des informations dans l'intérêt commun et le respect de la confidentialité qui liait les ingénieurs à leur employeur, mais il fallait se donner les moyens d'approfondir la réflexion théorique pour ne pas se limiter à l'approche simplifiée et donc réductrice qu'offrait la presse. Au-delà des discussions autour des cas « historiques », certains chercheurs en éthique tentèrent d'aller plus loin dans la réflexion sur l'autonomie et la responsabilité des ingénieurs. En 1982, le *Center for the Study of Ethics in the Professions* de l'*Illinois institute of Technology* (Chicago) organisait déjà, autour du thème de la responsabilité des ingénieurs, sa deuxième conférence nationale sur l'*engineering ethics,* choissant justement comme titre pour cette rencontre : « *Beyond Whistleblowing* »[33]. Les cent cinquante participants, enseignants, ingénieurs et chercheurs rassemblés à cette occasion interrogèrent les fondements moraux de la revendication d'autonomie des ingénieurs dans un contexte où les trois-quarts d'entre eux travaillaient comme salariés dans de grandes organisations.

2.2.3. Naissance d'une discipline : un aperçu de la littérature nord-américaine

L'*enginering ethics* est donc devenue dans les années 1980 un champ de réflexion à part entière aux Etats-Unis, des articles et ouvrages ont été écrits sur des cas classiques comme ceux que nous avons cités précédemment, des manuels ont vu le jour le plus souvent co-dirigés par des ingénieurs et des philosophes. Un site internet très complet *The Online Ethics Center on Engineering and Science* a même été ouvert sur l'initiative de Caroline Whitbeck en 1997 à *Case Western Reserve University* (Cleveland). On y trouve rassemblés la plupart des codes d'éthique pour ingénieurs existants dans le monde, de nombreux articles dont les contributions faites lors de la *Conference on Ethics in Engineering and Computer Science* organisé par Caroline Whitbeck à Cleveland en 1999, des extraits de cours, des témoignages dont l'histoire de l'accident de *Challenger* présenté sous forme d'étude de cas par Roger Boisjoly lui-même (le récit du lancement de la navette est découpé en sept sections, chacune suivie de questions et de propositions de réponses). La description de certains des ouvrages qui ont marqué l'histoire de l'*engineering ethics* permet de se rendre compte de

33 Vivian Weil, *Beyond Whistleblowing. Defining Engineers' Responsibilities. Proceedings of the Second National Conference on Ethics in Engineering, March 1982*, The Center of the Study of Ethics in the Professions, Illinois Institute of Technology, Chicago, 1983.

l'évolution des préoccupations qui ont été au centre des recherches menées au sein de cette jeune discipline au cours de ses vingt premières années d'existence.

Ethics and Engineering Curricula[34] (1980) publié par Robert J. Baum, constitue un numéro d'une série de monographies sur l'enseignement de l'éthique. C'est la meilleure enquête sur ce qui s'est fait en enseignement de l'éthique dans les écoles d'ingénieurs dans les années 1970, et dont les analyses sont sur bien des points encore pertinentes aujourd'hui. De 1974 à 1976, Robert Baum a été directeur du programme « Ethics and Values in Science and Technology » à la *National Science Foundation*. Entre 1978 et 1980, c'est lui qui a dirigé le *National Project on Philosophy and Engineering Ethics*. Il a publié en 1978 avec Albert Flores un recueil d'articles qui date un peu, mais qui a été une importante source d'inspiration pour les pionniers de l'*engineering ethics* et a été réédité en 1980 en deux volumes augmentés[35].

Controlling Technology[36] *(*1982) est un essai sur le métier d'ingénieur. L'auteur, Stephen Unger, est un ingénieur ayant longtemps travaillé dans l'industrie et enseigne l'informatique et l'électronique à l'*Université Columbia*. Il traite principalement dans cet ouvrage du problème du contrôle démocratique de la technologie pour le bénéfice de l'humanité. La thèse centrale de l'auteur est qu'un tel contrôle ne peut pas s'effectuer uniquement de l'extérieur. Ceux qui développent et appliquent la technologie doivent prendre la responsabilité des conséquences de leur travail et jouer un rôle actif pour l'orienter vers des finalités humaines. Stephen Unger a été fondateur, et plus tard Président de la *Société pour les impacts sociaux des techniques* de IEEE (*Society on Social Implication of Technology)*. Il a joué un rôle important dans la rédaction du premier code d'éthique de IEEE en 1974 et de sa révision en 1990.

Engineering, Professionnalism and Ethics[37] (1983*)* est selon Carl Mitcham, un des meilleurs recueils de textes sur le sujet[38]. L'ingénieur « professionnel » (PE) Karl Pavlovic et le philosophe James H. Schaub, de l'*Université de Floride*, ont rassemblé un nombre important d'articles portant sur le professionnalisme et l'éthique de l'ingénierie abordant aussi bien le développement de la profession, les rapports entre les ingénieurs et le public, les

34 Robert J. Baum, *Ethic and Engineering Curricula*, Institute of Society, Ethics and the Life Sciences, Hasting-on-Hudson, New-York, 1980.
35 Robert J. Baum, Albert Flores, eds. , *Ethical Problem in Engineering*, [1re ed. 1978], 2nd ed., 2vols, Albert Flores, ed., Vol. 1 : Readings ; Robert Baum, ed., Vol. 2. Cases; Center for the Study of the Human Dimension of Science and Technology, Rensselaer Polytechnic University, Troy, New York, 1980.
36 Stephen H. Unger, 1994, *op. cit.*
37 James H. Schaub, Karl Pavlovic, 1983, *op. cit.*
38 Carl Mitcahm, 1993-94, *op. cit.*, p. 28.

obligations à l'égard des employeurs et des collègues, les dilemmes éthiques, les cas de *whistleblowing*, les codes d'éthique et leurs applications, les registres professionnels et le maintien de la compétence. Cet ouvrage a été réalisé grâce au programme « *Humanities Perspectives on the Professions* » mené par le *Center for Studies in the Humanities* de l'*Université de Floride*, également avec le soutien du *National Endowment for the Humanities* et de la *National Science Foundation*.

Ethics in Engineering (1983*)* est un livre de cours destiné aux élèves-ingénieurs. Ecrit par deux membres du *National Project on Philosophy and Engineering Ethics,* le philosophe Mike Martin et l'ingénieur, Roland Schinzinger, cet ouvrage est ancré dans le courant de la philosophie analytique. Il traite de la nature de l'éthique, des enjeux liés aux questions de risque et de sécurité dans la conception, de la fonction des ingénieurs dans le *management* et les affaires, et de thématiques plus particulières : le développement, l'environnement, l'informatique, l'armement et l'évaluation morale de différentes carrières. La thèse qui est développée par les auteurs est que l'ingénierie est une « expérimentation sociale », c'est-à-dire une activité qui présente les risques inhérents à toute expérience, dont les impacts sont partiellement imprévisibles, mais qui contrairement aux autres types d'expériences ne se déroule pas en laboratoire mais dans le monde réel. Pour reprendre les termes mêmes de ces auteurs, l'*engineering* est « une expérience dont l'échelle est celle de la société et qui implique des sujets humains »[39].

Ethical Issues in Engineering[40] (1991) est une anthologie qui remplace celle de James Schaub et Karl Pavlovic, en l'actualisant. Son auteur, Deborah Johnson a travaillé au *Rensselaer Polytechnic Institute* avec les initiateurs et directeurs du *National Project on Philosophy and Engineering Ethics*. Editrice associée de la revue *Business & Professional Ethics Newsletter* puis co-éditrice, quelques années plus tard, de *Business & Professional Ethics Journal*, c'est en enseignant elle-même l'éthique à partir de 1982, qu'elle se trouva « confrontée à l'insuffisance de matériel pédagogique » et décida de constituer ce recueil d'article

Engineering Ethics. Concepts and cases[41] (1995) est un recueil de cours illustré de nombreux cas, dont la plupart inédits. Les auteurs sont deux philosophes, Charles E. jr. Harris et Michael S. Pritchard et un ingénieur en mécanique, Michael J. Rabin. Ce dernier est également coordinateur du programme des enseignements en *engineering ethics* à l'*Université*

39 Mike W. Martin, Roland Schinzinger, 1983, *op. cit.*, p. 56.
40 Deborah G. Johnson, Ethical Issues in Engineering, 1991, *op. cit.*

A&M du Texas où ils enseignent tous les trois. Cet ouvrage propose une réflexion sur les théories et le raisonnement moral, ainsi qu'une bibliographie très détaillée. Il propose en annexe treize codes d'éthique des sociétés d'ingénieurs les plus importantes aux Etats-Unis.

Pour finir cet état des lieux, on peut noter l'existence de revues spécialisées qui contribuent à diffuser les travaux des chercheurs en *engineering ethics*, en particulier depuis 1995, la revue *Science and Engineering Ethics*, dirigée par Stephanie J. Bird du MIT et Raymond Spier de l'*Université du Surrey*. Cette revue aborde les thèmes suivants : la responsabilité institutionnelle, l'évaluation des risques par rapport à la santé publique, l'environnement et la sécurité, l'éthique de l'information incluant la protection des données, la question des virus et des copyrights, les sciences et les techniques dans le développement des politiques publiques, les codes professionnels de conduite et de pratique, la liberté et la responsabilité des scientifiques, les conflits d'intérêt, les programmes éducatifs des ingénieurs et des scientifiques, la propriété intellectuelle, les questions légales et la compétence professionnelle, les cas de *whistleblowing*, la discrimination et le harcèlement sexuel au travail. La plupart des auteurs cités précédemment publient régulièrement dans cette jeune revue. Certaines revues émanant d'associations professionnelles publient, à l'occasion, des articles sur le sujet, en particulier *IEEE Spectrum,* publié par IEEE*, Engineering Issues* publié par l'ASCE, ainsi que *Engineering Education, Professional Engineers*. Enfin, certaines revues d'éthique appliquée généralistes ou spécialisées en éthique des affaires ou en éthique économique publient parfois des articles portant sur l'*engineering ethics*, en particulier le *Journal of Business Ethics* et *Business and Professional Ethics Journal.*

2.2.4 Les enjeux de demain pour les formations, la profession et la recherche

Aujourd'hui, face au faible pouvoir d'incitation des codes, deux tendances se sont développées pour promouvoir l'éthique au sein de la profession : la première concerne la formation, la seconde la pratique professionnelle. En ce qui concerne le domaine éducatif, les Etats-Unis étaient déjà en avance sur bien des pays quant à l'introduction de cours d'éthique professionnelle et la publication de manuels universitaires. Une étape nouvelle commence puisque l'*Accreditation Board of Engineering and Technology* (ABET anciennement ECPD), organisme composé de représentants de la plupart des grandes associations d'ingénieurs, chargé depuis 1935 d'habiliter les formations d'ingénieur, a décrété l'enseignement de

41 Charles E. Harris jr. et al., 1995, *op. cit.*

l'éthique obligatoire à partir de l'an 2000 dans les universités techniques des Etats-Unis[42]. En ce qui concerne le contrôle de la pratique elle-même, les associations sont confrontées à deux problèmes majeurs : les enquêtes visant à mettre en cause un ingénieur douteux sont trop coûteuses et la sanction, c'est à dire la radiation de l'association, trop peu pénalisante. Les associations se sont donc tournées vers la promotion de l'éthique plutôt que la pénalisation d'actions non conformes en créant des prix félicitant des ingénieurs ayant fait honneur à leur profession.

D'autres institutions semblent en meilleure position que les associations professionnelles pour renforcer l'éthique : par exemple, les bureaux gouvernementaux chargés de délivrer des licences d'ingénieurs dit « professionnels » (PE)[43] exigées pour certains actes pouvant mettre en danger direct la sécurité, la santé ou le bien-être public. La radiation du registre est une véritable sanction puisqu'elle entraîne l'impossibilité de réaliser les actes nécessitant le sceau d'un PE. Ces institutions ont développé des codes particulièrement précis. Cependant, il faut reconnaître que peu d'actes nécessitent l'usage du sceau et que la plupart des ingénieurs salariés dans les entreprises privées des Etats-Unis ne sont pas inscrits au registre. L'idée d'universaliser la pratique du sceau est évoquée parfois, mais elle est très controversée : l'élargissement de la liste des actes devant être « protégés » et la généralisation de l'inscription au registre est perçue comme un coût excessif pour les entreprises et un frein à la liberté d'entreprendre.

En ce qui concerne la recherche enfin, si l'*engineering ethics* et son approche déontologique dominante ont beaucoup évolué avec le temps, grâce à l'ouverture à de nouvelles préoccupations et la collaboration entre ingénieurs et philosophes, il apparaît qu'un des enjeux pour l'avenir réside dans sa capacité à s'ouvrir davantage aux autres disciplines qui s'intéressent aux ingénieurs, à des disciplines voisines telles que l'éthique des affaires, de l'informatique ou encore l'éthique technologique, aux approches développées dans d'autres pays où l'organisation de la profession est différente. Les relations nouvelles avec l'éthique de l'informatique seront probablement très profitables à *l'engineering ethics*, justement parce que celle-ci s'est développée à l'abri des questions « professionnelles », les *software engineers* n'étant pas considérés comme des professionnels.

---

42 Engineering Accreditation Commission, Criteria For Accrediting Engineering Programs, ABET, Baltimore, MC, 1er novembre 1999, Cf. www.abet.org. Voir également l'extrait de l'article de Joseph Hekert, « ABETís Engineering Criteria 2000 and Engineering Ethics: Where Do We Go From Here », publié sur le onlineethics center à http://onlineethics.org/essays/education/herkert2.html#ftnt et dont un extrait se trouve en Annexe A.3.4.

43 Charles Harris et al., 1995, *op. cit.*, p. 375.

2.3. Les ingénieurs et l'éthique au Québec et en Allemagne

2.3.1 L'Ordre des ingénieurs du Québec[44]

La réflexion éthique ne s'est pas développée qu'outre-Atlantique. D'ailleurs, comme je l'ai dit précédemment, le premier code d'éthique s'adressant à des ingénieurs, qui était en fait un code de « conduite professionnelle », est européen : il a été adopté en 1910 par l'*Institution of Civil Engineers* britannique. Aujourd'hui, des codes d'éthique existent à peu près partout dans le monde, mais les modalités d'institutionnalisation diffèrent d'un pays à l'autre. Dans certains pays, les ingénieurs sont organisés au sein d'un Ordre, comme il y en a un en France pour les architectes depuis 1940, et pour les médecins depuis 1945. Le non respect du code de déontologie professionnelle peut alors conduire à la radiation du « tableau de l'Ordre » et donc l'impossibilité de pratiquer le métier.

Pour les ingénieurs, c'est le cas au Québec où le principe d'autogestion est un fondement du système professionnel. L'*Ordre des ingénieurs du Québec* (OIQ) tel qu'il existe aujourd'hui date de 1974. Il remonte en fait à 1898 : à l'époque, la pratique de la profession était restreinte dans la province de Québec, aux seuls membres de la *Société canadienne des ingénieurs civils*, fondée en 1887. Cette société devient l'*Institut canadien des ingénieurs* en 1918 et ouvre une section québécoise en 1920. La *Corporation des ingénieurs professionnels de la Province du Québec*, est l'ancêtre de l'actuel OIQ. Elle comptait lors de sa création 500 membres, l'OIQ compte aujourd'hui 41 000 membres. Le premier code d'éthique des ingénieurs fut établi en 1924 par la Corporation. La même année, elle forma un comité chargé d'étudier la pratique illégale. En 1932, l'assemblée générale adopta un sceau officiel pour les ingénieurs leur permettant d'authentifier leurs plans, rapports et documents officiels. Celui-ci devint obligatoire en 1959, avec l'entrée en vigueur d'un nouveau code d'éthique.

Le 6 juillet 1973, le *Code des professions* et la création de l'*Office des professions du Québec* modifient en profondeur la réglementation québécoise des corporations professionnelles[45]. Si les professions ont toujours « pour principale fonction d'assurer la protection du public »[46], la nouveauté est que désormais les corporations n'assument plus seules cette responsabilité. En effet, l'*Office des professions* a été investi de la responsabilité

44 Cf. « Chronologie de l'Ordre des ingénieurs du Québec », Annexe C.1.
45 Antoine Baby, « Le code des professions au Québec », in Claude Dubar, Yves Lucas, *Genèse et dynamique des groupes professionnels*, Presses Universitaires, Lille, 1994, pp. 147-156.
46 Article 23 du Code des professions.

juridique et des pouvoirs nécessaires pour obliger, le cas échéant, chaque profession à respecter cette priorité[47]. Sur le plan administratif, la loi donna alors des pouvoirs étendus aux comités de discipline des corporations, faisant de leurs codes des réglementations ayant quasiment force de loi. Ainsi, suite à l'adoption de la loi 260 par le Gouvernement du Québec, la *Corporation des ingénieurs* changea de nom pour devenir l'*Ordre des ingénieurs du Québec*. En 1976, son code d'éthique fut remplacé par un code de déontologie auquel doivent se conformer tous les membres de la profession. L'OIQ s'est vu déléguer, comme tous les autres ordres professionnels existants, le contrôle de l'accès à l'exercice de la profession, aussi bien que la surveillance de la pratique et le respect de l'intégrité professionnelle avec un pouvoir qu'aucune association n'a jamais eu aux Etats-Unis.

La loi sur les ingénieurs précise dans la section 1 concernant les « dispositions interprétatives » que le mot « ingénieur » désigne pour elle « un membre de l'*Ordre* », c'est à dire « une personne inscrite au tableau de l'*Ordre* », le tableau étant « la liste des membres en règle de l'*Ordre* dressée conformément au Code des professions et à la présente loi ». Le champ de la pratique protégée des ingénieurs est décrit ensuite de façon très détaillée : par exemple, il est précisé que « les chemins de fer, les voies publiques, les aéroports, les ponts, les viaducs, les tunnels et les installations reliées à un système de transport » ne relèvent de ce champ que si leur coût excède trois mille dollars. Quant à la nature de l'activité des ingénieurs, elle consiste à faire pour le compte d'autrui les actes suivants : « donner des consultations et des avis ; faire des mesurages, des tracés, préparer des rapports, calculs, études, dessins, plans, devis, cahiers des charges; inspecter ou surveiller les travaux ».

La formation des ingénieurs se déroule au Québec en cinq années : elle conduit à l'obtention d'un baccalauréat en ingénierie qui donne accès à la profession d'ingénieur. Les étudiants qui veulent s'orienter vers la recherche choisiront plutôt de préparer, en cinq ans également et dans les mêmes universités, le diplôme de maîtrise, qui donne accès au Ph.D. La plus ancienne d'entre elles, l'*Ecole polytechnique*, qui fut créée en 1878, connut un démarrage particulièrement difficile et fut pendant plusieurs décennies la seule institution permettant aux jeunes francophones d'acquérir une formation d'ingénieur. Ses diplômés ont d'ailleurs été fortement associés à la création en 1920 de la *Corporation des ingénieurs du Québec*. Dans tous les programmes de cette institution, 15% des cours sont consacrés aux sciences humaines, sociales et administratives. La moitié est donnée sous forme de cours obligatoires : la gestion de projets d'ingénierie ; l'éthique et les responsabilités de l'ingénieur, ainsi que les

47 Article 12 du Code des professions.

questions de santé et de sécurité au travail; la technologie et l'organisation (ou la technologie et l'environnement ou encore la technologie, l'information et la société); l'économie de l'ingénieur et enfin, l'introduction au génie. Les autres cours sont choisis par les étudiants, à l'intérieur d'une banque de cours. « Dans ces cours, le futur ingénieur est amené à considérer le génie dans une perspective humaniste et sociale. Il y prend conscience de son rôle et de ses responsabilités, et développe un esprit ouvert et critique. En effet, l'ingénieur ne peut exercer sa profession sans être sensibilisé au contexte humain dans lequel elle s'inscrit et sans être ouvert aux grandes questions de l'heure »[48].

Face à l'évolution rapide de la pratique du génie, à la modification des formations, à la multiplication des disciplines, au constat que le développement technologique et les préoccupations environnementales devenaient des enjeux prioritaires pour la société, « l'*Ordre* a décidé, en 1987, de faire [de ces questions] ses choix de société et d'y apporter un éclairage particulier en présentant le point de vue de la profession sur ces questions d'intérêt public »[49]. Concrètement, quelques années plus tard, le premier manuel québécois destiné à l'enseignement de l'éthique dans les écoles d'ingénieurs a été publié avec le soutien et la participation de l'OIQ. L'ouvrage québécois *Ethique et Ingénierie*[50] s'inspire des travaux existants en Amérique du Nord en les adaptant au contexte du pays. Il a été élaboré à partir du cours « Ethique et pratique professionnelle » donné depuis 1985 à la *Faculté des sciences appliquées* de l'*Université de Sherbrooke*. Les auteurs y développent une méthode centrée sur une grille d'analyse de la décision très influencée par les théories du développement moral de Lawrence Kohlberg[51]. Deux problématiques sont également abordées : celle des professions et du professionnalisme dans la modernité et celle de la responsabilité sociale des ingénieurs et des autres décideurs en ingénierie.

Si l'organisation de la profession en un ordre unique fait peut-être parfois rêver les militants américains de l'*engineering ethics*, déçus du faible pouvoir de coercition des codes d'éthique de leurs associations, si elle a fait rêver les ingénieurs français dans les années quarante, elle s'inscrit aujourd'hui au Québec dans une organisation sociale qui n'est pas forcément transposable dans d'autres contextes. Par ailleurs, du point de vue de la prise en compte des enjeux éthiques auxquels les professionnels sont confrontés, une telle formalisation de la déontologie de la profession conduit à d'autres problèmes que ceux posés

48 Présentation des cours de l'Ecole polytechnique de Montréal.
49 Ordre des ingénieurs du Québec, « Vision, coeur et raison : une longue tradition », disponible sur http : www.oiq.org.
50 Louis Racine, Georges A Légault, Luc Bégin, 1993, *op. cit.*
51 Kohlberg Lawrence, *Essays on Moral Development, Tome 1: The Philosophy of Moral Development*, San Fransisco, Harper and Row, 1981.

par les codes des associations Etats-uniennes. D'une part, il s'agit d'une approche extrêmement « judiciarisée » de l'éthique professionnelle, caractéristique de la culture nord-américaine[52]. Les codes de déontologie qui ont force de loi risquent de faire perdre de vue la dimension prospective de l'éthique, de faire confondre l'éthique et la loi qu'elle est censée inspirer. D'autre part, c'est une approche dans laquelle les questions d'éthique sont liées à l'appartenance à une corporation avant d'être attachées aux fonctions exercées et aux situations de travail propres aux individus : il s'agit plus de l'éthique de la corporation que des enjeux éthiques d'un type d'activité professionnelle. L'organisation professionnelle québécoise conduit probablement à une identification plus forte qu'en France entre les acteurs techniques majeurs du développement des techniques et des membres de la profession d'ingénieur, néanmoins l'observation des situations limites montre que cela n'est pas si simple et manque de souplesse.

2.3.2 L'Association des ingénieurs allemands et la maîtrise sociale des techniques[53]

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. Ce sont davantage les remises en question profondes de la société après la Seconde Guerre mondiale qui ont relancé parmi les ingénieurs une large réflexion sur leur responsabilité professionnelle. En effet, l'*Association des ingénieurs allemands*, le *Verein Deutscher Ingenieure* (VDI), fondée en 1856 par des anciens élèves de l'*Ecole d'arts et métiers* (*Gewerbeinstitut) de Berlin*[54], et qui est aujourd'hui la plus importante en Allemagne, s'est peu préoccupé des questions d'éthique pendant le premier siècle de son existence. Pourtant, lors de sa création le VDI n'était qu'une fédération d'ingénieurs parmi les nombreuses qui se créaient à l'époque. Elle se distinguait juste par l'intérêt qu'elle portait à la culture et à la formation des ingénieurs. Le VDI aspirait dans sa charte 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 »[55]. Porté par le discours du début du

52 Voir à ce sujet « la double appartenance des codes de déontologie », in *Ethique et ingénierie*, p. 186-187. Cf. également le « code de déontologie », en Annexe C.4 et un exemple de rapport du comité de discipline de l'ordre en Annexe C.5.
53 Cf. « Chronologie du VDI », en Annexe B.1.
54 sur l'approche des questions éthiques par les associations professionnelles d'ingénieurs en Allemagne, voir Alois Huning, Carl Mitcham, « The Historical and Philosophical Development of Engineering Ethics in Germany », *Technology in Society*, Vol. 15, pp. 427-439, 1993.
55 Heiner Stück, « L'émancipation des écoles supérieures techniques et la professionalisation des ingénieurs en Allemagne au XIX^{e} siècle », in André Grelon, *Les ingénieurs de la crise. Titre et profession entre les deux Guerres*, EHESS, Paris, 1986, p. 283.

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. La philosophie a toujours eu une place particulière au sein du VDI au point que l'association a même eu au début du siècle « son » philosophe en la personne de Friedrich Dessauer, auteur d'un des ouvrages majeurs en philosophie de la technique et également inventeur et entrepreneur[56].

Néanmoins, porté par l'idée que les ingénieurs se faisaient de leur métier, le VDI a été, comme toutes les fédérations d'ingénieurs allemands, occupé pendant le premier demi-siècle de son existence par la question de la reconnaissance sociale des ingénieurs ou plus précisément « par la reconnaissance du statut scientifique de leur mode de formation »[57]. Il faut dire que les écoles supérieures techniques qui délivraient les diplômes d'ingénieurs durent mener un combat acharné pour obtenir l'équivalence de leur statut avec celui des universités traditionnelles. Ce combat traduisait, selon Heiner Stück, les aspirations souvent ambiguës des ingénieurs au statut social élevé des hauts fonctionnaires de l'Etat et des diplômés universitaires. Concrètement, il a donc fallu toute la moitié du XIX^{e} siècle pour que les nouvelles écoles supérieures techniques acquièrent de haute lutte le statut « universitaire » et les titres académiques pour la profession des ingénieurs allemands (*Diplom-Ingenieur, Doktor-Ingenieur*)[58]. Dans ce combat, le VDI tint une position ambiguë parce qu'il défendait la protection du statut des ingénieurs et soutenait les aspirations des écoles techniques, mais d'un autre côté le VDI, vu la composition hétérogène de ses adhérents, ne souhaitait pas restreindre l'adhésion aux seuls diplômés universitaires.

La Seconde Guerre Mondiale, en montrant comment la puissance technologique associée à un projet monstrueux pouvait conduire à une négation absolue de l'humain, a mis fin au discours technocratique du VDI. A la fin de la guerre, le VDI a été dissous, de nombreux ingénieurs furent accusés d'avoir mis leur savoir au service d'Adolf Hitler. C'est dans ce contexte qu'a émergé une réflexion nouvelle, parmi les ingénieurs allemands, sur leur responsabilité professionnelle. La reconstitution du VDI, en 1947, fut inaugurée par une conférence internationale sur l'éducation ayant pour thème « *Technik als ethische und*

56 Friedrich Dessauer, *Philosophie der Technik : Das Problem des Realisierung*, F. Cohen, Bonn, 1927.
57 Heiner Stück, « Les ingénieurs en Allemagne au XIX^{e} siècle », in André Grelon, 1986, *op. cit.*, p. 283.
58 Une analyse détaillée de ce combat montre que les écoles supérieures techniques prussiennes puis par la suite toutes les écoles supérieures techniques allemandes durent en fin de compte leur succès à l'intervention personnelle de l'empereur d'Allemagne, Guillaume II, à l'occasion du centenaire de L'Ecole des ponts et chaussées de Berlin en 1899. Heiner Stück, 1986 , *op. cit.*, p. 286. Celui-ci s'appuie sur le travail de Karl-Heinz Manelog, *Universität, Technische Hochschule und Industrie*, Berlin, 1970.

kulturelle Aufgabe » (la technologie comme une tâche éthique et culturelle) qui mit en contact ingénieurs et philosophes et initia de nombreux projets de recherche pluridisciplinaire. Plusieurs conférences organisées après guerre tentèrent alors de répondre aux questions posées aux ingénieurs allemands pendant la Seconde Guerre Mondiale. Friedrich Dessauer qui avait été obligé de s'exiler en Turquie, puis en Suisse, à cause de son opposition active au nazisme revint avec les honneurs et reprit ses activités au sein de l'association.

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. Celle-ci affirmait que « 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 », qu'il « ne s'incline pas devant ceux qui méprisent le droit de l'individu et utilisent les techniques à des fins mauvaises », et qu'il « coopère véritablement au développement de la civilisation et de la culture humaine »[59]. Cette « profession de foi » dont le contenu est fortement inspiré du « serment d'Hippocrate destiné aux scientifiques » qu'on trouve dans *La vie de Galilée*[60] de Bertolt Brecht, 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 ingénieurs et 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. Plutôt que de laisser le débat sur la maîtrise sociale des techniques aux parlementaires, les ingénieurs allemands prirent la question de l'impact des technologies très au sérieux. Ils savaient que l'émergence d'une sensibilité écologiste de plus en plus forte les obligerait tôt ou tard à rendre des comptes[61]. La question de l'évaluation des techniques (développé aux Etats-Unis sous le nom de *Technology Assessment* depuis les années 1960) fut d'ailleurs évoquée pour la première fois en Allemagne

59 Extrait de la « Profession de foi de l'ingénieur du VDI » publiée en 1950 et qui se trouve plus loi et en Annexe B.2..
60 Bertolt Brecht, *La vie de Galilée*, L'arche, Paris, 1990.
61 En 1971 fut créée une commission gouvernementale sur les changements économiques et sociaux en lien avec le développement des nouvelles technologies. C'est aussi à cette période que se constitue le parti des Grünen (les Verts). Avec

lors d'une conférence organisée par le VDI, en 1970, sur le thème des conséquences sociales et économiques du progrès technique (*Wirtschaftliche und Gesellschaftliche Auswirkungen des Technische Fortschritts*).

Dix ans de travaux de la sous-commission « *Philosophie und Technik* » de la commission « *Mensch und Technik* » (l'humanité et la technique)[62] menèrent à la publication d'un guide (*Richtlinen)* pour l'évaluation des choix techniques. Ce texte, bien diffusé dans les milieux professionnels, invite 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 ainsi que le développement personnel[63]. Günther Ropohl précise d'ailleurs que ce document a été réédité en 1991 sans qu'aucune critique fondamentale n'ait été adressée à l'association au sujet de son contenu[64]. Ainsi, un ingénieur impliqué dans un projet technologique où serait négligé de façon inacceptable à ses yeux l'un des enjeux évoqués dans ce *Richtlinien* peut théoriquement refuser d'y coopérer puisqu'il a un statut légal. Il a d'ailleurs déjà été utilisé dans plusieurs procès. L'ingénieur éthique n'est donc pas laissé seul avec sa conscience mais peut trouver des supports dans une règle reconnue et acceptée par sa communauté professionnelle. Mais surtout, il apparaît que la réflexion sur l'impact des technologies est de plus en plus intégrée à la pratique et considérée comme une compétence incontournable de tout ingénieur. Après un siècle et demi d'existence, VDI s'est doté pour la première fois d'un texte de référence sur l'éthique professionnel : le document intitulé « *Ethische Grundsätze des Ingenieurberufs* » (les fondamentaux de l'éthique de l'ingénierie) a été rendu public en mars 2002[65]. Comme on peut le lire dans le résumé proposé ci-dessous, il est très différent, à la fois des codes américains mais aussi de l'esprit exclusivement « déontologique » du code québécois. Pour finir ce détour par l'Allemagne, il me semble important de souligner que, malgré toute importance qu'accorde la profession, à travers le VDI, aux questions éthiques, sociales et sociétales, les universités où sont formés les ingénieurs allemands semblent encore très réticentes à toute évolution de la formation dans cette direction et semblent continuer de considérer les ingénieurs comme des super-techniciens très spécialisés.

---

l'élection du Chancellier Hemult Kohl en 1982, ces sujets continuent d'être débattus et trouvent leur place dans les programmes électoraux. On voit même apparaître pour la première fois un ministère de l'environnement.

62 Cette commission a été rebaptisée en 1973 « Der Ingenieur in Beruf und Gesellschaft » (les ingénieurs dans la profession et la société).

63 Carl Mitcham, *Thinking through Technology. The Path between Engineering and Philosophy*, The University Chicago Press, Chicago, 1994, p. 69.

64 Günther Ropohl, « The Ethics of Technology », in Philippe Goujon, Bertrand Hériard Dubreuil, 2001, *op. cit.*, note 21, p. 50

65 Le document est en allemand et en anglais sur le site du VDI, (http://www.vdi.de) et en Annexe B.3. (résumé en français)

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

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 çà 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

LES FONDAMENTAUX DE L'ETHIQUE DE L'INGENIERIE*

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

* La version allemande commence par *ingenieurinnen und ingeniere*, lmais pas a version anglaise proposée par le VDI que j'ai traduit ici.

3. A la recherche des discours éthiques des ingénieurs français

La troisième partie de ce chapitre nous conduit en France où c'est plutôt l'absence, jusqu'à la fin du vingtième siècle, d'une production de discours sur les enjeux éthiques de la profession qui domine le milieu des ingénieurs. Les ingénieurs français ne sont pourtant pas moins touchés que leurs homologues américains par le dilemme entre l'obéissance à

l'organisation qui les emploie et la responsabilité envers la société si clairement mis en exergue par les cas de *whistleblowing*. La question de l'évaluation des techniques intégrée depuis les années 80 à la réflexion éthique au sein de l'association des ingénieurs allemands, le *Verein Deutscher Ingenieure* (VDI) concerne certainement autant ici qu'outre-Rhin les membres de la profession. Si on ne peut plus parler aujourd'hui, comme pendant l'entre-deux-guerres, d'« une communauté invisible des ingénieurs, unis par une même foi en l'objectivité technicienne et dans l'amour du bel ouvrage et du progrès scientifique »[66], s'il n'y a plus de valeurs partagées de façon évidente, il reste que la plupart des ingénieurs sont confrontés à des questions éthiques similaires, que ce soit au niveau individuel ou au niveau macro-social. La littérature professionnelle et universitaire sur le sujet a été longtemps quasiment inexistante en France et le thème n'est abordé que depuis peu dans les associations d'anciens.

La pratique du métier diffère probablement selon les contextes, en particulier juridiques[67]. Mais la façon dont sont soulevées les questions éthiques dépend également du contexte culturel et 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. 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. Le pouvoir d'opposition environnementaliste en Allemagne oblige certainement les ingénieurs à prêter une attention particulière aux impacts écologiques des techniques qu'ils développent, fabriquent ou vendent. Si les thèmes des discussions diffèrent selon les lieux et les époques, ce qui frappe en France, c'est l'absence de discours professionnels sur ces questions controversées, qu'on pourrait qualifier d'éthiques parce qu'elles engagent des valeurs et une certaine vision de la vie.

3.1. Une histoire de la profession intimement mêlée à l'histoire des formations[68]

3.1.1. La formation des ingénieurs en France : une histoire de plus de deux siècles

66 André Grelon, « L'évolution de la profession d'ingénieur en France dans les années 30 », in Grelon, 1986, *op. cit.*, p. 19.
67 Même si la situation a probablement changé en 25 ans, on peut lire « Legal Provisions » in *Studies in Engineering Education*, n°1, « Standards for Engineering Qualification. A comparative Study in Eighteen European Countries », Presses de l'UNESCO, 1975, pp. 40-43. Cette analyse distingue les pays où l'enregistrement des ingénieurs dans une organisation professionnelle est obligatoire pour pratiquer le métier, ceux où il est volontaire et protège l'usage du titre mais pas la pratique, ceux où le titre est juste protégé par la loi et enfin, ceux comme la France où l'usage du terme ingénieur est libre.
68 CF. Annexe D.1 « Chronologie des organisations professionnelles d'ingénieurs en France »

La profession d'ingénieur est particulièrement enviée en France : c'est, selon Paul Bouffartigue et Charles Gadéa, le pays où le prestige social associé à la figure de l'ingénieur est le plus marqué[69]. Le titre exerce dans l'imaginaire national une fascination certaine : il évoque l'excellence scolaire, la réussite d'un concours extrêmement sélectif, le passage par une préparation éprouvante de deux ou trois ans au cours de laquelle est dispensée une formation mathématique poussée. Il évoque également un statut élevé, l'appartenance à une élite, attributs des rares diplômés des meilleures écoles qui demeurent des références incontournables, malgré la diversité d'accès à la profession et de prestige des institutions.

Les premières écoles d'ingénieurs fondées dans la deuxième partie du dix-huitième siècle ont eu une influence déterminante sur la profession et sur les formations. L'*Ecole des Ponts et chaussées* est la plus ancienne : créée en 1747, elle fut suivie de près par l'*Ecole du génie de Mézières* en 1748 et l'*Ecole des mines* en 1783. Mais celle dont l'influence a été la plus marquante depuis sa création jusqu'à aujourd'hui est l'*Ecole polytechnique* fondée en 1794, dans la foulée de la Révolution, un an après la dissolution des universités. Ces institutions qui se sont vite dotées d'un enseignement théorique formalisé, ont contribué à instaurer un système de formation scientifique de haut niveau, en dehors des facultés des sciences. Leur statut était renforcé par les pouvoirs techniques et administratifs considérables conférés à leurs diplômés, destinés à servir dans les corps techniques de l'Etat. Cependant, si la position dominante dans la société des ingénieurs qui étaient issus de ces institutions prestigieuses a permis de doter le pays d'une élite scientifique sûre et capable de répondre aux besoins d'une France pré-industrielle, elle a également freiné l'émergence des « ingénieurs civils » au XIX^{è} siècle. Une précision lexicale s'impose ici : le terme « ingénieur civil » qui n'est plus utilisé aujourd'hui en France et qui dans sa traduction anglaise désigne les ingénieurs du génie civil désignait à l'époque en français l'ingénieur de l'économie privée par opposition au fonctionnaire. Selon Bruno Jacomy, c'est parce que c'est dans le domaine des travaux publics, c'est-à-dire du « génie civil » (*civil engineering*) que la rivalité entre les fonctionnaires et les autres ingénieurs était la plus dure (et la plus injuste selon ces derniers) que les « non-fonctionnaires » ont choisi de s'appeler ainsi, s'appuyant aussi sur le modèle de la prestigieuse *Institution of civil Engineers* anglaise[70].

3.1.2. La reconnaissance du titre : un dur combat et un lourd héritage

69 Paul Bouffartigue, Charles Gadéa, « Les ingénieurs français. Spécificité nationale et dynamiques récentes d'un groupe professionnel », *Revue française de sociologie*, Vol. XXXVIII, n°2,1997, p. 301.
70 Bruno Jacomy, « A la recherche de sa mission. La Société des ingénieurs civils », *Culture Technique*, n°12, mars 1984, numéro spécial « Les ingénieurs », études rassemblées par André Grelon, p. 211.

Le diplôme d'ingénieur « civil » est né avec la création de l'*Ecole centrale des arts et manufactures* en 1829, qui a été suivie de celle d'autres institutions, qui gardèrent chacune une individualité forte. Après la Première Guerre Mondiale, la prolifération de la délivrance de diplômes d'ingénieurs incita le gouvernement sur proposition de la *Fédération des associations, sociétés et syndicats d'ingénieurs* (FASSFI), créée à l'aube de la crise de 1929, à promulguer la loi du 10 juillet 1934[71]. Par ce texte, c'est le titre d'« ingénieur diplômé » - et non d'« ingénieur » - qui fut réglementé avec obligation de préciser le nom de l'école ayant délivré le diplôme. Ainsi, c'est à un diplôme d'école et non un diplôme national, tels que ceux qui sont décernés par l'université, qu'ont abouti les longs débats sur le titre d'ingénieur et sa protection. La loi de 1934 institua également la *Commission des titres d'ingénieurs* (CTI), organisme chargé d'attribuer les habilitations à délivrer le diplôme aux écoles d'ingénieurs privées. Cette commission, devenue centrale dans le système français des formations d'ingénieurs, est composée de trois collèges : les représentants du Ministère et du personnel enseignant ou dirigeants des grandes écoles y siègent à parité avec, à parts égales, le groupement d'employeurs le plus représentatif et les groupements d'ingénieurs les plus représentatifs[72]. La mention obligatoire de l'établissement d'origine des ingénieurs diplômés renforça la rivalité entre les écoles et la hiérarchie très figée des titres. Ainsi, dès l'entre-deux guerres, deux groupes d'ingénieurs s'opposent : ceux qui le sont de par leur fonction dans leur entreprise, et les « vrais », les incontestés, dont le titre est protégé par la loi.

L'aboutissement des longs débats autour du titre est probablement à l'origine d'un des traits dominants du système français qui relie l'école d'origine au déroulement de la carrière professionnelle. Par ailleurs, la réglementation a également contribué indirectement à uniformiser les formations les portant toutes à cinq années d'études après le baccalauréat : le parcours de formation « canonique » d'un ingénieur français est ainsi constitué de trois ans dans une école habilitée par la *Commission des titres*, à laquelle les étudiants accèdent sur concours à l'issue de deux ou trois années de « classes préparatoires aux grandes écoles » passées dans un lycée[73]. Cette uniformisation, réalisée au détriment de la constitution d'une formation supérieure technique de niveau intermédiaire, a fait de la France le pays où la distinction entre ingénieurs et techniciens est certainement la plus tranchée : l'ingénieur

71 Sur cette période se reporter à André Grelon, 1986, *op. cit.*

72 Georges Ribeill, « Une institution quinquagénaire : la Commission des titres d'ingénieurs. Révolution et permanence », in André Grelon, 1986, *op. cit.*, pp. 225-231.

73 Ce modèle « canonique » de référence, ne recouvre aujourd'hui qu'une part des parcours de formation des ingénieurs français, puisque près de la moitié des diplômés ne passe plus par les classes préparatoires aux grandes écoles : de nombreux étudiants entrent dans des écoles sans préparation à l'issue du bac, d'autres intègrent une école d'ingénieurs après un parcours universitaire de deux ou trois ans ou après une formation de technicien supérieur.

diplômé est issu d'une formation supérieure de cinq ans tandis que le technicien supérieur possède un « diplôme universitaire de technologie » (DUT) ou un « brevet de technicien supérieur » (BTS) obtenus l'un comme l'autre en deux ans. Enfin, le poids du modèle de la grande école a contribué à éloigner les écoles d'ingénieurs des besoins des entreprises en particulier en matière d'ingénieurs de production, malgré la création régulière de formations cherchant à s'adapter davantage à l'industrie.[74]

Le cas de l'*Ecole nationale supérieure des arts et métiers* (ENSAM) est exemplaire de ce nivellement vers le modèle « canonique » des formations d'ingénieurs[75]. Les Ecoles d'arts et métiers qui avaient été créées au début du XIX^{e} siècle pour former des ouvriers qualifiés et des chefs d'atelier donnèrent beaucoup d'« ingénieurs maison » à l'industrie par promotion sur le lieu de travail. Elles bénéficièrent de l'investissement très fort de la *Société des anciens élèves des Arts et Métiers*, créée en 1847, qui poussa à une amélioration constante des programmes. Elles reçurent le droit de décerner un brevet des Arts et Métiers en 1885, puis un brevet d'ingénieur A&M en 1907[76]. Le contenu scientifique de la formation fut pour cela renforcé et la formation qui durait trois ans, passa à quatre en 1950, puis à cinq ans en 1963. Enfin en 1974, l'Ecole devenue « nationale » et « supérieure » rejoignit le rang des prestigieuses « grandes écoles » en proposant aux futurs *gadzarts*[77] une formation de trois ans accessible désormais sur concours à l'issue de deux années de classes préparatoires.

Pour reprendre les propos de Bernard Decomps, Président du *Haut comité éducation-économie* et auteur d'un rapport ministériel publié en 1989 sur les besoins en ingénieurs en France et l'évolution de leur formation[78] : « Notre pays a une tradition qui veut qu'on appelle ingénieur quelqu'un qui a fait une grande quantité de mathématiques, de physique et a suffisamment cultivé l'abstraction avant de s'intéresser de plus près aux technologies. Résultat : tous les vingt ou trente ans, on découvre que les jeunes ingénieurs ne sont pas

74 Paul Bouffartigue, Charles Gadéa, 1997, *op. cit.*, pp. 302-303.

75 Sur les écoles d'arts et métiers, Charles Rodney Day, *Les Ecoles d'arts et métiers. L'enseignement technique en France XIX^{e} - XX^{e} siècle*, Belin, Paris, 1991 ; publié d'abord en anglais sous le titre original *Education for the Industrial World : the Ecoles d'Arts et Métiers and the Rise of French Industrial Engineering*, MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1987.

76 André Grelon rappelle que ce fut à l'issue d'une campagne de lobbying forcené. En 1897, un décret avait permis aux universités de délivrer des diplômes qui leurs soient particuliers. Les facultés des sciences alors en plein processus de création d'institut annexes de sciences appliquées commencèrent donc à délivrer des diplômés d'ingénieurs. Or, les écoles d'arts et métiers ne relevaient pas de ce décret puisqu'elles relevaient de la filière technique et dépendaient du ministère du Commerce. In « Formation et carrière des ingénieurs en France (1880-1939) », in Louis Bergeron, Patrice Bourdelais, dir*., La France n'est-elle pas douée pour l'industrie ?,* Belin, Paris, 1998, p. 249.

77 *Gadzart* est le nom familier donné aux élèves et anciens élèves des Ecoles d'arts et métiers, les « Gars des Arts »… et Métiers.

78 Bernard Decomps, « L'évolution de la formation des ingénieurs et des techniciens supérieurs », in Haut-comité éducation économie, *2001 : d'autres temps d'autres enjeux. De nouveaux parcours de formation initiale et continue*, La documentation française, Paris, 1990, pp. 17-39.

adaptés aux techniques et on crée une nouvelle école ! »[79]. Cette façon de faire avait été inaugurée par l'*Ecole centrale des arts et manufactures* : créée en 1829 par des savants et des industriels avec l'ambition de former de « véritables » ingénieurs industriels, l'*Ecole centrale* fut vite reconnue comme une filière d'excellence, à l'instar de *Polytechnique*. Progressivement, on vit les deux institutions se rapprocher : *Polytechnique* s'inspirant du programme scientifique de l'*Ecole centrale* et celle-ci prenant exemple sur son aînée quant aux modalités de recrutement des étudiants. Plus récemment, les institut nationaux des sciences appliquées (INSA), ouverts aux bacheliers en 1957 pour une formation de quatre ans, passèrent à un cursus de cinq années d'études dont les deux premières constituent les classes préparatoires « intégrées ». Les écoles nationales d'ingénieurs (ENI) ouvertes en 1960 pour former en quatre ans des ingénieurs venant remplacer les ingénieurs des Arts et Métiers, dont la position hiérarchique en entreprise s'était élevée avec le statut de leur école, se sont battues pour obtenir le « droit » à une cinquième année.

3.1.3. La formation des ingénieurs français aujourd'hui

En 2000, 232 établissements habilités par la *Commission des titres d'ingénieurs* délivrent en France un peu plus de 25 000 diplômes d'ingénieurs chaque année. Les trois quarts d'entre eux forment moins de cent ingénieurs par an et seules huit écoles en forment plus de trois cents (dont l'ENSAM, l'INSA de Lyon, *Centrale* et *Polytechnique*). Près d'un quart des ingénieurs diplômés sortent d'une école privée. La plupart des établissements publics - formations universitaires comprises - relèvent du ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche, les autres dépendent d'autres ministères (défense, agriculture, industrie, télécommunications...) en particulier celles qui forment en même temps des ingénieurs des corps (*Polytechnique*, Mines-Ponts, Travaux publics de l'Etat, « Agro »). Le paysage de la formation des ingénieurs français est donc particulièrement éclaté.

La période plus récente de l'histoire des ingénieurs fut surtout marquée par la tentative de réforme de l'enseignement supérieur proposée par Edgar Faure après les événements de 1968. Deux associations furent alors fondées en 1969 et 1970 pour défendre les intérêts des grandes écoles : la *Conférence des grandes écoles* (CGE) qui rassemble des directeurs d'écoles scientifiques et de gestion (174 en 1998) et le *Comité national pour le développement des grandes écoles* (CNGE) qui réunit des dirigeants d'entreprises ou de groupements professionnels, des directeurs d'écoles et des représentants des associations

79 Bernard Decomps, dans un entretien au *Monde de l'Education*, janvier 1991.

d'anciens élèves. Lors de l'élection du gouvernement socialiste en 1981, les grandes écoles virent leurs privilèges à nouveau menacés par le programme du Ministre de l'Education Nationale, Alain Savary, qui souhaitait assimiler les classes préparatoires aux universités. Les associations d'anciens élèves, la CNGE, et le *Conseil national des ingénieurs français* (CNIF, fondé en 1957) firent jouer leurs liens avec le monde industriel et la haute fonction publique, dont les dirigeants sont pour la plupart issus des grandes écoles, pour contrer avec succès les propositions les plus audacieuses du programme. La loi se contenta de limiter la représentation forte des anciens élèves dans les conseils d'administration des écoles. Certaines associations d'élèves demeurent de puissants groupes de pression : lors d'incidents récents à l'occasion de l'« usinage » - nom du bizutage des *gadzarts* à l'ENSAM - on a pu voir la profession s'émouvoir des attaques portées à cette tradition défendue avec vigueur par « l'association d'ingénieurs issus d'une même formation la plus importante d'Europe », avec plus de 25 000 adhérents.

3.2. L'histoire « manquée » de la professionnalisation des ingénieurs français

Jusqu'en 1829, la France n'a connu d'ingénieurs qu'au service de la Nation qui furent vite dotés d'une formation scientifique et technique spécifique de haut niveau. Ce n'est donc pas l'absence d'un corpus de savoir professionnel spécifique qui a freiné la naissance de la profession, c'est plutôt l'organisation des ingénieurs en un groupe professionnel indépendant de l'Etat qui a fait défaut. Les ingénieurs français ont donc été formés très tôt aux théories sur lesquelles s'appuyait la pratique des génies, mais parce qu'ils travaillaient dans les corps techniques, ils étaient au service de la nation (ou du roi) avant d'être au service du métier ou de leur groupe : ils étaient des fonctionnaires avant d'être des professionnels. Et cette caractéristique marquera la suite de l'histoire. La profession ne pouvait pas naître des ingénieurs des corps, et n'aurait pu émerger que sur l'initiative des premiers « ingénieurs civils » formés à l'*Ecole centrale des arts et manufactures* à partir de 1828. Mais la *Société des ingénieurs civils*, première association d'ingénieurs en France, créée en 1848, n'est pas parvenue à donner des bases solides à la profession en tant que groupe[80]. Chaque nouvelle école qui s'ouvre se dote d'une association d'anciens, chargée de soutenir et promouvoir ses diplômés : « à une période 'héroïque' pour les ingénieurs civils au milieu du siècle, solidaires

80 Bruno Jacomy, 1984, *op. cit.*

pour se faire reconnaître, succède une période de concurrence entre écoles où c'est moins la qualité d'ingénieur que l'étiquette de telle école qui prévaut progressivement »[81].

3.2.1 Au cœur du combat des ingénieurs civils: les associations d'anciens élèves

A la fin du XIX[e] siècle, la résistance des membres des corps de l'Etat au développement des ingénieurs « civils » suscité par la demande industrielle constitua la première étape de la professionnalisation des ingénieurs français. Alors que l'*Association des ingénieurs allemands* (*VDI*) se battait pour arracher le prestigieux grade de « docteur » de l'Université (obtenu en 1899) et que les ingénieurs des Etats-Unis cherchaient à obtenir la reconnaissance sociale réservée aux *professions*, les ingénieurs « civils » français vivaient un conflit larvé avec les ingénieurs de l'Etat aux tendances protectionnistes, dont le titre prestigieux était assorti du statut protégé des fonctionnaires[82]. Ces derniers se voyaient reprocher, en particulier, le cumul de leurs fonctions administratives et de missions d'expertise rémunérées sous forme d'honoraires par des entreprises privées. Dejà en 1848, alors que l'*Ecole Centrale* n'avait pas vingt ans, Emile Thomas, écrivait que « ceux-ci, grâce à un préjugé de corps, et à des vues de privilèges, abusent souvent de leur position presque magistrative, pour écarter les mémoires, préjudicier à des projets qui n'émanent pas de leur corps : souvent même, et lorsqu'ils ont à effectuer la réception des travaux d'art au compte de l'Etat, pour nuire, sans la moindre nécessité, aux intérêts matériels des entrepreneurs, et à la réputation des ingénieurs civils »[83].

C'est dans cette dynamique de reconnaissance des ingénieurs « civils » que fut créée sur l'initiative de jeunes « centraux » (diplômés de l'*Ecole centrale*), la *Société « centrale » des ingénieurs civils français* (SCIC) en 1848[84]. Les objectifs de cette association d'ingénieurs civils, la plus ancienne et longtemps la seule en France, étaient d'élever le statut de l'industrie - et donc son prestige social - mais également de définir les fonctions que devraient y assurer les ingénieurs. Selon l'article 2 des statuts de l'association créée en 1848, son objectif est d'« éclairer par la discussion et le travail en commun les questions d'arts

81 Georges Ribeill, « Profils des ingénieurs civils du XIX[e] siècle, le cas des centraux », in André Thépot, *L'ingénieur dans la société française,* Edition ouvrière, Paris, 1985, p. 111-121.

82 C'est en tout cas la thèse de Bruno Jacomy qui s'appuie sur les seuls discours des membres de la Société des ingénieurs civils. L'absence de travaux complémentaires sur les relations entre les ingénieurs civils et les fonctionnaires à cette époque m'oblige à une certaine prudence. Les discours de la SIC, étudiés par Bruno Jacomy donnent peut-être un reflet un peu déformé d'une réalité moins conflictuelle.

83 Emile Thomas, *Histoire des ateliers nationaux*, Paris, 1848, p. 42. Cité par Bruno Jacomy, 1984, *op. cit.*, p. 210. Emile Thomas est le frère de Léonce Thomas, un des fondateurs de la *Société centrale des ingénieurs civils.*

84 La *Société des anciens élèves des Arts et métiers* est plus ancienne puisqu'elle a été créée un an auparavant. Elle sera d'ailleurs très active dans la défense du statut des « gadzarts » : elle obtiendra l'autorisation pour l'Ecole de décerner le

relatives au génie civil ; de concourir au développement des sciences appliquées aux grands travaux de l'industrie »[85]. La SCIC s'ouvrit dès sa création aux ingénieurs autodidactes et ingénieurs issus d'autres formations que *Centrale* sous les mêmes conditions de parrainage que les centraux. La seule condition était de ne pas - ou plus - être fonctionnaire. La Société fut reconnue d'utilité publique en 1860 sous le nom de *Société des ingénieurs civils de France* (ICF).

Au cœur de la rivalité entre civils et fonctionnaires, caractéristique de la fin du XIX[e] siècle, le cas des ingénieurs civils formés à l'*Ecole des ponts et chaussées* est exemplaire, car c'est dans le domaine du Génie civil que la concurrence fut la plus forte et le climat le plus tendu entre les deux groupes. La lutte pour l'obtention du titre d'« ingénieur *civil* de l'Ecole des ponts et chaussées » fut au cœur des revendications de l'*Association des ingénieurs civils, anciens élèves de l'Ecole des ponts et chaussées* dès sa création, en 1860. Elle ne cessa qu'avec la loi de 1934, soit plus d'un demi-siècle après l'existence, dans les faits, d'ingénieurs civils formés par l'EPC. La nouvelle réglementation protégeant le titre « d'ingénieur diplômé » (suivi du nom de l'école) permit aux « civils » de porter, sans être inquiétés, le nom d'« ingénieurs diplômés de l'Ecole des ponts et chaussées. »

Dans ce contexte difficile d'émergence de l'ingénieur civil, l'éclatement des formations d'ingénieurs et les hésitations de la *Société des ingénieurs civils* à remplir sa mission de représentation des intérêts concrets des ingénieurs civils, expliquent, selon André Grelon, l'importance que prirent les amicales d'anciens élèves, en particulier celles des écoles les plus anciennes[86]. Ainsi, le combat pour la reconnaissance des ingénieurs civils renforça l'« esprit d'école » et éloigna les jeunes ingénieurs et leurs associations des discussions plus larges touchant la profession, les droits et les devoirs de ses membres, ainsi que les questions politiques et sociales. L'influence forte des corps de l'Etat, longtemps les seuls employeurs, a créé de plus un habitus de traiter les problèmes liés à l'utilisation des technologies par voie légale et administrative

3.2.2 Une profession divisée

diplôme d'ingénieur en 1907, et l'accession au statut de « grande école » 1984. Cependant jusqu'en 1907, on ne peut pas parler à son sujet d'une société d'ingénieurs puisque beaucoup de « gadzarts » n'avaient pas ce statut professionnel.

85 Cité par Didier Delamarre, « Le début de la Fédération des Associations et Sociétés Francaises d'Ingénieurs Diplômés », in André Grelon, 1986, *op. cit.*, p. 168, note 2.

86 André Grelon, « La profession d'ingénieur dans les années trente », in André Grelon, 1986, *op. cit.*, p. 17. Il faudrait aussi parler d'autres groupes et sociétés informels. Voir également Françoise Chamozzi, « Die französischen Ingenieure Verbände », in André Grelon, Heiner Stück, *Ingenieure in Frankreich*, 1747-1990, Campus Verlag, Frankfurt/New York, 1994, pp. 387-413.

Avec l'apparition des écoles spécialisées, les ingénieurs français furent, de plus, partagés entre deux dynamiques de professionnalisation. Ceux qui sortaient des meilleures écoles considéraient que la marque du professionnalisme demeurait l'accès aux postes dirigeants, les autres - surtout dans des disciplines scientifiques nouvelles comme la chimie et l'électricité - s'appuyaient sur la reconnaissance de compétences spécifiques et la maîtrise d'un savoir hautement spécialisé. La dissension entre les deux groupes, accentuée dans un premier temps par le manque de débouchés dans l'industrie ainsi que par les obstacles posés par les fonctionnaires, diminua progressivement. Il faut dire que les privilèges et le prestige des corps s'érodant, on vit croître le « pantouflage », c'est-à-dire la démission d'ingénieurs d'Etat pour travailler en entreprise privée. Dans le même temps, et en particulier autour de la première guerre mondiale, les ingénieurs civils virent leur statut social s'améliorer et la reconnaissance de leur contribution au développement de l'industrie s'affirmer. La profession commença à s'organiser en dehors des seules associations d'anciens élèves.

La *Société des ingénieurs civils de France* (SIC) dont l'impact avait d'abord été faible face à l'activité intense des associations d'anciens élèves vit son nombre d'adhérents tripler en vingt ans pour atteindre le nombre de 6 000 en 1914. Cependant, son rayonnement resta limité : après avoir hésité entre le syndicat et l'amicale, la *société des ICF* prit finalement la forme d'une société savante, évitant - sauf quand elle y fut obligée - de s'engager dans les débats politiques.

L'*Union des ingénieurs catholiques* avait été fondée en 1892, en même temps que l'*Union des centraux* (devenue *Union de prière et d'apostolat)* par le père jésuite, Henri-Régis Pupey-Girard[87]. Son objectif était de diffuser, auprès des ingénieurs centraliens issus des classes préparatoires de la Compagnie, la « doctrine sociale » de l'Eglise catholique développée l'année précédente par Léon XIII dans son encyclique *Rerum Novarum*. L'UIC se transforma en syndicat professionnel d'ingénieurs (d'abord uniquement centraux) sous le nom d'« Abeille » en 1902. Elle s'ouvrit ensuite à tous les ingénieurs diplômés du secteur public comme des entreprises privées pour devenir l'*Union sociale des ingénieurs catholiques* (USIC) en 1905, en particulier ceux qui sortaient des écoles catholiques qui s'étaient ouvertes au tournant du siècle. Deux ans plus tard, elle accepta aussi comme adhérents des ingénieurs non-diplômés, pour devenir la première tentative de regroupement d'ingénieurs sur une base professionnelle. En quelques dizaines d'années, l'USIC va passer du groupe catholique à un

87 André Grelon, « L'ingénieur catholique et son rôle social », in Yves Cohen et Rémi Baudouï, *Les chantiers de la paix sociale, 1900-1940,* ENS édition, Fontenay/Saint-Cloud, 1989, pp. 167-184. Cf également André Thépot, « L'Union sociale des ingénieurs catholiques durant la première moitié du XX^{e} siècle », in André Thépot, 1985, *op. cit.*, pp. 217-227.

mouvement d'action sociale pour devenir, avec l'augmentation dans ses rangs du nombre de salariés, un syndicat d'ingénieurs catholiques : ses effectifs progressèrent considérablement de 500 adhérents au début du siècle, à 1 000 en 1919 et 9 700 en 1939[88]. Elle rassemble alors un cinquième des ingénieurs français et la moitié des ingénieurs salariés syndiqués. Si la défense des intérêts professionnels se substitue progressivement à l'action sociale, l'approche de l'USIC reste profondément ancrée dans la « doctrine sociale de l'Eglise ». Le Secrétaire général rappelle par exemple lors de l'Assemblée Générale de l'USIC en 1934 que l'éducation doctrinale s'appuie « sur les directives pontificales formulées dans ces grandes encycliques sociales qui permettent d'appliquer, d'adapter sans cesse aux problèmes nouveaux, l'enseignement immuable de l'Eglise »[89]. Attaquée par la SIC qui l'accusait de rassembler des ingénieurs insuffisamment qualifiés qui ne méritaient pas le titre, elle répond dans les années 20 qu'elle compte parmi ses adhérents 44% de polytechniciens et de centraliens, tandis qu'ils ne représentent que 27% des membres de la SIC.

Suite à la légalisation des organisations professionnelles (1884) et à la création des premiers syndicats ouvriers comme la *Confédération générale du travail* (CGT) en 1895, une nouvelle dynamique de professionnalisation apparut chez les ingénieurs autour de la Première Guerre Mondiale. La *Chambre syndicale des ingénieurs* fut créée en 1914, suivie des premiers syndicats par branche : en 1918, le *Syndicat professionnel des ingénieurs électriciens* et en 1919 le *Syndicat des ingénieurs de la métallurgie, de la mécanique et des travaux publics* et celui des *ingénieurs chimistes*. Ces trois premiers syndicats d'ingénieurs se rassemblèrent en 1920 sous la bannière de l'*Union syndicale des ingénieurs français* (USIF), proche de la CGT. L'USIF compta de façon stable 4 000 adhérents entre 1920 et 1936[90].

La période qui s'écoula entre les deux guerres fut très importante pour la profession[91] : diverses organisations, amicales d'anciens élèves, associations et syndicats professionnels d'ingénieurs commencèrent à rassembler leurs forces autour d'objectifs communs dont le plus centralisateur fut certainement la protection du titre. Une conscience collective d'opposition à un certain patronat commença aussi à émerger surtout autour de l'USIF dans cette période où se creusa l'écart entre les industriels, « profiteurs de la guerre », et les ingénieurs salariés. On vit se mettre en place, à partir de 1925, les premières « journées de l'ingénieur » à l'initiative de l'USIF et de quelques autres associations. Suite à la troisième session, organisée en 1928, à

88 Marc Descotes, Jean-Louis Robert, dir., *Clefs pour une histoire du syndicalisme cadre,* Editions ouvrières, Paris, 1984, pp. 81-88.
89 « Rapport du Secrétaire général » pour l'AG de l'USIC du 18 février 1934, *Echo de l'USIC*, mars 1934.
90 Marc Descotes, Jean-Louis Robert, 1984, *op. cit.*, pp. 66-73.
91 André Grelon, 1986, *op. cit.*

l'initiative cette fois des ICF, l'USIC, la *Société des ICF*, les amicales de *Centrale*, des *Mines*, des *Ponts et Chaussées*, de l'*Institut agronomique* (aujourd'hui l'INA) et de l'*Institut industriel du Nord* (aujourd'hui Ecole centrale de Lille) constituèrent la *Fédération des associations, sociétés et syndicats français d'ingénieurs* (FASSFI)[92], à laquelle s'ajoutèrent certains syndicats en 1929. Un des objectifs de la FASSFI était la protection du titre d'ingénieur, et à travers ce combat la défense des « grandes écoles » les plus anciennes ; un autre volet consistait à obtenir une place de représentation au *Conseil national économique* (CNE) créé en 1925. L'USIF, très critique à l'égard de la FASSFI et de l'USIC qui acceptaient une majorité de patrons parmi leurs responsables, refusa de participer à la FASSFI. Les discussions autour du titre, menées en parallèle par l'USIF et la FASSFI, durèrent douze ans jusqu'à la promulgation de la loi du 10 juillet 1934. Cependant, les profondes divergences idéologiques des organisations et, à l'intérieur, de chacune les contradictions entre la défense des intérêts des salariés et des non salariés, des diplômés et des non diplômés, entre des définitions assez différentes du rôle de l'ingénieur, en particulier de son rôle social, n'ont pu aboutir qu'au plus petit dénominateur commun des revendications : la défense du titre.

Entre les deux guerres, les différents groupes représentant la profession (*Société des ICF*, fédérations d'associations d'anciens élèves, syndicats d'ingénieurs nouvellement créés) se sont renforcés pour obtenir la reconnaissance et la protection légale de leur titre, mais l'union n'eut qu'un temps. La loi du 10 juillet 1934 protégeant le titre semble avoir contribué à creuser, en France plus qu'ailleurs, non seulement l'écart entre ingénieurs diplômés (issus d'écoles habilitées par la *Commission des titres d'ingénieurs* (CTI) créée également en 1934) et ingénieurs autodidactes, mais aussi l'écart des ingénieurs entre eux selon leur école d'origine. En effet ce n'est pas le seul titre d' « ingénieur » qui est protégé, mais celui d'« ingénieur diplômé » suivi obligatoirement du nom de l'école (habilitée par la CTI) où a été obtenu le diplôme.

3.2.3 L'émergence des classes moyennes et la naissance du groupe social « cadres »

Suite à la mobilisation importante des ingénieurs pendant la crise, alors que la lutte pour la réglementation du port du titre étant à peine terminée, l'année 1936 arriva avec son cortège de grèves. Les ingénieurs se virent alors exclus des négociations paritaires qui ne concernèrent que les ouvriers et le patronat. Mesurant de plus en plus la distance qui les

92 Didier Delamarre, « Le début de la Fédération des associations et sociétés françaises d'ingénieurs diplômés », in André

séparait du patronat, ils craignirent d'être confondus avec la grande masse des ouvriers. Tandis que certains se rapprochèrent des confédérations syndicales, la CGT et la *Confédération française des travailleurs chrétiens* (CFTC), créée en 1919, les syndicats non-confédérés signèrent dans de nombreuses branches des conventions collectives jusqu'à la Deuxième Guerre Mondiale, renforçant ainsi le statut particulier des techniciens et des ingénieurs. Le nouveau groupe des « cadres »[93], né de la croisade des « classes moyennes » pour leur régime de retraite, dont les ingénieurs constituèrent d'abord l'élément central, fut consolidé comme entité spécifique à la Libération par l'instauration du plafond pour la cotisation sociale et la création de l'*Association générale interprofessionnelle des retraites complémentaires* (AGIRC).

Devant l'intérêt que témoignèrent les cadres au mouvement syndical, de nouvelles structures se créent telles que le *Syndicat des ingénieurs salariés* (SIS) créée par l'USIC en 1936 - et qui est le premier syndicat composé uniquement de salariés - et le *Syndicat professionnel des ingénieurs diplômés* (SPID), créé sur l'initiative de la FASSFI la même année. Les deux organisations fusionnèrent avec l'USIF en 1937 pour constituer la *Fédération nationale des syndicats d'ingénieurs* (FNSI). Pendant la Seconde Guerre Mondiale, les syndicats furent interdits et la majorité des ingénieurs furent séduits par le discours de Vichy qui tendait à substituer à la lutte des classes l'entente corporative dont la *Charte du travail* dessinait le cadre juridique. Au lendemain de la libération, un *Comité d'action syndicale des ingénieurs et cadres* (CASIC) se mit en place à la demande de la FNSI. Les cadres confédérés et non-confédérés tentèrent de s'accorder sur une structure commune : la tentative échoua et la CASIC devint la *Confédération générale des cadres* (CGC), aujourd'hui foyer principal du syndicalisme catégoriel des cadres.

Le régime de Vichy avait réveillé les sentiments corporatistes au sein des professions en instituant l'*Ordre des médecins* et fit rêver certains ingénieurs à la constitution d'un ordre professionnel. Mais les dés étaient joués, et si le projet d'Ordre ou Union des ingénieurs resurgit en 1942, il butât régulièrement sur l'impossible adhésion obligatoire de tous les ingénieurs[94]. Face au risque d'indifférenciation dans le groupe des cadres, les associations d'élèves des établissements les moins prestigieux - et donc les plus vulnérables - tentèrent de

---

Grelon, 1986, *op. cit.*, pp. 159-170.

93 Sur la naissance du groupe des cadres cf. Luc Boltanski, 1982, *op. cit.* ; cf. également André Grelon, in Philippe Goujon, Bertrand Hériard Dubreuil, 2001, *op. cit.*, pp. 75-99.

94 Le mythe de l'Ordre a encore perduré dans certains esprits. Ainsi, George Ribeill rappelle qu'au Congrès national des ingénieurs de France, qui s'est tenu à Toulouse en 1949, « on n'a pas hésité à voter le vœu de la création d'un ordre de la profession ». Quelques années plus tard, en 1961, « le mythe de l'ordre refit surface mais pour être mieux exorcisé », George

préserver une identité fondée sur la vitalité de leur réseau. Mais les écoles, déjà épuisées par la bataille du titre à peine achevée, étaient préoccupées par leur croissance rendue problématique par les tendances malthusiennes de l'époque. Lorsque l'Etat créa, par décret, seize nouvelles grandes écoles accessibles à l'issue des classes préparatoires, les *Ecoles nationales supérieures d'ingénieur* (ENSI), en 1947, les établissements plus anciens cherchèrent à se rapprocher encore davantage du modèle des grandes écoles, en allongeant la durée des formations, en révisant les programmes, en faisant la part encore plus belle à la théorie... A l'issue de la guerre, les ingénieurs se retrouvent indifférenciés dans le nouveau groupe socio-professionnel des cadres dont ils avaient constitué après le Front populaire le noyau central et le moteur. Les syndicats d'ingénieurs, interdits pendant le Régime de Vichy, disparaissent et la FASSFI perd un « s » en 1942 et devient la FASFI. Ils se fondront après guerre dans les syndicats – ou branches syndicales - de cadres ; l'USIC se repositionne comme n'étant pas un syndicat et les associations des anciens élèves deviennent, pour la plupart des ingénieurs diplômés, le seul lien avec d'autres ingénieurs en dehors de leur entreprise.

3.2.4 Etat des lieux des associations d'ingénieurs aujourd'hui

La période contemporaine a été marquée, en France, pour la profession d'ingénieur, par la fusion des divers organismes existants en une association professionnelle non syndicale unique. Le *Conseil national des ingénieurs français* (CNIF) créé en 1957 pour assurer la liaison entre la FASFI, la *Société des ICF* et l'*Union des Associations et sociétés industrielles de France* (UASIF), fut considéré comme l'interlocuteur privilégié des pouvoirs publics. La FASFI devenue *Fédération des associations et sociétés françaises d'ingénieurs diplômés* (FASFID) la même année, fut reconnue d'utilité publique en 1962[95]. En 1978, les activités de l'UASIF dissoute furent récupérées par la *Société des* ICF qui prit alors le nom de *Société des Ingénieurs et scientifiques de France* (*Société des* ISF) : changement notoire, la nouvelle société commença d'accepter l'adhésion d'ingénieurs fonctionnaires, ainsi que celle de personnes morales. La dernière étape du rapprochement des organisations d'ingénieurs français date de 1992, avec la création du *Conseil national des ingénieurs et scientifiques de France* (CNISF) issue de la fusion du CNIF, de la FASFID, et de la *Société des ISF*.

Ribeill, « Une institution quinquagénaire : la Commission des titres d'ingénieur. Evolution et permanence », in André Grelon, *Les ingénieurs de la crise*, 1986, *op. cit.* , p 233.

Depuis 1992, les ingénieurs sont représentés officiellement auprès des pouvoirs publics par le CNISF, un organisme indépendant et apolitique qui selon ses propres termes « perpétue une idée ancienne qui remonte au milieu du XIX^{e} siècle avec la création de la Société des ingénieurs civils »[96]. Le CNISF qui représente, aujourd'hui, 450 000 ingénieurs regroupe 160 000 adhérents par l'intermédiaire d'associations, mais peu des membres indirects que sont les ingénieurs semble concerné par les réflexions qui émanent de cet organisme animé essentiellement par les associations d'anciens élèves des grandes écoles parisiennes. Si la conscience d'appartenance à un groupe est si problématique pour les ingénieurs français, comment les questions éthiques spécifiques à leur pratique professionnelle peuvent-elles être prises en compte et où peuvent-elles être débattues ? Ceci nous invite à la plus grande prudence face au code de déontologie adopté par le CNISF en 1997,puis révisé en 2001. Si cet organisme représente aujourd'hui officiellement tous les ingénieurs français devant les pouvoirs publics, il n'est peut-être pas en mesure de donner une image fidèle des questions éthiques que se posent les membres de la profession en France.

De son côté l'USIC a continué sa mission en adaptant son statut et ses modalités de recrutement et d'action selon les époques. Un des premiers regroupements d'ingénieurs sur une base professionnelle, mais aussi confessionnelle, l'USIC avait fait partie des fondateurs de la FASFI. Il avait quitté la fédération en 1936 et fondé le *Syndicat des ingénieurs salariés* (SIS), un syndicat non confessionnel qui constitua peu après avec l'USIF la *Fédération nationale des syndicats d'ingénieurs* (FNSI). Après l'échec de la CASIC, la plupart des ingénieurs issus de l'USIC se retrouvèrent à la CGC après la guerre. Certains, contre l'avis des évêques, choisirent la CFTC. En 1964, l'USIC fusionna avec le *Mouvement des ingénieurs et chefs d'industrie-Action catholique* (MICIAC) créé peu avant la guerre, comme la plupart des mouvements d'action catholique d'adultes. Ils constituèrent alors le *Mouvement des cadres chrétiens* (MCC) : ni syndicat, ni organisation professionnelle, le MCC est aujourd'hui un mouvement spirituel de cadres chrétiens qui veulent vivre leur foi dans l'exercice de leur responsabilité professionnelle. Le mouvement est composé de deux branches : la première rassemble les ingénieurs et les cadres, l'autre les directeurs et chefs d'entreprise. Les effectifs de l'USIC ne retrouvèrent jamais les niveaux de la fin des années trente. De 8 240 en 1934, les membres passèrent à 8 721 en 1962, tandis que la population des ingénieurs ne cessait de croître. Aujourd'hui, le MCC compte environ 8 000 membres.

---

95 Une étude des positions de la FASFID dans les années 60 a été menée sur la base de l'analyse de son Bulletin par Georges Benguigui et Dominique Monjardet, « Profession ou corporation ? Le cas d'une organisation d'ingénieurs », *Sociologie du travail*, n°3,1968, pp. 275-290.

Quant au syndicalisme des ingénieurs, il se trouve noyé dans le syndicalisme des cadres, dont il avait constitué les prémisses dès 1914, puis le noyau central après la Seconde Guerre Mondiale. En effet, la CGC qui a joué un rôle moteur dans l'établissement de la catégorie de cadre reposa d'abord beaucoup sur les ingénieurs. Néanmoins, les ingénieurs ne représentaient déjà plus, en 1975, que 20 % des cadres dits « supérieurs », c'est-à-dire sensiblement le même pourcentage qu'en 1954, alors même que l'effectif des cadres supérieurs avait presque triplé. La CGC, qui rejette la lutte de classe et a toujours voulu défendre un certain apolitisme, a vu son audience se renforcer dans les élections professionnelles après les événements de 1968. Cependant cette hégémonie notoire a été remise en cause depuis : aux élections prud'hommales de 1979 et 1982, la CGT et la CFDT recueillaient à elles deux près du tiers des voix. La CGC ne détient cependant pas le monopole de la représentation des cadres car chaque confédération est dotée d'une organisation qui lui est propre: l'*Union confédérale des cadres* (UCC) depuis 1945 pour la CFDT, *Union générale des ingénieurs, cadres et techniciens* (UGICT) depuis 1945 également pour la CGT et l'*Union générale des cadres, techniciens et assimilés* (UGICA) depuis 1948 pour la CFTC et enfin l'*Union des cadres et ingénieurs* pour Force ouvrière (FO). Ainsi, le syndicalisme des cadres est à l'image de la complexité du syndicalisme français en général : selon ses composantes, il est proche des élites dirigeantes - industrielles ou administratives - des professions libérales ou des salariés.

En France aujourd'hui, les ingénieurs engagés dans des regroupements professionnels d'ingénieurs constituent une petite minorité divisée en deux groupes marqués idéologiquement très différemment. D'un côté, certains se retrouvent dans une culture corporatiste défendue par le CNISF et les associations d'anciens élèves ou encore la CGC. Tandis que les publications de la CGC montrent un faible intérêt pour les enjeux éthiques auxquels sont confrontés les cadres, le CNISF et certaines associations d'anciens expriment un intérêt croissant pour la question éthique, comme en témoigne le premier code d'éthique adopté par le CNISF, en 1997, devenu « Charte éthique des ingénieurs », en 2001. D'un autre côté, certains ingénieurs sont syndiqués dans des confédérations syndicales mixtes. Dans certains cas, les ingénieurs se regroupent avec les autres cadres dans des sous-comités au sein de la confédération comme c'est le cas de l'UGICT qui rassemble les ingénieurs et cadres techniques au sein de la CGT. Ces syndicats sont davantage concernés par la défense du statut et des intérêts spécifiques des cadres. Dans d'autres syndicats, ouvriers et cadres militent

96 CNISF, « 13e enquête sur les rémunérations des ingénieurs », *ID*, numéro spécial 61, septembre 1999, p. 69.

ensemble dans des comités locaux, comme au sein de la CFDT. Les membres de ce syndicat mettent davantage en avant dans leurs revendications les intérêts communs de l'ensemble des salariés. L'UCC-CFDT, qui est le sous-comité de cadre au sein de la CFDT – et s'appelle aujourd'hui « CFDT-Cadres » - est, quant à lui, un organe qui se consacre à la réflexion plus qu'à l'action. Il exerce une influence idéologique importante sur l'ensemble du syndicat et a contribué selon Guy Groux à créer un nouveau mode d'action basé sur un syndicalisme de contre-propositions[97].

Lors d'une enquête menée au sein de la CFDT afin d'y étudier le rôle et l'importance des ingénieurs, Guy Groux a constaté que la place et le statut des ingénieurs dans la hiérarchie découlant de la division du travail avait profondément modifié leur attitude à l'égard du syndicalisme, ainsi qu'au type d'intervention du syndicat, en particulier en ce qui concerne l'introduction des innovations technologiques dans les entreprises, tout au moins au sein de la CFDT où il a enquêté. Jusqu'en 1980, les syndicats n'étaient pas habitués à négocier avec les directions d'entreprises les choix techniques, mais uniquement les conséquences sur les salariés de ces choix faits par les seuls employeurs. En 1979, l'UCC a formulé neuf propositions concernant les investissements informatiques, dont certaines constituèrent la base d'une nouvelle série de lois sur les choix techniques en entreprise et sur la participation des salariés aux décisions en matière de nouvelles technologies. Par ailleurs, l'UCC a adopté en 1992 une charte concernant l'autonomie des ingénieurs vis-à-vis de leur employeur. Le syndicat considérant que « les ingénieurs devraient pouvoir refuser pour des raisons de conscience ou informer quand nécessaire si des actions dangereuses sont entreprises, particulièrement quand ces décisions ne sont pas respectueuses de l'environnement ou de la sécurité publique » Le texte précisait également que la dimension humaine ainsi que les préoccupations éthiques devraient autant que possible être prises en compte dans la recherche de solutions afin de renouveler les relations de travail et la participation des salariés aux décisions. Enfin, en 1995, l'UCC a produit un rapport sur les technologies de l'information, basé sur une analyse systémique portant sur neuf domaines : technique, industriel, économique, politique, militaire, social, culturel, légal, moral, écologique, médical, ainsi que sur les enjeux à l'échelle européenne. La description des enjeux était suivie de vingt propositions concrètes. En 1996, après la publication du *livre Vert* de l'Union Européenne intitulé « vivre et travailler dans la société de l'information : priorité à la dimension humaine", l'UCC a envoyé ses commentaires, exprimé à l'Union Européenne ses accords et désaccords

97 Guy Groux, « Syndicalisme et technologie. Le rôle des ingénieurs", *Culture Technique*, n°12, 1984, pp. 229-237.

avec les analyses et propositions du livre vert, ainsi que certaines des vingt propositions qui avaient été travaillées au sein du syndicat.

3.2.5 XXI^e siècle : un code d'éthique pour les ingénieurs Français du CNISF

Après avoir décrit l'émergence du questionnement éthique dans la profession d'ingénieur aux Etats-Unis, et en particulier raconté l'histoire des codes d'éthiques depuis le début du XX^e siècle à nos jours, le point de départ de mon analyse du cas français consistait à expliquer l'absence de code d'éthique jusqu'à la fin du XX^e siècle. Cette absence pouvait paraître étonnante dans un pays où le métier, les associations professionnelles et les formations d'ingénieur existaient depuis plus longtemps qu'aux Etats-Unis qui servaient de point de comparaison. L'histoire de la profession d'ingénieur en France m'a alors permis de mettre à jour des dynamiques professionnelles à l'œuvre et surtout de prendre conscience de l'existence de sous-groupes porteurs d'images différentes de la profession. Mais les difficultés à unifier la profession d'ingénieur en France ne suffisent pas à expliquer l'absence de code d'éthique ; aux Etats-Unis, leur multiplicité témoigne de difficultés semblables. En fait, le choix de formaliser la perception qu'une profession a de son rôle dans un « code » est surtout un phénomène culturel.

Pourtant, bien que la production de code d'éthique ait été, jusqu'à récemment, un exercice plus spécifique à certains milieux, à certains pays et à certaines professions, celle-ci s'est étendue hors de ses territoires professionnels et géographiques de prédilection. Le besoin de se doter d'un code d'éthique s'est ainsi généralisé aux institutions les plus diverses : il s'est globalisé, mondialisé. On a vu depuis une dizaine d'année proliférer des codes d'éthique, de déontologie, des chartes dans le milieu des ingénieurs comme dans les autres, même dans les pays qui comme la France ou l'Allemagne s'en étaient passé jusqu'alors. S'il me paraît important de souligner l'enracinement culturel des codes d'éthique, il convient de dire quelques mots sur le premier code d'éthique rédigé par et pour des ingénieurs en France. Ce code, qui a été publié par le *Conseil National des ingénieurs et scientifiques de France* en 1997. Il a déjà subi, depuis sa première version, une révision importante en 2001. En fait, la rédaction du premier code d'éthique français destiné à des ingénieurs a suivi l'adoption quelques années auparavant, par la *Fédération européenne des associations nationales d'ingénieurs*(FEANI), d'un « Code des devoirs professionnels ».

La FEANI est une association européenne d'ingénieurs qui fut créée, en 1951, par l'Allemagne, l'Autriche, la Belgique, la France, l'Italie, le Luxembourg et la Suisse. L'idée

qui avait présidé à sa fondation datait d'un peu plus longtemps : elle avait été évoquée pour la première fois lors du congrès de Constance sur « le rôle de l'ingénieur » qui avait rassemblé 340 ingénieurs allemands et français, en 1949. Aujourd'hui, la FEANI regroupe 27 associations d'ingénieurs représentant chacune leur pays (soit une association nationale existante comme le CNISF pour la France, soit une antenne de la FEANI dans le pays, en lien avec plusieurs associations d'ingénieurs). Bien qu'il n'y ait que 25 500 Eur'Ing[98] (ingénieurs européens) inscrit directement à son Registre, la FEANI représente indirectement plus de deux millions d'ingénieurs[99]. Elle est reconnue par la *Commission européenne* comme représentant la profession des ingénieurs en Europe. Elle fait également partie des membres fondateurs de la *Fédération mondiale des organisations d'ingénieur* (FMOI).

La première version du code d'éthique de la FEANI semble avoir été proposée par un groupe de travail français, qui s'était inspiré de codes issus d'une dizaine de pays, principalement : les Etats-Unis, le Canada et l'Australie. Une fois le premier projet remodelé, la FEANI avait adopté, en 1992, son code en précisant en préambule qu' « il s'[ajoutait] aux codes auxquels les inscrits au Registre [étaient] astreints dans leur propre pays et ne les [remplaçait] pas »[100]. Quelques années plus tard, le CNISF retravailla ce document afin de l'« adapter au contexte français ». Ce travail mena à l'adoption du premier « Code de déontologie de l'ingénieur » du CNISF, en 1997[101]. Le premier code du CNISF qui était très proche dans son fond comme dans sa forme de celui de la FEANI, était organisé comme ce dernier en trois parties : la première concernant le comportement personnel, la seconde le comportement professionnel et la troisième partie, le comportement social. Le CNISF avait préféré le terme « comportement » à celui d' « éthique » qu'avait choisi la FEANI. Par ailleurs, le code de la FEANI précisait que le pronom « il » (pour « l'ingénieur ») devait être pris dans ce texte pour « il ou elle », mais le CNISF n'a pas repris cette précision dans son adaptation du code européen au contexte français. Certains articles avaient changé de rubrique : globalement, dans le code du CNISF, la rubrique sur le comportement personnel avait été réduite au profit de celle sur le comportement professionnel. Enfin, des différences apparaissaient dans quelques articles. Ainsi, l'article 2 de la rubrique « éthique sociale » du code de la FEANI qui dit 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 » était devenu

98 Le titre d' « Eur'Ing » peut être délivré à des ingénieurs ayant le diplôme minimum requis dans leur pays pour pratiquer ainsi que deux années au moins d'expérience professionnelle. Il vise à faciliter les échanges entre pays.
99 Selon le site officiel de la FEANI, www.feani.org.
100 Cf Annexe E.1.
101 Cf Annexe D.6.

dans le code du CNISF : « 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 »[102]. Globalement, le premier code du CNISF, comme celui de la FEANI, souffraient de sa jeunesse, et surtout du fait d'avoir trop emprunté à des codes écrits dans d'autres cultures (l'essentiel des codes ayant servi d'appui à la rédaction du code de la FEANI étaient issus du monde anglo-américain).

Tandis que le code de la FEANI n'a pas changé depuis son adoption en 1992, celui du CNISF a été révisé entièrement et profondément. Plus précisément, la « Charte de l'ingénieur du CNISF » qui a été adoptée lors de l'Assemblé Générale de 2001 annule et remplace l'ancien « Code de déontologie »[103]. Dans le préambule introductif, il est précisé que « 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 ». Lors d'une réunion ultérieure, organisée par le CNISF, il a également été précisé que la Charte « se [verrait] complétée, par la suite, par la rédaction d'un ou plusieurs codes de déontologie de l'ingénieur selon les professions qui [présenteraient], contrairement à la Charte un aspect juridique opposable »[104]. Ce document se compose de quatre parties : l'ingénieur dans la société, l'ingénieur et ses compétences, l'ingénieur et son métier et l'ingénieur et ses missions.

Par rapport au « Code de déontologie » de 1997, l'ordre d'apparition des préoccupations est inversé puisque le premier article de la Charte dit que « l'ingénieur est un citoyen responsable (…) [qui] s'implique dans les actions civiques visant au bien commun », tandis que le dernier article du « Code de déontologie » stipulait que « l'ingénieur participe, dans la mesure de ses capacités, au développement harmonieux de la société dans laquelle il vit ». Mais surtout, il apparaît que la nouvelle Charte montre davantage d'intérêt vis-à-vis des questions liées à l'impact social des techniques et pas seulement à la responsabilité des ingénieurs à l'égard de leurs employeurs et de leurs clients. En ce qui concerne la question environnementale, par exemple, la Charte adoptée en 2001 se montre plus assertive puisque l'ingénieur y est décrit comme « [ayant] conscience et [faisant] prendre conscience de l'impact de ses réalisations techniques sur l'environnement » et comme « [inscrivant] ses actes dans une démarche de développement durable ».

102 C'est moi qui souligne
103 la Charte du CNISF de 2001 se trouve page suivante et en Annexe D.7.
104 CNISF, « Notes de synthèse suite à la réunion pour la promotion de la Charte d'éthique de l'ingénieur du 23 octobre 2001 ».

CODE DE DEONTOLOGIE DE l'INGENIEUR (CNISF - 1997)

Comportement personnel

L'ingénieur maintient sa culture et sa compétence en fonction de l'évolution des techniques. Il ne se limite pas au seuls domaines techniques de sa compétence : il élargit ses connaissances en intégrant celles d'autres disciplines lui permettant d'améliorer les services qu'il rend.

L'ingénieur fait preuve d'une haute conscience professionnelle, fondée sur l'honnêteté, l'intégrité et le sens des responsabilités. Il maîtrise ses comportements dans tous ses domaines d'activité.

L'ingénieur n'exerce son métier que dans le cadre d'un statut professionnel reconnu. Il n'utilise que les titres et qualités auxquels il a officiellement droit.

Comportement professionnel

L'Ingénieur n'accepte d'exercer des fonctions ou de remplir des missions que dans les limites de sa compétence. Au-delà, il sollicite les concours nécessaires.

L'ingénieur est responsable de l'organisation et de l'exécution des missions qui lui sont confiées, tout en prenant en charge les intérêts légitimes de son employeur - pour un ingénieur salarié - ou de son client - pour un ingénieur indépendant - dans le respect des règles de l'art de sa profession.

L'ingénieur s'attache à produire le meilleur résultat, au meilleur coût, dans les meilleures conditions et dans le délai imparti.

L'ingénieur assume la responsabilité de l'organisation qu'il met en place pour exercer la mission qui lui est confiée et celle des collaborateurs pour lesquels il a eu la possibilité de définir, suivre et contrôler les tâches ; dans la cas contraire, il a l'obligation de déléguer la mission complète avec tous les moyens nécessaires pour l'assumer.

L'ingénieur tient compte dans ses analyses et ses décisions des conséquences de toute nature qui peuvent en résulter sur les personnes et les biens.

L'ingénieur prend sans délai les mesures d'urgence nécessitées par les circonstances, lorsqu'une difficulté imprévue exige une action immédiate et avise au plus tôt son employeur, ou son client, des mesures définitives à prendre.

L'ingénieur doit recevoir une rémunération en rapport avec sa fonction ou ses missions et selon les responsabilités qu'il assume : il n'accepte aucune rémunération ni avantage hors de ceuxqui ont été régulièrement convenus.

L'ingénieur est lié en conscience par tout engagement professionnel de confidentialité qu'il a accepté librement.

L'ingénieur est objectif et sincère dans les avis qu'il donne et les décisions qu'il prend en exerçant sa fonction ou en remplissant ses missions.

Comportement social

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.

Dans son rôle social, l'ingénieur respecte la personnalité et les droits professionnels de ses supérieurs, de ses collègues et de ses subordonnés.

Tout en respectant ses obligations de réserve, l'ingénieur contribue à la diffusion d'informations claires, objectives et sûres dans les domaines de sa compétence. Il aide à promouvoir la compréhension des problèmes techniques et scientifiques, en participant notamment, aux associations d'ingénieurs et scientifiques.

L'ingénieur participe, dans la mesure de ses capacités, au développement harmonieux de la société dans laquelle il vit.

CNISF, Paris, 1997

CHARTE ETHIQUE DE L'INGENIEUR DU CNIISF

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 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. 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. La Charte annule et remplace l'ancien "code de déontologie" du CNISF. 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. Le CNISF remercie par avance tous ceux qui, par leurs interventions, contribueront à faire connaître la Charte, à la faire respecter, à la faire vivre et à la faire progresser.

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".

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.

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.

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.

CNISF, AG du 12 mai 2001

3.2.6 Un ethos *multiforme difficile à analyser*

Ainsi, en France, les ingénieurs n'ont ainsi jamais vraiment réussi à constituer un groupe professionnel. Ceux qui travaillaient pour les corps techniques ont toujours été, depuis le dix-septième siècle, au service de l'Etat sans pouvoir s'organiser de façon indépendante en groupe professionnel. Quand les ingénieurs civils ont commencé à être reconnus deux siècles plus tard, certains se sont engagés massivement dans la dynamique professionnelle et syndicale initiée au début du vingtième siècle, d'autres dans celle développée un peu plus tard autour de l'« enseignement social » de l'Eglise catholique developpé dans *Rerum Novarum*, et des réflexions sur « le rôle social de l'ingénieur » qui en découlèrent. Mais après la Seconde Guerre Mondiale, les ingénieurs se sont retrouvés indifférenciés dans le groupe socio-professionnel des cadres et durent choisir entre le syndicalisme cadre et les confédérations dites « ouvrières ». Finalement, même si le syndicalisme cadre est né - et perdure en partie - grâce à l'impulsion des ingénieurs, l'association des anciens élèves est souvent pour les ingénieurs diplômés, le seul lieu d'action et de réflexion collective, mais avec des préoccupations plus étroites que des regroupements strictement professionnels. Il existe bien aujourd'hui le *Conseil national des ingénieurs et scientifiques de France* (CNISF) qui représente officiellement auprès des pouvoirs publics l'ensemble des ingénieurs du pays, mais la plupart des professionnels sont peu concernés par les réflexions qui en émanent. Ainsi, l'analyse du code de déontologie adopté par le CNISF en 1997 et même de sa révision en 2001 ne permettent pas de se faire une idée précise de l'*ethos* des ingénieurs français[105].

Ce qui apparaît clairement, c'est qu'on ne peut pas comprendre l'évolution récente de la réflexion en *engineering ethics* en France sans se pencher sur son contexte socio-historique. Alors que la réflexion en éthique professionnelle rencontre dans divers pays du monde des débats déjà amorcés sur la profession d'ingénieur, parfois même en lien avec une réflexion sur l'impact des technologies, le terme même d'« éthique de l'ingénieur » ou « éthique industrielle » ou encore de « l'ingénierie » (terminologie utilisée au Québec) demeure obscur pour un public français (contrairement à l'éthique médicale, la bioéthique ou l'éthique des affaires). Le terme « *whistleblowing* » n'a pas de traduction et le « signalement » québécois demeure un concept étrange au lecteur français. L'implication des associations d'ingénieurs

105 On peut pourtant noter un effort de la part du CNISF d'expliciter l'esprit et les motifs de la rédaction d'un code, surtout dans le prolongement de sa révision de 2001. Voir en particulier le numéro 79 de la revue *ID*, publié en juin 2001, consacré entièrement à la « Charte éthique de l'ingénieur ». Il est en particulier expliqué pourquoi le CNISF a ressenti le besoin de se doter d'un code puis d'une « Charte », ainsi que la distinction faite par leurs auteurs entre une Charte et un Code de déontologie.

allemands dans la formalisation des normes industrielles est une pratique qui n'a pas d'équivalent en France.

Cependant, si les ingénieurs français ne nous offrent pas de lieux formellement identifiables où étudier leur *ethos*, comme les syndicats d'ingénieurs ou autres associations professionnelles qui existent dans beaucoup de pays, une analyse plus fine de l'histoire des idéologies des ingénieurs pourrait néanmoins être réalisée. On ne trouvera pas toujours le mot « éthique », peu employé dans un pays de tradition catholique, pas même celui de « morale », trop connoté « religieusement » pour un pays qui défend farouchement une conception parfois étroite de la laïcité. Mais on verra, derrière la figure familière de l'ingénieur social s'esquisser une image forte, véhiculée à travers l'histoire moderne de la France, d'un homme travailleur et intègre, soucieux du bon fonctionnement de l'entreprise et du bien-être des ouvriers, un porteur du progrès, un homme de dialogue, agent de la « paix sociale ».

3.3. Le ressurgissement de la question éthique dans les formations

La dernière partie de ce chapitre consiste à analyser l'évolution des contenus des formations d'ingénieurs en France, et plus particulièrement ceux des enseignements non techniques. La formation de base des ingénieurs a toujours fait la part belle aux sciences et aux techniques, néanmoins, ce tronc commun s'est vu complété au cours du vingtième siècle par des enseignements en économie et en gestion, puis dans les langues étrangères, plus récemment en gestion des ressources humaines. Cette évolution s'est faite de façon inégale selon les écoles : certaines se sont appuyées sur une tradition existante qui donnait déjà place depuis longtemps aux Lettres à côté des Sciences ; d'autres ont été pionnières, mettant en place des contenus et des formes d'enseignement totalement nouveaux; d'autres enfin ont pris le train en marche s'inspirant des expériences plus ou moins anciennes mises en oeuvre dans d'autres écoles. Aujourd'hui, ces enseignements complémentaires aux sciences de l'ingénieur, présents d'une façon ou d'une autre dans toutes les écoles sont les témoins d'une adaptation de la formation à l'évolution du métier, aux attentes des futurs employeurs ainsi qu'à celles de la société dans son ensemble.

Ces vingt dernières années, un champ nouveau s'est développé dans les formations d'ingénieurs. Celui-ci couvre un vaste domaine allant de la littérature au développement personnel en passant par la culture générale. C'est dans ce champ qu'est apparue l'introduction de la question éthique dans la formation des ingénieurs français. Après une époque d'exploration et d'expérimentation pédagogique, la place de ces enseignements d'un nouveau

genre a été l'objet de discussions et de colloques nationaux. A la fin des années 1990, la *Commission des titres d'ingénieurs* (CTI), dont l'influence sur la composition des programmes des écoles d'ingénieurs s'est récemment renforcée[106] a même consacré cette évolution. A l'occasion de la publication des critères d'attribution des habilitations à délivrer le titre, la CTI a ainsi confirmé que les cursus des écoles d'ingénieurs françaises devaient comprendre non seulement un « enseignement approfondi en sciences de base », une « formation complète aux techniques générales de l'ingénieur », une « formation à la vie et aux problèmes de l'entreprise », mais aussi « une formation générale comprenant des langues étrangères, des sciences économiques, sociales et humaines, une approche concrète des problèmes de communication, ainsi qu'une ouverture à la réflexion éthique sur le métier d'ingénieur »[107]. Si l'enseignement des langues est obligatoire dans toutes les écoles, et la connaissance du monde de l'entreprise abordée à peu près partout, ce n'est pas le cas des autres disciplines citées. Dans la suite de ce chapitre, le terme de formation générale sera réservé pour désigner l'ensemble des contenus listés par la CTI en dehors des « sciences de base » et des « techniques de l'ingénieur », tandis que par convention, le terme formation « non technique » désignera dans cet ensemble les contenus développés principalement ces vingt dernières années.

Derrière les expérimentations pédagogiques et les nouvelles recommandations de la CTI, se trouve en fait une interrogation profonde sur l'identité des ingénieurs du XXIème siècle et pour les écoles sur les contenus de leur enseignement. Ces questions se posent, en outre, dans le contexte d'une certaine méfiance de la société à l'égard des techniques et de leurs impacts, et corrélativement d'un moindre attrait des jeunes pour les filières scientifiques et techniques, au point que le *Conseil National des ingénieurs et scientifiques de France* a mis en place une commission dont l'objectif explicite est de « promouvoir le métier d'ingénieur dans les lycées et les collèges auprès des élèves ». Les membres du collectif « Odyssée » se demandent s'il faut interpréter cette quête d'« humanités » comme « un retour à l'esprit des ingénieurs de la Renaissance, artistes et techniciens » ou plutôt une « volonté d'innovation en fonction d'un marché de l'emploi accordant une importance décisive aux facteurs

106 Selon un décret du 22 mars 2001, l'habilitation à délivrer le titre d'ingénieur diplômé qui était accordée jusqu'à présent sans limitation de durée (sauf pour les écoles privées) n'est désormais accordée que pour une durée maximale de 6 ans, après évaluation des formations assortie d'un avis de la CTI . (Journal Officiel du 23 mars 2001)

107 Cf site de la CTI, www.commission-cti.org. Il est à noter que « la doctrine de la CTI », appelée aujourd'hui « référence et orientation » a été publiée pour la première fois en 1995, soit 61 après la création de cette Commission, par la loi de 1934. Dans la première version, il était écrit que le cursus devait comprendre (…) une ouverture à la réflexion éthique sur le métier de l'ingénieur ». Les auteurs de la version la plus récente de ce document, qui date de mars 2000, parlent « d'ouverture à la réflexion éthique » sans préciser « sur le métier d'ingénieur ».

personnels »[108]. En fait, il semble que les choix des écoles dépendent des moyens matériels et humains dont elles peuvent disposer mais aussi des représentations qu'elles ont de leurs rôles et des traditions dont elles sont les héritières. Même si les clivages entre les différentes conceptions de ce que doit être une école d'ingénieur en France ne sont pas apparus seulement à l'heure de discuter des objectifs de la formation générale, ce domaine particulier où les écoles cherchent leur voie semble agir comme un révélateur.

La réflexion sur la place de la formation générale des ingénieurs, et dans ce cadre celle de l'éthique, n'est pas une préoccupation spécifiquement française. Elle a fait l'objet de débats et de consignes plus ou moins incitatrices dans de nombreux pays. Les choix en ce domaine dépendent, d'un pays à l'autre, des courants d'idées en présence dans la société, des valeurs dominantes véhiculées dans les milieux éducatifs et industriels. Une analyse comparative de ces évolutions entre différents pays mériterait d'être réalisée. Néanmoins, dans le cadre de ce travail, je ne développerai dans les pages qui suivent que le cas français, me limitant à citer, en contre-point, les discussions ou décisions prises dans quelques pays étrangers.

3.3.1 Quelles humanités pour quels ingénieurs ?

Les étudiants des écoles d'ingénieurs poursuivent en France une formation qui dure généralement cinq ans : deux ans dans des « classes préparatoires aux grandes écoles » dans des lycées et trois ans dans une école d'ingénieurs, ou cinq ans dans une école proposant des « classes préparatoires intégrées », ou encore un premier cycle universitaire suivi de trois années en école d'ingénieurs[109]. Cette formation comprend essentiellement des apports de connaissances dans les domaines scientifiques et techniques, plus récemment des compléments en gestion, en *marketing*, ainsi qu'une formation à la recherche et par la recherche. Des disciplines comme la philosophie et l'épistémologie ont bien trouvé leur place dans certaines écoles depuis quelque temps déjà, mais il faut reconnaître que les formations non techniques n'ont vraiment pris de l'importance que récemment. Les motivations et les attentes des différents acteurs de ces changements - directeurs d'écoles et partenaires industriels principalement - ne sont pas forcément les mêmes, mais tous s'accordent sur la nécessité d'une « réflexion sur les finalités des formations d'ingénieurs et sur les dangers d'un centrage trop exclusif sur la composante technique des métiers ou sur la maîtrise des

108 Jean-François Chosson, François Martin, Chantal Véleine, Collectif *Odyssée*, « perspectives pour l'enseignement supérieur agronomique et vétérinaire », *Pour*, n°151, 1996, p. 13. Les analyses valent pour toutes les écoles d'ingénieurs. Le collectif Odyssée s'est inspiré des travaux de la Conférence des grandes écoles de 1991 sur l'« innovation pédagogique et formation de la personnalité. »

109 « Qui sont les ingénieurs, comment le devient-on ? », CNISF, « 13e enquête», 1999, *op. cit.*, pp. 79-91.

savoirs »[110], comme le soulignait Claude Maury, secrétaire général du *Comité d'étude sur les formations d'ingénieurs* (CEFI)[111] dans une intervention lors du congrès de la *Conférence des grandes écoles* (CGE)[112] de 1996 sur « les humanités dans les grandes écoles. »

Lors de ce colloque qui a permis de faire l'état des lieux de la part consacrée aux formations non techniques dans les écoles d'ingénieurs en France, deux cent cinquante participants sont venus écouter les récits d'une trentaine d'expériences pédagogiques, choisies parmi quatre vingt dix propositions de communications. Une précision s'impose ici concernant le titre de ce colloque : « humanités dans les grandes écoles ». Selon la définition usuelle du mot, les « humanités » recouvrent des enseignements de langues étrangères et de littérature. L'exposé des motifs du colloque de 1996 proposait d'élargir la discipline : en rappelant que « le terme humanités désignait un ensemble de formations qui font une place importante dans l'analyse de l'aventure humaine aux dimensions symboliques (les langages, les textes, les oeuvres) et historiques (les contextes, les traditions, philosophiques, artistiques) » les organisateurs considéraient que « cette première définition (…) [méritait]d'être enrichie en faisant place aux nouveaux questionnements et aux nouvelles disciplines » et concluaient en précisant que « ce qui [concernait] le bien-vivre n'[était] pas étranger à ce champ ». Concrètement, les communications présentées au colloque ont abordé en plus de la littérature, la philosophie et l'initiation à l'art, également l'économie et la gestion, la connaissance du monde de l'entreprise, parfois l'initiation au théâtre, l'oenologie ou encore la graphologie. Bien que cités parmi les « humanités », certains cours relèvent d'une certaine façon des sciences et des techniques, mais leurs objets sont l'humain et le social plutôt que les machines et les matériaux, qu'il s'agisse des « sciences » humaines et sociales ou encore des « techniques » d'animation de groupe. Certains types de contenus, bien qu'éloignés des sciences de l'ingénieur, semblent parfois difficiles à rapprocher de ce que l'on appelle traditionnellement les « humanités ». Les membres du collectif *Odyssée* critiquent à ce sujet « l'effet d'affichage d'une terminologie chargée d'histoire »[113]. En fait, dans de nombreux cas, le *seul* point commun à ces enseignements dont certains sont vécus par les étudiants

110 Claude Maury, « Attentes des entreprises et réponses des écoles : les leçons d'une étude du CEFI sur les formations au développement de la personnalité », in CGE, *Humanités et grandes écoles*, Actes du colloque de la CGE, Lyon, novembre 1996, p. 23.

111 Créé en 1976 avec l'appui des milieux professionnels et des pouvoirs publics, le CEFI a un rôle d'observation et de réflexion prospective, à une position carrefour entre le monde des entreprises, celui des milieux de la formation et les organismes officiels.

112 Créée en 1969, la Conférence des grandes écoles regroupe les directeurs de 174 écoles technologiques, scientifiques et de gestion dont 135 écoles d'ingénieurs. Elle organise une rencontre annuelle destinée tout autant aux représentants des entreprises, des organismes de recherche et des universités françaises et étrangères qu'aux écoles membres.

113 Jean-François Chosson et al., 1996, *op. cit.*, p. 19

comme une récréation entre deux cours dont l'utilité semble plus évidente, est d'être ni scientifiques ni techniques, selon les définitions les plus étroites de ces termes.

Il me semble que le concept de « formation générale » rend finalement mieux compte de la diversité des contenus que celui d' « humanités » ou même ceux de « formation humaine » ou « formation humaine et sociale » que l'on trouve dans certaines écoles mais qui présentent souvent dans la pratique les mêmes ambiguïtés. Derrière la diversité des contenus ainsi rassemblés sous un même intitulé, on peut néanmoins distinguer des sous-ensembles présentant des traits communs. Deux d'entre eux, en particulier, font l'objet d'un large consensus. Il s'agit de l'enseignement des langues étrangères qui est obligatoire dans toutes les écoles de nos jours ; l'obtention du titre d'ingénieur sera d'ailleurs prochainement conditionnée par la validation d'un examen international d'anglais ou d'américain. Un autre sous-groupe qui a acquis sa place dans les formations vise, pour reprendre les termes de la CTI, une « formation à la vie et aux problèmes de l'entreprise » : on y trouve en particulier, les notions de qualité, d'hygiène et de sécurité, d'environnement et de propriété industrielle, qui sont abordées dans la plupart des écoles.

Les autres sous-groupes, que j'ai choisi de rassembler par convention sous le terme de « formation non technique », sont présents de façon très inégale. Le premier comporte, selon la classification de la CTI, les sciences économiques, sociales et humaines : certaines écoles proposent des cours en histoire des techniques, d'autres en sociologie des organisations ou en sociologie des innovations. Le second a pour objet « une approche concrète des problèmes de communication » : on peut y classer les séminaires de développement personnel, d'animation de groupe proposés dans certaines écoles et pourquoi pas le théâtre et la graphologie. Le troisième ensemble repéré par la CTI vise une « ouverture à la réflexion éthique sur le métier d'ingénieur » : on peut y rattacher la philosophie et l'épistémologie, l'incitation dans certaines écoles à la prise de responsabilités associatives, et pourquoi pas des réflexions sur la spiritualité. Les enseignements qui relèvent des humanités au sens le plus traditionnel n'ont pas été évoqués par la CTI en tant que telle. Ils comprennent la littérature (assez rare en cycle ingénieur, mais obligatoire dans les classes préparatoires intégrées[114]) et l'initiation à l'art. On peut y classer également la philosophie et l'épistémologie lorsque ces disciplines ne visent pas directement le métier d'ingénieur et ses enjeux éthiques, auquel cas on les rapprocherait du

114 Il faut savoir que dans les écoles dotées de classes préparatoires intégrées, les enseignants de ce premier cycle sont censés respecter le programme des classes préparatoires des lycées. Rémunérés par le Ministère de l'éducation nationale, ils ont pour la plupart un statut de fonctionnaire et sont soumis au même titre que les enseignants des classes préparatoires des lycées à des inspections de la part du Ministère de l'éducation nationale. Les élèves n'ayant pas besoin d'être préparés à l'épreuve de

troisième sous-ensemble cité précédemment : « ouverture à la réflexion éthique sur le métier d'ingénieur ». On pourrait également classer dans ce sous-ensemble des humanités, le théâtre, lorsqu'il n'est pas instrumentalisé dans l'objectif de développer les compétences des futurs ingénieurs en expression orale et en communication, auquel cas on rapprocherait la découverte du théâtre du second sous-ensemble : « une approche concrète des problèmes de communication »[115].

Comment interpréter les choix faits par les écoles en ce domaine ? Assiste-t-on comme le suggère Claude Maury, à « une nouvelle forme d'encyclopédisme mettant en parallèle enseignements techniques et enseignements d'humanités et retenant le postulat d'une synergie obligée entre les deux blocs » ? A moins que l'intention soit de viser « des têtes bien faites plutôt que des têtes bien pleines », et d'éveiller les étudiants à une réflexion personnelle, de leur apprendre à considérer d'autres dimensions que celle des sciences et des techniques. C'est ce que laisse entendre Pierre Daures, Président du Conseil d'administration de l'*Ecole des mines de Nancy*, en préfaçant un recueil de textes intitulé *Pour un ingénieur humaniste*. « Cet ouvrage ne prétend pas donner des réponses, encore moins des recettes ni des méthodes : il entend donner matière à penser. Les voix multiples qui nous parlent à travers les textes réunis ici se répondent et s'entrecroisent. Elles forment un choeur polyphonique dont le chant peut nous émouvoir, nous interroger et toujours nous réveille »[116]. Et si comme le suggérait Jean-Pierre Triffaux, lorsqu'il était responsable des enseignements généraux à *l'Ecole des mines de Douai*, « la culture générale et humaine de l'ingénieur [était] un facteur d'innovation » [117] ?

Dans un effort de restructuration du « kaléidoscope » à partir d'une analyse du cas d'écoles d'ingénieurs du secteur agricole (ENITA et ESA/ISA[118]), Jean-Paul Fanget repère, face à une demande professionnelle en pleine évolution, « la ligne de force d'un projet global [des écoles] qui peut se décliner selon trois axes principaux, un axe stratégique : réinsérer le facteur humain au cœur de la formation professionnelle (visée sociale, visée culturelle, visée éthique) ; un axe cognitif : favoriser une meilleure compréhension de la réalité sociale par

littérature des concours, les enseignants et les responsables des études peuvent prendre quelques libertés par rapport au programme de littérature des classes préparatoires, mais leur autonomie reste limitée.

115 Comme proposition d'initiation et même de formation non instrumentalisée à d'autres fins à l'art du théâtre, on peut signaler le cas de l'INSA de Lyon qui propose une filière théâtre école, sur l'initiative de Françoise Odin.

116 Ecole des Mines de Nancy, *Pour un ingénieur humaniste*, Cherche-Midi éditeur, Paris, 1995. Il est à noter que cette école s'est distinguée par son approche originale de la formation à l'occasion de la réforme des études mise en place par Bertrand Schwartz dans les années 1950. Cf. Bertrand Schwartz, Claude Destival, « L'école des Mines de Nancy », *Esprit*, mai-juin 1964, n°5-6, pp. 1018-1031 ; Philippe Olmer, « La réforme des études à l'Ecole des Mines de Nancy », *Bulletin de l'ACADI*, n°127, sept 1958.

117 Jean-Pierre Triffaux, "La culture générale et humaine de l'ingénieur : un facteur d'innovation", *Economie et humanisme*, numéro spécial « de la technique à l'éthique : la responsabilité des ingénieurs », n°340, avril 1997 p. 54-55.

118 A partir des références programmatiques de 1994 des Ecoles nationales d'ingénieurs des techniques agricoles, horticole, forestier, des industries agricoles et agro-alimentaires, etc. ainsi que des Ecoles et Instituts supérieurs d'agriculture.

référence aux concepts et théories élaborés par les travaux de la recherche en sciences humaines et identifier les repères permettant à l'élève ingénieur de se situer dans des contextes professionnels toujours singuliers ; un axe comportemental : mobiliser une attitude d'écoute et de compréhension, développer des attitudes de réflexion »[119]. Si ce projet pédagogique rencontre la demande professionnelle de personnalités fortes et capables d'affronter des situations complexes, dont on retrouve les traces dans les recommandations de la CTI, il semble viser au-delà de l'horizon professionnel des futurs ingénieurs, un élargissement de la culture, c'est-à-dire de « l'ensemble des connaissances qui permettent de développer le sens critique, le goût et le jugement »[120].

3.3.2 Encyclopédisme et responsabilité sociale : deux héritages

Le domaine des formations non techniques dans les grandes écoles est en plein essor depuis quelques années, en réponse aux questions du temps. Mais, c'est déjà depuis longtemps que l'enseignement de la littérature est incontournable dans le parcours de formation des ingénieurs français. En effet, elle constitue une discipline obligatoire dans les concours d'entrée aux écoles d'ingénieurs (de même que les langues étrangères, les mathématiques, la physique et la chimie). Les classes de « Mathématiques supérieures » et de « Mathématiques spéciales » qui y préparent, et présentent encore la voie d'accès principale au métier d'ingénieur, comportent dans leur programme une plage horaire hebdomadaire consacrée à la littérature, où sont étudiées des œuvres françaises et étrangères[121]. L'importance d'une formation littéraire a d'ailleurs été reconnue depuis le début de l'histoire des écoles d'ingénieurs françaises. André Chervel rappelle que les finalités, la place et les modalités d'une culture littéraire ont fait l'objet de nombreux débats à l'*Ecole polytechnique*, mais que l'existence d'une chaire de littérature et/ou d'histoire n'a jamais été remise en question depuis les premières années de l'illustre institution[122]. *Polytechnique* n'est pas la plus ancienne école du pays, mais elle incarne dans l'imaginaire national les qualités et les défauts de l'excellence scolaire et de la réussite sociale « à la française ». Son influence sur la conception d'une formation scientifique de haut niveau en France mérite que l'on fasse remarquer cette originalité du cursus présente dès le début du XIX^{e} siècle. Qu'elle témoigne de la persistance

119 Jean-Paul Fanget, « sciences humaines : repères disciplinaires et demande professionnelle », in Jean-François Chossson et al., 1996, *op. cit.*, p. 95. Egalement Odette Denonain, Annie Chambreuil, « Parce que la communication ne s'apprend pas sur le tas », *Colloque national des formations universitaires d'ingénieurs*, CUST, Clermont-Ferrand , 1996.
120 Petit Robert 1989, p. 486.
121 La part des ingénieurs diplômés issus des classes préparatoires représente encore en 2001 un peu plus de 50% (source CEFI)
122André Chervel ,« Les études littéraires dans la formation polytechnicienne », in Bruno Belhoste, Amy Dahan Dalmedico, Antoine Picon, *La formation polytechnicienne, 1794-1994*, Dunod, Paris, 1994, pp. 121-139.

du modèle de la culture bourgeoise ou de l'influence de l'idéal encyclopédique (et peut-être des deux à la fois), cette présence ancienne des humanités constitue une tradition propre à la formation des ingénieurs français.

Mais, une autre tradition plus récente a exercé une influence déterminante sur la formation des ingénieurs. Celle-ci est née d'une conception du rôle social des ingénieurs, développée par des leplaysiens comme Emile Cheysson à la fin du XIX^{e} siècle, adoptée dans les milieux des catholiques sociaux, puis reprise dans l'ensemble de la profession pendant plus d'un demi-siècle. Polytechnicien et ingénieur des mines, Fréderic Le Play a longuement étudié les familles ouvrières et créé une « sociologie industrielle » basée sur l'observation et la rédaction de « monographies »[123]. Ses méthodes d'analyse furent adoptées par de nombreux ingénieurs, en particulier ceux qui s'engagèrent dans les *Unions de la paix sociale* qu'il créa en 1872[124]. Elles touchèrent aussi certains centraux à travers la *Société Centrale des ingénieurs civils* (SCIC), dont le Président élu en 1872, Emile Müller, était leplaysien. Selon Charles Rodney Day, les premiers ingénieurs sortie de *Centrale* se conformaient à l'image stéréotypée d'un ingénieur doté d'un esprit pratique, positif. Ils étaient fiers d'avoir créé la SCIC mais avaient une foi un peu naïve dans le caractère automatique du progrès et « finirent par laisser trop le territoire de la culture aux mains de leurs adversaires ». Les polytechniciens, au contraire, avec tous leurs défauts s'intéressèrent aux idées saint-simonienne ; ils créèrent la société polytechnicienne pour introduire la science dans le monde du travail et jouèrent un rôle actif dans la question sociale[125].

Les conceptions leplaysiennes trouvèrent un terrain particulièrement favorable dans le milieu des ingénieurs catholiques. En effet, un quart de siècle après la création des Unions de la paix sociale, le « rôle social de l'ingénieur » apparaît dans un article publié dans la revue *Etudes*. L'auteur, le père jésuite Henri-Régis Pupey-Girard, militant bien connu du catholicisme social était le fondateur de *l'Union d'apostolat et de prière* (appelé également *Union des Centraux)* et de *l'Union des ingénieurs catholiques* (UIC, qui deviendra l'USIC en 1905). Il rappelait la vocation sociale de l'ingénieur : celui-ci devait être un « guide spirituel » de ses hommes et « s'attacher à les comprendre pour être un véritable chef »[126]. Il répondait ainsi aux propos développés par le futur Maréchal Hubert Lyautey dans un article intitulé « du

123 En ce qui concerne l'analyse de l'ouvre de Frédéric LePlay, il faut se référer à l'ouvrage de Bernard Kalaora et Antoine Savoye, *les inventeurs oubliés. Le Play et ses continuateurs aux origines des sciences sociales*, Seyssel, Champ Vallon, 1989.
124 Bernard Kalaora, Antoine Savoye, « Frédéric Le Play et les figures de l'ingénieur », *Culture technique*, n°12, 1984, pp. 128-133.
125 Charles Rodney Day, *Les écoles d'arts et métiers. L'enseignement technique en France au XIX^{e} et XX^{e} siècles*, Belin, Paris,1991, p. 29.

rôle social de l'Officier dans le service universel »[127]. En « [offrant] aux « sociaux », à tous ceux qui se [sentaient] investis d'une quelconque responsabilité sociale, une position, (…) qui ne soit pas politique mais qui ne soit pas neutre, (…) à partir de laquelle déployer des techniques d'intervention », Hubert Lyautey fit, selon Yves Cohen et Rémi Baudouï, du concept du « rôle social » une « invention géniale [qui] transcendait les clivages des chapelles réformistes et les divisions politiques de la fin du XIX^{e} siècle »[128].

Ainsi, tandis que la « sociologie industrielle » conçue par Fréderic Le Play avait offert aux « ingénieurs sociaux » une méthode, l'enseignement social de l'Eglise catholique initié en 1891, par le pape Léon XIII conforta les militants catholiques en leur offrant une base doctrinale. Cette image de l'ingénieur, née à la fin du XIX^{e} siècle, sera développée dans de nombreuses publications et en particulier le célèbre *Rôle social de l'ingénieur*[129] de Georges Lamirand dont l'influence dans les années 1930 à 1950 a largement dépassé le cercle des seuls catholiques. C'est dans cette dynamique que le souci de la question sociale est entré dans les enseignements dispensés par les écoles d'ingénieurs, en particulier les écoles catholiques créées à partir de la fin du XIXème siècle, mais également plus largement par le biais de conférences et réunions organisées à l'intention des ingénieurs et futurs ingénieurs[130]. Un autre lieu d'influence de l'approche catholique des questions sociales réside dans la promotion des stages, en particulier des « stages ouvriers » dont l'objectif initial était de permettre aux futurs ingénieurs de se mettre, pour le temps d'un stage, à la place de leurs futurs subordonnés afin de les observer et de mieux les comprendre afin de mieux des diriger. Selon André Grelon, « c'est dans cet esprit de la formation à l'observation directe des pratiques ouvrières que l'USIC met à la disposition de ses membres stagiaires, les élèves-ingénieurs, des stages d'été en entreprise. Quoique signalé comme un moyen formateur de premier ordre par plusieurs conférenciers en 1916 et 1917 au cours des débats sur la formation des ingénieurs dans l'après-guerre à la *Société des ingénieurs civils de France*, ce type d'activité n'entrait pas alors dans le cursus des écoles d'ingénieurs. On peut dire que

126 Cet article a été publié anonymement A.B., « L'ingénieur et son rôle social », *Etudes*, XXXII^{e} année, Tome LXIV, janvier–avril 1895, pp. 3-7

127 Hubert Lyautey, « Du rôle social de l'Officier dans le service universel », *La revue des deux mondes*, cahier 31, 1891, p. 31.

128 Yves Cohen, Rémi Baudouï, « Gouverner le social, 1890-1940 », in Yves Cohen, Rémi Baudouï, dir., *Les chantiers de la paix sociale, 1900-1940*, ENS edition, Fontenay Saint Cloud, 1989, p. 12.

129 Georges Lamirand, Le rôle social de l'ingénieur. Scènes de la vie d'usine, Edition de la revue des jeunes, Desclée & C^{ie}, 1932, lettre préface de Hubert Lyautey.

130 André Grelon rappelle combien les pères jésuites furent actifs dans le domaine de la diffusion de la doctrine sociale de l'Eglise, en particulier auprès de la jeunesse scientifique. Ainsi, ils ne se contentèrent pas de les préparer « dans une atmosphère catholique » aux concours des grandes écoles de l'Etat, mais ils installèrent aussi des aumôneries près de ces écoles pour les accompagner pendant toute leur scolarité. André Grelon, « L'ingénieur catholique et son rôle social », in Yves Cohen et Rémi Baudouï, 1989, *op. cit.*, p. 170.

l'USIC a joué un rôle précurseur en mettant l'accent sur cet aspect de la formation humaine des futurs ingénieurs »[131].

Ainsi, à côté d'un premier héritage d'inspiration bourgeoise et renforcé par l'esprit des Lumières, l'héritage encyclopédique, les penseurs actuels de la formation générale des ingénieurs français disposent d'une autre tradition. Celle-ci est portée par l'image d'un ingénieur moins universel et plus tourné vers les questions sociales. Sa vocation n'est pas seulement d'incarner l'élite scientifique de la nation, mais d'être dans les usines un médiateur entre les classes dirigeante et ouvrière. Ce double enracinement explique la place acquise aux côtés des sciences et des techniques, non seulement des Belles-Lettres, mais aussi d'une réflexion d'une nature plus pratique : diffusion de la « doctrine sociale de l'Eglise » dans les écoles catholiques et de la « sociologie industrielle » dans les autres.

Peut-être trouve-t-on ici, dans ces héritages, une explication de la raison pour laquelle les écoles catholiques ont choisi depuis longtemps de parler de formation humaine ou de formation humaine et sociale, tandis que les écoles publiques parlent plutôt de formation aux humanités, aux sciences humaines et sociales ou encore de culture générale. En fait, le clivage ne réside pas uniquement dans les intitulés, mais aussi dans les objectifs assignés à un tel enseignement et les raisons de le mettre en place. Il fait écho à une autre opposition, plus profonde, qui met dos à dos deux façons de comprendre la mission des écoles d'ingénieurs, comme de toutes les entreprises de formation. « Instruire ou éduquer ? » est la question. Ainsi, à la double tradition des formations d'ingénieurs (encyclopédique, d'une part et sociale, de l'autre), se rajoute un clivage ancien entre la visée pédagogique fondamentale de l'enseignement catholique et celle de l'école laïque. Ces héritages multiples ne sont pas sans incidence lorsque l'on s'intéresse à l'introduction de l'éthique professionnelle dans la formation. Il faut en effet garder en mémoire que l'idée même d'un enseignement de la (ou sur la) morale (ou sur l'éthique), même assorti de l'adjectif « professionnel », ne va pas de soi dans un pays comme le nôtre. Les discussions engagées, les choix opérés à ce sujet porteront forcément les traces (même inconsciemment) des conflits idéologiques qui ont longtemps opposés les tenants et opposants à un enseignement confessionnel (catholique de fait). Par ailleurs, à une époque où la sécularisation de la société interpelle toujours plus des institutions catholiques à la recherche de ce qui fait leur « caractère propre », il faut garder à l'esprit que cette émergence peut être vue comme une planche de salut pour des écoles dont la différence risque d'être de plus en plus difficile à percevoir. Ainsi, tandis que pour certaines écoles cette

131 André Grelon, 1989b, *op. cit.*, note 21 p. 184

nouvelle préoccupation ouvre la porte à de nouveaux types d'enseignements encore à définir, celle-ci est perçue d'emblée par d'autres comme une confirmation de la mission éducative fondamentale qu'elles ont toujours défendue. Jacques Lévy, directeur de l'*Ecole des mines* de Paris, et Président de la CGE lors du colloque de 1996 justifiait ainsi le choix du thème des humanités : « Apprendre à être un homme parmi les hommes, parmi tous les hommes est une question à laquelle les religions apportent une réponse (pas forcément la même, bien sûr !). Dans notre pays laïc et républicain, si les établissements publics ne peuvent s'en désintéresser, ils doivent trouver leur place avec diplomatie. » Il est difficile de ne pas deviner derrière les mots l'opposition, mise à jour ici, entre une visée « encyclopédique » davantage portée par une culture laïque et une visée « sociale » qui a trouvé un terrain propice dans les milieux catholiques.

Néanmoins, le coup de projecteur jeté sur les humanités, et la formation générale, par le colloque de la *Conférence des grandes écoles* et les incitations fortes exprimées par la *Commission des titres d'ingénieurs* ne doivent pas nous faire oublier que les enseignants permanents dans les disciplines non scientifiques sont encore rares dans les écoles d'ingénieurs françaises, quel que soit leur ancrage idéologique, et que les cours non techniques sont le plus souvent des options dispensées par des vacataires. Ainsi, le clivage le plus important n'est probablement pas aujourd'hui entre les traditions héritées, entre les façons de traiter, d'intégrer les « humanités » dans les cursus, mais plutôt entre les tenants d'une formation d'orientation essentiellement technique et ceux qui souhaitent un compromis entre des contenus de formation moins professionnels et la préparation nécessaire à l'entrée des futurs ingénieurs dans le monde du travail concret qui les attend.

3.3.3 Eléments pour un état des lieux de la formation générale des ingénieurs

La philosophie dans les écoles d'ingénieurs dans les années 1980

En 1983, une enquête sur l'enseignement de la philosophie dans des écoles d'ingénieurs françaises et belges a été réalisée par l'*Université de technologie de Compiègne* (UTC)[132]. Ses auteurs, Daniel Galiacy et Véronique Havelange, faisaient le constat que l'enseignement de la philosophie était très limité et que la formation générale donnait plutôt la priorité aux langues étrangères, à l'expression-communication, à l'économie et au *marketing*. Parmi les seize établissements publics français qu'ils avaient étudiés, seules l'*Ecole nationale*

132 Daniel Galiacy, Véronique Havelange, *Les enseignements de la philosophie dans les formations d'ingénieurs en France, en Belgique et à L'Université de technologie de Compiègne*, UTC, Compiègne, mai 1983.

des travaux publics de l'Etat (ENTPE), l'*Ecole polytechnique* et l'*Ecole nationale des ponts et chaussées* offraient un enseignement en philosophie ou intégraient dans leur programme une approche philosophique. On pouvait trouver un cours d'épistémologie et un cours d'histoire de l'architecture à l'ENTPE, un cours obligatoire sur le thème « Science, technique, société » et une option intitulée « Idéologie et savoirs contemporains » à l'ENPC. Commentant cette enquête à l'occasion de la préparation de la *Conférence des grandes écoles* de 1996, Florence Muet précisait qu'à l'époque de l'enquête de l'UTC, « le département des humanités de *Polytechnique* [entendait] se détourner d'enseignements utilitaires et [projetait] d'apporter aux élèves les éléments nécessaires pour constituer une hiérarchie de valeurs, pour se former une personnalité dont l'équilibre a été compromis par la prédominance de l'enseignement scientifique »[133]. Elle faisait également remarquer un souci commun aux trois établissements cités d'intégrer la dimension historique des sciences et des techniques.

« Humanités et grandes écoles » à la *Conférence des grandes écoles*

Si l'enseignement en philosophie était encore rare dans les années 1980, le thème de la formation générale s'est mis à intéresser de plus en plus les écoles d'ingénieurs, mais avec une forte ambiguïté quant à ce que cette formation devrait recouvrir en terme de programme. Quelles disciplines nouvelles devraient-elles être intégrées ? S'agit-il de formation humaine (de l'humain ? de la personnalité ?) ou de formation aux sciences humaines et éventuellement aux sciences sociales (c'est-à-dire à des disciplines universitaires établies) ? Quelle devrait être la place de la philosophie ? Quelle pourrait être celle de l'éthique ? Afin d'y voir plus clair, la *Conférence des grandes écoles* a fait le choix, lors de son colloque de 1996, de s'interroger sur les place des « humanités ». Il ne s'agissait pas pour autant de discréditer les savoirs relevant des sciences humaines et sociales, pas plus que les enseignements en économie, gestion et sociologie, déjà intégrés dans les cours, ou les techniques d'expression, d'organisation du travail et de maîtrise des langues étrangères faisant partie des compétences attendues de tout cadre. En introduisant le congrès, André Béraud, directeur du *Centre des humanités* de l'INSA de Lyon a d'ailleurs précisé qu'« il ne [s'agissait] pas d'une volonté de restauration des humanités, pas plus d'ailleurs qu'une guerre idéologique ici ressuscitée par quelques nostalgiques, mais de la volonté de se poser des questions occultées par le triomphe de l'efficacité rationalisante et technique cantonnant nos interventions à des buts instrumentaux et attendant trop souvent des sciences humaines et sociales le même type de

133 Florence Muet, La formation des cadres. Etude des discours, Conférence des grandes écoles, Lyon, novembre 1996.

réponse que celles que l'on a généralement attendues des techniques et des sciences appliquées : de l'efficacité et de l'opérationalité »[134].

L'objectif de la rencontre était, d'une part, de prendre connaissance des initiatives déjà prises par les écoles, d'autre part, de coordonner les efforts pour une meilleure efficacité « tout en tenant compte des spécificités propres à l'histoire et à l'environnement de chaque école »[135]. Quatre sous-thèmes révélateurs des préoccupations des écoles ont été retenus : Humanité et professionnalité ; Quelles humanités ? ; Sciences et humanités, partage ou espace commun ? ; Humanité et formation de l'homme individuel et social. Dans la session « Humanités et professionnalité », l'ouverture des enseignements aux sciences dites « molles », bien que vue par certains comme risquant d'introduire le doute et la confusion dans des esprits qui doivent se préparer à l'efficacité de la décision, est apparue comme une voie fructueuse pour « donner du sens au perfectionnement professionnel et renforcer les capacités professionnelles des futurs ingénieurs à appréhender la réalité mouvante qui les entoure »[136]. La session « Quelles humanités ? » a donné l'occasion aux directeurs de départements de formation humaine et aux enseignants de présenter leurs choix pédagogiques réalisés souvent dans des contraintes budgétaires et horaires difficiles et d'en faire un premier bilan. Dans la session « Sciences et humanités : partage ou espace commun ? », les participants se sont demandés comment pouvaient et devaient être articulées les sciences et les humanités non seulement dans la formation des futurs cadres mais aussi dans la culture. Le président de l'atelier concluait, optimiste, qu'il était porté à croire que sciences et humanités étaient sur le point de réintégrer un espace commun. La quatrième session « Humanités et formation de l'homme individuel et social » était surtout composée de témoignages d'expériences pédagogiques menées dans différentes écoles : de l'accompagnement personnel à la formation à la citoyenneté, en passant par la place de la formation aux langues étrangères. Ainsi, le colloque de la CGE illustre donc bien le souci des écoles et leur engagement concret pour une diversification de la formation dispensée aux étudiants, mais il témoigne aussi des difficultés à mettre en place des formations dont les fruits n'apparaissent pas toujours comme étant directement utilisables par les futurs employeurs.

Une typologie de l'institutionnalisation de la formation générale

134 André Béraud, « Genèse d'une problématique », in CGE, 1996, *op. cit.*, p. 18.
135 Pièce jointe à l'allocution de Michel Camus, Président du comité d'organisation de la conférence, in CGE, 1996, *op. cit.*, p. 13.
136 Loïc Mahe, Président de la session « Humanités et professionnalités », in CGE, 1996, *op. cit.*, p. 59.

La revue *Pour* du *Groupe de recherche pour l'éducation et la prospective* (GREP) publiait en septembre 1996 un numéro sur « La culture de l'ingénieur » rédigé par le groupe *Odyssée*[137], à partir des pratiques et des recherches menées dans l'enseignement supérieur agronomique et vétérinaire. En particulier, un essai de typologisation des pratiques de « formation humaine » intégrées dans les cursus des grandes écoles françaises, proposé par Jean-François Chosson, François Martin et Chantal Véleine, s'appuyait sur l'observation d'écoles d'ingénieurs de tous secteurs. Les auteurs repéraient à l'époque quatre modèles : une cellule « formation humaine » placée auprès du directeur, un département autonome axé sur les activités artistiques et la réflexion philosophique fondamentale, un département de sciences sociales, incluant les arts et la philosophie, un département de recherche pluridisciplinaire sur les relations entre sciences exactes, sciences humaines et philosophie »[138]. Après une description de pratiques pédagogiques relevant des trois premiers modèles, les auteurs affirmaient en conclusion que l'audience accordée aux départements de recherche pluridisciplinaires, pourtant encore rares, permettait « d'effectuer un pari positif sur leur caractère porteur d'avenir ». Deux exemples ancrés dans des courants universitaires différents étaient alors cités : le *Centre de recherche en épistémologie appliquée* (CREA), animé par un ingénieur polytechnicien, Jean-Pierre Dupuy à l'*Ecole polytechnique* et qui se rattache à un courant cognitiviste, « le courant économique des conventions de Laurent Thévenot», et le *Centre de sociologie de l'innovation* (CSI) de l'*Ecole des mines* de Paris*,* créé par un ingénieur de cette école, Michel Callon, et plus proche du courant politique développé autour de la revue *Les Débats*. Selon les membres du collectif *Odyssée*, l'avenir était à chercher dans la rencontre des réflexions issues des sciences sociales ou de la philosophie, et celles d'ingénieurs formalisant leur savoir d'expérience, dans l'objectif de « construire un imaginaire sans frontière entre philosophes et hommes d'action par un débat éthique sans concession (...) dans un processus collectif de recherche de sens ».

On pourrait rajouter à cette liste l'*Equipe de sciences humaines de l'INSA de Lyon* (ESCHIL), composée d'enseignants-chercheurs du *Centre des humanités* de l'INSA. Cette école présente d'ailleurs l'originalité d'avoir été dotée d'un Département consacré à la formation générale dès sa création en 1957[139]. Ces dernières années les chercheurs de cette

137 Composé d'enseignants de toutes disciplines de l'enseignement supérieur agronomique et vétérinaire, ce groupe de travail s'est inspiré des perspectives ouvertes par la Conférence des grandes écoles de 1991 qui avait pour thème « les innovations pédagogiques et la formation de la personnalité », ainsi que du rapport présenté à la réunion des directeurs des établissements du Ministère de l'agriculture qui a eu lieu en 1992

138 Jean-François Chosson et al., 1996, *op. cit.*, pp. 13-24.

139 Sur une idée de Gaston Berger, alors Directeur de l'enseignement supérieur et auquel on doit d'impressionnantes réformes dont la création et la mise en place des INSA et la création des assistants et maîtres-assistants des facultés.

équipe qu'anime André Béraud se sont principalement intéressés à la question de l'identité des ingénieurs[140]. Ils sont à l'origine de l'organisation du premier colloque en France sur l'éthique et les ingénieurs « savoirs et éthique de l'ingénieur », qui s'est déroulé à Lyon en 1992, avec la participation des chercheurs français et étrangers les plus avancés sur ce thème, inconnu alors en France. On peut enfin signaler le *Centre de recherche en éthique de l'ingénieur* (CREI) (devenu *Centre d'éthique technologique,* CET en 2000), fondé en 1993 au sein de la *Fédération universitaire et polytechnique de Lille* (FUPL), qui regroupe l'*Institut catholique de Lille* et une trentaine d'instituts dont cinq écoles d'ingénieurs. Le CREI propose par le biais d'enseignements en philosophie, en histoire et en sociologie, une « ouverture à la réflexion éthique sur le métier d'ingénieur ». Cette petite équipe composée d'ingénieurs, de philosophes et de sociologues, a publié le premier recueil de textes français portant spécifiquement sur le thème de l'éthique professionnelle des ingénieurs[141], et plus récemment, dans le cadre d'un programme européen, le premier manuel européen d'éthique professionnelle, destiné aux ingénieurs et à ceux qui les forment[142].

3.3.4 Des héritages plus ou moins lisibles

La formation humaine et sociale au *Polytechnicum* de Lille

La création de l'*Institut Catholique de Lille*, qui a eu lieu en 1875 dès le vote de la loi sur la liberté de l'enseignement supérieur, a très vite été suivie par celle d'écoles à vocation professionnelle, fédérées dans la FUPL. Parmi elles se trouvent aujourd'hui cinq écoles d'ingénieurs : l'*Ecole de hautes études industrielles* (HEI), créée en 1895, l'*Ecole supérieure des techniques industrielles et des textiles* (ESTIT, ex-*Institut Technique de Roubaix*) créée en 1895, l'*Institut catholique d'arts et métiers* (ICAM), créé en 1898, l'*Institut supérieur d'électronique du Nord* (ISEN), créé en 1956 et enfin l'*Institut supérieur d'agriculture* (ISA), créé en 1963. Fédérées depuis 1967 par le *Polytechnicum*, ces écoles ont investi depuis plus de vingt ans dans la « formation humaine ». Elles affichent à ce sujet un projet fort qu'elles essaient de concrétiser par une diversité d'approches : expression et communication, culture générale (philosophie, initiation à l'art...), développement personnel, connaissance de l'entreprise, projets associatifs. L'enseignement éthique y a trouvé assez naturellement sa place pour de multiples raisons dont la présence proche du *Centre de recherche en éthique de*

140 André Béraud, Patrick Déchamps, Alain Giré, « Crise et éthique : le regard des ingénieurs », *Economie et humanisme*, n°340, avril 1997, pp. 29-37.
141 Christelle Didier, Annie Gireau-Geneaux, Bertrand Hériard Dubreuil, dir., *Ethique industrielle. Texte pour un débat,* De Boeck, Bruxelles, 1997.
142 Philippe Goujon, Bertrand Hériard Dubreuil , 2001, *op. cit.*

l'ingénieur, soutenu par l'*Université catholique* de Lille, mais aussi la volonté marquée de certaines écoles.

La culture de chaque école a été déterminante dans la façon dont ont été définis les contenus de la « formation humaine », surtout pour les écoles dont les identités sont fortes comme HEI et l'ICAM, qui sont parmi les plus anciennes écoles du *Polytechnicum*. A l'école de *Hautes études industrielles* (HEI), l'enseignement de l'éthique sous forme de cours spécifiques, relativement peu développé ces dernières années, se base sur la littérature et une réflexion sociale. Pourtant, l'école a affirmé dès sa création qu'elle fondait son enseignement sur une visée éducative (le fascicule publié en 1985 à l'occasion du centenaire de l'école parle même de « rôle social de l'éducation »). Ainsi, les moyens que ses créateurs retenaient en 1884 pour former de « bons industriels », capables de « diriger avec compétence, autorité et succès », étaient « une solide instruction scientifique et technique », complété, comme le précise le fascicule du centenaire de l'école, « de notions nettes et simples de gestion et enrichie d'une approche de l'économie sociale». Mais les raisons de cet élargissement de la formation sont d'abord au service de l'Eglise : ainsi dès 1885, HEI offrait à chaque étudiant « des principes de l'économie sociale pour remplir son rôle dans la société et faire bénéficier l'Eglise de l'influence que lui donneront son éducation, sa science et sa position de fortune »[143]. Il faut rappeler que HEI a été animée jusqu'aux années 1970 par des prêtres du diocèse. Aujourd'hui, dans sa Charte, l'école rappelle d'ailleurs que sa mission fondamentale est la formation d'hommes et de femmes « capables d'assumer des responsabilités et de mener à bien de grands projets techniques nécessitant généralement l'animation d'un groupe d'hommes ». Pour atteindre cet objectif, elle « initie à la prise de responsabilité et la valorise, demande à chaque étudiant de réfléchir sur la place de l'homme dans la société et propose une formation inspirée par les valeurs chrétiennes ».

En fait, la prise en compte de la question éthique ne se lit pas tant, à HEI, dans des enseignements spécifiques, que dans la mission éducatrice qu'elle se donne - et qui va plus loin que les propositions, en matière d'« ouverture culturelle », faites aux étudiants, sous forme d'options. Ces ouvertures culturelles sont suivies par les étudiants à la Faculté libre des lettres et sciences humaines (psychologie, philosophie…) ou, jusqu'à sa disparition, au *Centre interdisciplinaire de réflexion chrétienne* (CIREC), aujourd'hui dans le cadre de « modules transversaux », proposés à tous les étudiants de la FUPL, ou encore à la Faculté de théologie. Ainsi, la prise en compte de la question éthique veut se lire à travers la façon de recruter les

élèves, de penser la dimension éducative des enseignements (comme par exemple les langues) ainsi que de recruter le « corps enseignant »[144]. Concernant l'éthique professionnelle à proprement parler, une originalité est à noter qui n'a d'équivalent dans aucune école française à ce jour : les étudiants prononcent solennellement depuis quelques années un « serment d'Archimède » lors de la remise du diplôme[145] et reçoivent à cette occasion un exemplaire du code d'éthique du *Conseil national des ingénieurs et scientifiques de France*. Par ailleurs, sous l'impulsion du directeur Michel Vittu, des étudiants volontaires ont participé activement en 2000-2001 à la révision du code du CNISF qui a conduit à l'adoption en mai 2001 de sa « Charte de l'ingénieur. »

Au contraire de HEI, à l'*Institut catholique d'arts et métiers* (ICAM) qui est animé par des jésuites, ainsi qu'à l'*Institut supérieur de technologie* (IST), *Nouvelle formation d'ingénieurs* (NFI) qu'elle a créé en 1993, la « formation humaine » représente 20% du temps d'enseignement et dispose d'un département autonome composé de plusieurs enseignants permanents. Dans ce cadre, les étudiants se voient proposer des cours en histoire des techniques, en philosophie des sciences, comme en éthique. Ils ont le choix en dernière année entre une session d'éthique professionnelle, animée par un enseignant vacataire, ou une session d'éthique personnelle s'appuyant sur les exercices spirituels de Saint Ignace de Loyola, le fondateur de la *Compagnie de Jésus*. La « mission » de l'école précise qu'il est attendu, en premier lieu, de tous ceux qui entrent à l'ICAM, collaborateurs comme élèves « une confiance fondamentale dans la liberté humaine, ainsi qu'une haute idée de la responsabilité de chacun dans le bien commun ». On peut lire aussi que « enracinés dans les pratiques industrielles, conscients que le métier d'ingénieur exige une maîtrise scientifique et humaine rigoureuse, [l'ICAM veut] par ailleurs former des ingénieurs entreprenants, des hommes et des femmes ouverts aux responsabilités de la famille et de la citoyenneté, qui oseront prendre des initiatives et créer, créer de la richesse et créer des emplois».

Si aujourd'hui la formation humaine à l'ICAM s'est « professionnalisée », il faut rappeler que, de même que pour HEI, la création de l'ICAM a d'abord eu pour vocation de fournir aux industries dirigées localement par des catholiques, les contre-maîtres également catholiques dont elles avaient besoin : « que de fois les efforts des prêtres et des laïques zélés sont venus se briser contre le parti pris d'un contremaître ou d'un directeur d'atelier, qui par des persécutions savamment ourdies, faisait échouer toute tentative d'apostolat ! », pouvait-on

143 Paul Fristot, « L'enseignement supérieur des jeunes patrons de la grande industrie. L'école de Hautes études industrielles annexée aux Facultés libres de Lille », *Etudes*, 1903, n°97, pp. 241-251, cité par André Grelon, 1989b, *op. cit.*, p. 183.
144 Toutes ces indications sont extraites de la plaquette publiée par l'Ecole pour son centenaire, « HEI 1885-1985 ».

lire en 1897[146]. Ainsi, dans deux styles bien différents, HEI et l'ICAM sont héritières toutes deux de la réflexion sur le rôle social de l'ingénieur, réaffirmée en 1985 dans la charte de la *Fédération d'écoles supérieures d'ingénieurs et de cadres* (FESIC[147]), dont elles sont membres, de même que les autres écoles du *Polytechnicum*. La FESIC qui regroupe l'ensemble des grandes écoles privées catholiques affirme, en effet, dans sa Charte, la volonté de ses membres de développer un projet pédagogique qui privilégie la promotion des personnes et leur participation, de donner la primauté de l'homme dans la technique, dans la recherche et dans l'économie, et de porter une attention particulière aux « laissés pour compte » du développement.

L'ESTIT, qui est une école des plus anciennes du *Polytechnicum,* est beaucoup plus petite que les autres et ne dispose pas de département. Elle propose, chaque année, aux étudiants un cours d'éthique des affaires, dispensé par un chercheur du Département d'éthique de la FUPL. L'ISEN qui est une des écoles les plus récentes, est moins marquée dans ses choix pédagogiques par son rattachement à la FUPL et à la Charte de la FESIC. Son département de formation humaine et sociale qui était davantage porté vers la philosophie et la formation de la personnalité jusqu'à présent, semble évoluer vers des contenus plus tournés vers les entreprises. Enfin, l'ISA qui est la plus jeune école d'ingénieur de la FUPL a opté assez tôt dans son histoire, comme l'ISEN, pour l'épistémologie, mettant en place des collaborations avec l'Institut de philosophie de Louvain dès le début des années 1990. Elle n'a pas de département autonome de formation humaine et sociale. On peut noter l'existence au sein du *Polytechnicum* pendant plus de trente ans de l'*Institut d'économie et de formation sociale des ingénieurs* (IEFSI), un troisième cycle en *management* ouvert aux ingénieurs qui a comporté tout au long de son existence des enseignements en éthique économique et en éthique sociale. Ainsi, l'héritage commun de ces écoles et la même volonté de marquer sa différence, d'afficher son « caractère propre » en mettant en avant l'importance accordée aux préoccupations éthiques, conduisent à des projets pédagogiques très différents, à des façons très diverses de proposer aux étudiants une « ouverture à la réflexion éthique sur le métier d'ingénieur ». Le choix de l'épistémologie, dans les écoles les plus récentes, semble témoigner d'un éloignement de l'approche développée jusqu'alors.

CHARTE DE LA FESIC

145 L'Ecole polytechnique de Lausanne a produit un serment d'Archimède depuis une dizaine d'années.
146 « Une école catholique d'arts et métiers », *Etudes*, 1897, n°73, pp. 779-787, cité par André Grelon, 1989b, *op. cit.*, p. 183.
147 La FESIC regroupe depuis 1969 des écoles d'ingénieurs et des écoles supérieures de commerce et de gestion. Charte de la FESIC en Annexe D.4.

1. Un projet pédagogique qui privilégie la promotion des personnes et leur participation

La formation, la promotion et l'épanouissement de tous ceux qui vivent dans les établissements de la FESIC (personnels et étudiants) constituent le fondement de leur projet pédagogique.

Le respect de chacun dans sa spécificité, une organisation faisant appel à la plus large participation et visant à ce que chacun atteigne ses objectifs personnels pour en découvrir toutes les dimensions, sont la traduction concrète de la primauté des personnes.

Cette primauté suppose la tolérance, qui exclut toute forme de « totalitarisme » et permet le pluralisme dans la réflexion et dans l'expression. S'il y a ouverture au dialogue, la diversité des convictions et leur confrontation sont, pour chacun, source d'enrichissement.

2. La primauté de l'homme dans la technique, dans la recherche, dans l'économie

La référence aux valeurs évangéliques inspire, à chaque époque et dans l'homme et du monde susceptible de répondre aux questions toujours renouvelées des Sciences et des Techniques.

Les responsables des Grandes Ecoles de la FESIC constatent l'autonomie des techniques dans leurs dimensions scientifiques. Mais ils affirment que les choix de développement scientifique économique et social et la mise en œuvre des techniques doivent tenir compte du sens de la vie de l'homme et de son épanouissement personnel et social.

La primauté donnée à la personne invite ces Grandes Ecoles :

A s'intéresser aux recherches qui témoignent du souci de tout l'homme et de tous les hommes

A favoriser les courants de pensée et de Foi qui contribuent à découvrir en l'homme toutes les valeurs qu'il recèle à s'opposer à tout ce qui diminuerait l'homme au nom de déterminismes extérieurs à lui-même.

3. Une attention particulière aux « laissés pour compte du développement

Les Grandes Ecoles de la FESIC professent que le progrès technique ne trouve sens qu'au service de tous les hommes et particulièrement les plus démunis, individus, groupes sociaux ou peuples.

4. Un statut privé de type associatif

Pour poursuivre le projet pédagogique de leur établissement, directeurs, enseignants, personnels, étudiants, doivent pouvoir collaborer librement dans un cadre favorisant une réelle attention aux personnes et une large participation.

Un statut privé de type associatif répond, mieux que d'autres, à cet objectif.

Il garantit en outre l'autonomie de l'institution à l'égard des instances de type public ou de type privé à but strictement professionnel ou économique.

Cependant, bien loin de renfermer chaque établissement sur lui-même, cette option, doit le conduire à articuler ses actions avec tout organisme de coordination et, en particulier, avec l'Etat, garant de l'intérêt général.

De même que l'espérance chrétienne tend vers un idéal de l'Homme jamais atteint, les éléments constituant cette CHARTE ne se prétendent achevés, ils veulent être une interrogation permanente adressée à tous ceux qui participent au fonctionnement des établissements de la FESIC.

Le Manifeste pour la technologie au service de l'homme de l'INPG

L'*Institut national et polytechnique de Grenoble* (INPG) offre un tout autre exemple contemporain d'affichage de l'intérêt des écoles d'ingénieurs pour la réflexion sur les enjeux éthiques de la profession, dans une autre tradition, et un univers idéologique très différent de celui du *Polytechnicum*. L'INP de Grenoble est un établissement d'enseignement supérieur public qui fédère neuf écoles d'ingénieurs, un cycle préparatoire polytechnique, plus de trente laboratoires de recherche et un collège doctoral en sciences de l'ingénieur. En octobre 1999, dans le cadre de la préparation du centenaire célébré en l'an 2000, l'INPG a organisé avec ses partenaires et un comité de parrainage présidé par l'ancien Ministre et Vice-président de l'Académie des sciences, Hubert Curien, une série d'événements destinés à « mettre en lumière des interrogations sociétales fondamentales liées aux Sciences de l'ingénieur et à la technologie ». Les débats qui ont eu lieu lors des premières Rencontres internationales de la technologie organisées en mai 2000 à Grenoble ont conduit à la rédaction d'un « Manifeste pour la technologie au service de l'Homme » comme « une base de dialogue pour l'organisation des universités technologiques du futur. »

Ce Manifeste, qui propose en conclusion un « nouveau serment d'Archimède », est construit autour de sept grands principes : l'exigence démocratique, l'exigence d'objectivité et d'honnêteté, la précaution, la responsabilité et la transparence, la nécessité de donner un sens à la technologie, l'importance d'être entrepreneur de la connaissance et enfin, la nécessité d'une formation réellement scientifique, plurielle, humaniste… et quotidienne ». Le Président de l'INPG, Yves Brunet, émet le vœu que « les universités technologiques et les écoles d'ingénieurs qui souhaitent adhérer à l'esprit de ce manifeste, s'engagent à tout mettre en œuvre pour en suivre les recommandations, et proposent à leurs diplômés de viser le nouveau serment d'Archimède, charte éthique de l'ingénieur du XXIème siècle »[148]. Si l'INPG marque ainsi un engagement fort dans ce souci de proposer une « ouverture à la réflexion éthique sur le métier d'ingénieur », on peut déplorer l'insuffisance, jusqu'à récemment, de cours visant explicitement cet objectif dans la formation des étudiants. Depuis cette année pourtant, l'*Ecole nationale supérieure d'électrochimie et d'électrométallurgie de Grenoble* (ENSEEG) qui est une des plus anciennes écoles de l'INPG, offre à ses élèves un module optionnel « l'ingénieur dans l'entreprise et la société » proposant « une réflexion sur le métier d'ingénieur dans ses relations avec les sciences, dans ses implications éthiques et sociales »[149]

148 INPG, *Manifeste pour la technologie au service de l'Homme*, Grenoble, 12 octobre 2000, p. 3. Serment en Annexe F.3.
149 Les actualités de la Conférence des Grandes écoles, 2001, sur le site, www.cge.asso.fr

MANIFESTE POUR LA TECHNOLOGIE AU SERVICE DE L'HOMME (Extrait)

Les universités technologiques qui adhérent au Manifeste pour la Technologie

s'engagent au-delà de l'excellence de leur formation technologique à :

FAVORISER le développement des compétences comportementales et l'attitude citoyenne de leurs étudiants par une pédagogie axée sur le développement des aptitudes personnelles.

PERMETTRE l'accès des élèves à une culture humaniste citoyenne et responsable en favorisant la vie associative dans les domaines éthique, culturel, sportif et humanitaire au sein de leurs différentes composantes.

IMPULSER le brassage culturel par les échanges internationaux et l'esprit de solidarité en développant la formation des jeunes issus des pays en voie de développement.

INFORMER les chercheurs et les élèves des risques d'un usage non maîtrisé de leur expertise, de l'information et de la communication, et leur enseigner les règles déontologiques de respect de l'espace public.

UTILISER les moyens technologiques les plus avancés pour diffuser le plus largement possible la connaissance disponible et actualisée dont la mise en forme pédagogique sera faite efficacement grâce à un travail coopératif.

PRIVILEGIER une recherche qui met le progrès au service de l'Homme dans le respect du principe de précaution en assurant, avec la mise en garde contre des applications néfastes, une diffusion large et libre des résultats permettant à la communauté mondiale d'en partager les bénéfices.

ADAPTER leur organisation, leurs moyens et les relations entre les différentes catégories de personnels (enseignants, chercheurs, techniciens, administratifs) pour qu'ils soient les véritables partenaires de leurs usagers (élèves-ingénieurs, doctorants, ingénieurs en formation continue) qui ont vocation à être les acteurs de leur formation.

INPG, Grenoble, 2000.

4. Conclusion

Même si ma recherche est centrée sur la France, il convient de faire remarquer que le débat sur la place des enseignements non techniques concerne d'autres pays et qu'il s'est d'ailleurs amorcé Outre-Atlantique, il y a déjà plus d'un demi-siècle. En effet, en 1940 et 1944, le rapport Hammond suggérait déjà une introduction générale des sciences humaines et sociales dans la formation des ingénieurs aux Etats-Unis[150]. De 1964 à 1966, l'UNESCO a mené pour sa part une enquête sur l'enseignement des sciences sociales dans les formations d'ingénieurs. En 1974, elle a également publié les actes d'une conférence sur l'enseignement des sciences humaines et sociales dans les formations d'ingénieurs. Celle-ci comprenait des contributions du Chili, de Roumanie, des USA et du Japon[151]. Plus récemment, en 1995, la *Société européenne pour la formation des ingénieurs* (SEFI) organisait un séminaire sur le rôle des contenus non techniques dans les formations d'ingénieurs, avec des contributions provenant de Pologne, du Royaume Uni, d'Allemagne, des Pays-Bas, de Roumanie, de Suisse, de Turquie, de Lituanie et de la République tchèque[152]. Enfin, en 1999, un groupe de travail de la SEFI a été créé sur la question de l'éthique dans la formation des futurs ingénieurs[153] ; il se réunira à nouveau en septembre 2002 à Florence lors du prochain colloque de la SEFI. L'absence de la France dans ces débats, sauf très récemment, est flagrante. Ainsi, le colloque de la *Conférence des grandes écoles* de 1996 sur le thème des humanités, pour innovant qu'il paraisse dans son contexte national, semble assez tardif quand on le remet dans un contexte plus large.

Un des intervenants du séminaire organisé par la SEFI en 1995 était l'ancien Président de la commission « Hommes et technologie » de *l'Association des ingénieurs allemands* (VDI), Walther Zimmerli. Dans son intervention, il proposait une typologie des contenus non techniques dans cinq universités formant des ingénieurs en pays germanophones. De son analyse se dégageait deux grandes orientations : l'une portée sur la culture au sens large, l'autre sur la formation professionnelle ; trois types de pédagogies : la première, basée sur la recherche, la deuxième, sur des enseignements académiques, la dernière sur les relations avec les entreprises ; et, enfin, différents niveaux d'intégration des enseignements non techniques,

150 *Journal of Engineering Education*, March 1940 and May 1944.
151 *Les sciences sociales et humaines dans la formation des ingénieurs*, Les presses de l'UNESCO, Etudes sur la formation des ingénieurs, n°2, Paris, 1974, p. 1.
152 Séminaire du groupe « évolution des programmes » de la SEFI organisé à l'Université de technologie de Cracovie en mai 1995.
153 Groupe de travail de la SEFI EiEE (Ethics in Engineering Education) sur l'éthique dans la formation des ingénieurs, réuni les 29 et 30 avril 1999 à Rzeszow en Pologne.

allant d'une intégration forte au programme d'ensemble à une simple juxtaposition aux contenus classiques de formation. D'autres intervenants insistèrent sur la nécessité de faire entrer l'histoire des techniques dans les programmes, d'autres sur la prise de conscience que les sciences et les techniques sont des parties intégrantes de la culture humaine. De façon évidente, même si là encore les statuts académiques et les objectifs ne font pas consensus, l'importance du débat sur la place des enseignements non techniques dans la formation des ingénieurs ne semble pas faire de doute dans le milieu de la formation.

Quelques décisions institutionnelles ont pu renforcer l'élargissement de la formation des ingénieurs à de nouvelles disciplines. Tandis qu'en France, la *Commission des titres d'ingénieurs* a exprimé ses exigences en ce domaine de façon explicite en publiant ses critères d'accréditation en 1998, aux Pays Bas l'incitation est venue du Ministère de l'éducation et des sciences qui a envoyé un rapport au Parlement en 1991, indiquant comment les aspects éthiques de la recherche scientifique pourraient être traités dans les formations[154]. Au Portugal, l'*Ordre des ingénieurs (Ordem dos Engenheiros)*, qui contrôle l'utilisation légale du titre professionnel et habilite les formations d'ingénieurs, a rappelé récemment que les écoles devaient viser une « prise de conscience des problèmes éthiques et sociaux de la profession d'ingénieurs (…) et développer un sens de la responsabilité des ingénieurs à l'égard des problèmes de sécurité de santé et d'environnement »[155]. Günter Heitman, un des organisateurs du séminaire de la SEFI de 1995, faisait remarquer que l'*Association des ingénieurs allemands* (VDI) recommandait récemment que 20% de la formation des ingénieurs concerne des enseignements non techniques, dont 10% en lien avec la profession, et 10%, sous forme d'options, dans les domaines des humanités et des sciences sociales.

Si les incitations émanant d'instances plus ou moins influentes se multiplient, si certains enseignants ont milité activement pour l'élargissement des formations d'ingénieurs aux contenus non techniques, aux humanités, à la formation générale, la plupart des écoles ont exercé dans tous les pays une certaine résistance à l'encontre de ces évolutions. Ainsi, en Allemagne, Günter Heitman rappelait que, malgré la requête urgente de l'influent VDI, les universités et principalement « les enseignants en sciences de l'ingénieur [avaient] montré

154 Ibo R. Van de Poel, Michiel Brumsen, Peter A. Kroesen, Henk Zandvoort, « Teaching Ethics in Engineering at Delft University of Technology », SEFI Working Group on Ethics in Engineering Education, April 29-30 1999, Rzeszow, Pologne. Egalement, Van de Poel Ibo R., Michiel Brumsen, Peter A. Kroes, J.O. Krosen, Henk Zandvoort, « Introducing Ethics in the Engineering Curricula. The case of Delft University of Technology », in Anders Hagström, ed., *Engineering Education: Rediscovering the Center*, Proceedings SEFI Annual Conference 1999, 1-3 septembre 1999, Wintherthur et Zürich, pp. 333-338.

155 Paulo M.S. Tavares de Castro, « Engineering Ethics in Engineering Education : a Portuguese Experience », *Conference on Ethics in Engineering and Computer Science,* Case Western Reserve University, Cleveland, USA, 22/03/1999. Le texte peut être consulté sur le site www.onlineethics.org.

maintenant une remarquable résistance à toutes les évolutions proposées »[156]. Aux Etats-Unis, malgré une institutionnalisation déjà ancienne de l'*engineering ethics*, et l'incitation récente de l'organisme d'accréditation des formations, avec la publication des « critères 2000 » de l'*Acreditation Board of Engineering and Technology* (ABET), les chercheurs déploraient l'insuffisance des cours. L'analyse de la situation française a bien montré, qu'au-delà des différents courants d'idées qui animaient les acteurs de l'ouverture des formations d'ingénieurs à d'autres contenus que scientifiques et techniques, le clivage principal résidait entre les défenseurs de l'élargissement et ceux d'un centrage sur les sciences de l'ingénieur. Ainsi, les seules évolutions qui ont pu véritablement s'institutionnaliser au delà de l'expérimentation pédagogique, ne sont pas seulement celles qui ont pu reposer sur des opportunités en terme de ressources humaines et de compétences disponibles, mais sont surtout celles qui ont fait l'objet d'un choix volontaire et fort de la part des écoles ou des organismes régulateurs ayant autorité sur les contenus de formation (la CTI en France, l'*Ordem dos Engenheiros* du Portugal, le ministère chargé de la formation des ingénieurs dans d'autres pays). Or, cet appui n'a pu aller à l'encontre des résistances que lorsque l'élargissement des formations d'ingénieurs correspondait à des intérêts stratégiques ou à de fortes motivations des acteurs de la formation.

En ce qui concerne la France, l'enseignement de l'éthique professionnelle est passé en quelques années du stade de l'expérimentation pédagogique, reposant sur quelques individus, à un critère d'attribution pour l'habilitation (ou son renouvellement) à décerner le diplôme d'ingénieur. On peut rappeler même qu'en 1991, le colloque de la *Conférence des grandes écoles* sur « l'innovation pédagogique et le développement de la personnalité » soulignait, dans ses conclusions, qu' « il [était] évidemment impensable d'effectuer des « cours d'éthique » mais que par ailleurs, il était impossible d'ignorer pour autant cette demande latente ». Quelques années plus tard, la *Commission des titres* invitait toutes les écoles à l'intégrer dans leur programme. Cette évolution rapide témoigne probablement d'une attente sociale en ce domaine. On décrit en effet de plus en plus souvent notre société comme étant en quête de sens et de valeurs, et les formateurs, tout comme certains décideurs des organismes de régulation, ont dû voir dans la formation à l'éthique professionnelle une réponse possible à cette question de société. C'est probablement pour les mêmes raisons, auxquelles on peut ajouter la prise en compte toujours plus grande de ce qui peut se passer à

156 Günter Heitmann, « Concepts of General Studies in German Education at Universites and Fachochschulen », in Günther Heitmann, Vernon. John, Huib. J. Van Oort and Zenon Waszczyszyn, *Educating the Whole Engineer. The Role of Non-*

l'étranger (et en particulier aux Etats-Unis), que le CNISF a ressenti le besoin après 150 ans d'existence de se donner un code d'éthique. Mais il est certain que cette évolution rapide a bénéficié d'une conjoncture favorable à son développement reposant sur d'autres facteurs.

Il me semble important de dire quelques mots du terrain très particulier où sont nées les premières expériences de formation des futurs ingénieurs à l'éthique professionnelle, celui de l'*Université catholique de Lille*. La question de la formation éthique des étudiants, avant d'être un sujet de discussion dans les écoles d'ingénieurs, a été confirmée comme une priorité des universités catholiques du monde entier par la Congrégation pour l'éducation de l'Eglise catholique. Huit années de travaux sur la mission des universités catholiques ont conduit à la publication en 1990 de la constitution apostolique *Ex Corde Ecclesiae*. Or ces travaux ont été menés sous la responsabilité de Michel Falise, qui était alors Président de l'*Université catholique* de Lille. Jean Paul II suggérait dans cette constitution que la priorité soit donnée, dans les universités catholiques, à un « examen et une évaluation dans une approche chrétienne des valeurs et normes qui prévalaient dans notre société et notre culture moderne et que les étudiants soient invités à poursuivre une formation qui unifie l'excellence du développement humain et culturel et la formation professionnelle spécialisée »[157]. L'annonce en avril 1990, par Michel Falise, de la volonté de considérer la formation éthique comme un « objectif prioritaire de l'Université (catholique de Lille) » n'est pas étonnante. En effet, l'invitation de Jean-Paul II rejoignait directement le souci qu'avait la FUPL depuis de nombreuses années de « préparer les étudiants à introduire dans notre société si mouvante ce « supplément d'ordre éthique » qui seul lui [permettrait] de devenir une réelle société de progrès » [158] En 1991, au sortir de son troisième mandat de Président, Michel Falise devint le premier directeur du *Centre d'éthique contemporaine*[159] (devenu Département d'éthique) au sein duquel se créa deux ans plus tard l'actuel *Centre d'éthique technologique.* Mais le CET n'est pas né seulement d'une volonté institutionnelle : il a pris appui sur l'expérience d'un ingénieur diplômé de l'*Ecole centrale de Lille*, également jésuite, qui avait découvert *l'engineering ethics* lors d'un troisième cycle aux Etats-Unis et proposé les grandes lignes d'une éthique sociale dans un essai sur le métier d'ingénieur publié à son retour[160]. Dès 1990,

---

Technical Subjects in Engineering Curricula, Proceedings of a SEFI Curriculum Development Group. Seminar held in Cracow University of Technology, may 1995, SEFI Document n°15, p. 135.

157 Jean Paul II, *Les universités catholiques*, le Centurion, Paris, 1990, p. 27.

158 Michel Falise, Francis Calcoën, « Recherche et formation en éthique. Un objectif prioritaire pour l'Université catholique », *Ensemble*, XLVII, 4, 1990, 189-192. Ensemble est la revue mensuelle de l'Université catholique de Lille.

159 Il existait déjà depuis quelques années un Centre d'éthique médicale (CEM) qui a poursuivi ses activités au sein du CEC ainsi formé.

160 Bertrand Hériard Dubreuil, s.j., *Imaginaire technique et éthique sociale. Essai sur le métier d'ingénieur*, De Boeck Université, Bruxelles, 1997.

puis au sein du CET, Bertrand Hériard Dubreuil proposa les premiers cours en éthique professionnelle destinés spécifiquement aux ingénieurs (ceux-ci recevaient depuis longtemps déjà à Lille, comme dans les autres écoles catholiques, des cours d'éthique sociale ou d'éthique des affaires[161]) et, surtout, une réflexion qui a dépassé le cadre de l'université où elle est née et du milieu des écoles catholiques. La bonne réception des propositions du CET peut être attribuée au fait qu'une attente existait déjà, puisque des écoles publiques le sollicitèrent bien avant la publication des critères de la CTI.

Il ne faudrait pas, malgré tout, ramener l'intérêt pour l'éthique à l'effet d'un opportunisme catholique, car parallèlement au développement des premiers cours d'éthique professionnelles à Lille, d'autres dynamiques ont vu le jour, même si elles n'ont pas toujours conduit aussi vite au développement d'enseignements nouveaux. En 1992, le *Centre des humanités* de l'INSA de Lyon organisait le premier colloque international en France sur le thème « savoirs et éthique de l'ingénieur ». En 1994, la *Société pour la philosophie de la technique* invitait le philosophe américain Carl Mitcham à publier dans son Bulletin un état des lieux de la recherche et de la formation en *engineering ethics* aux Etats-Unis. En 1995, l'*Ecole des mines* de Nancy publiait un recueil de texte *Pour un ingénieur humaniste*. La même année, la *Commission des titres d'ingénieurs* demandait aux écoles d'intégrer dans la formation des ingénieurs une « ouverture à la réflexion éthique sur le métier d'ingénieur ». En 1997, la *Conférence des directeurs de grandes écoles* de la région Rhône-Alpes, associée à l'*Institut national du génie urbain*, à l'*Ecole nationale des travaux publics de l'Etat*, au *Mouvement des cadres et dirigeants chrétiens* et au *Centre de prospective et de veille scientifique* étaient partenaires de la revue *Economie et humanisme*, pour un numéro intitulé « de la technique à l'éthique : la responsabilité des ingénieurs ». L'année où Bertrand Hériard Dubreuil publiait *Imaginaire technique et éthique social. Essai sur le métier d'ingénieur*, le CNISF adoptait son premier code d'éthique. Un an après la publication par l'équipe du CET de Lille, en 1998, du premier manuel français en *engineering ethics*, intitulé *Ethique industrielle. Textes pour un débat*, l'INPG mettait en route une réflexion originale autour des questions éthiques que pose la technique qui a conduit au « Manifeste pour la technologie au service de l'homme ». En 2000, la *Fédération Gay-Lussac* des écoles d'ingénieurs en Chimie démarrait en route une réflexion sur le développement de la formation générale dans les écoles. En 2001, le CNISF révisait profondément son code et adoptait « la Charte éthique de l'ingénieur ». L'année 2001 a vu également se mettre en place une

161 En particulier de Jean Moussé, s.j., *Fondements d'une éthique professionnelle*, Edition d'Organisations, Paris, 1989 ;

collaboration nouvelle autour des questions *d'engineering ethics* entre l'association *Ingénieurs sans frontière*, la CFDT-Cadres, le MCC, le CET de l'*Université catholique de Lille* et la *Fédération Léolpold Mayer pour le progrès de l'Homme*

Certes, l'investissement très important de Michel Vittu, directeur de HEI à la rédaction de la nouvelle « Charte éthique des ingénieurs du CNISF », n'est probablement pas sans rapport avec le rattachement fort de cette école à son « caractère propre ». On peut aussi s'interroger sur la contribution de Louis Bothorel, ancien élève de l*'Ecole Catholique d'Arts et Métiers* - et longtemps directeur de la *Confédération des écoles catholiques d'arts et métiers* (CECAM) - au sein de la commission chargée de formuler la « doctrine » de la *Commission des titres* qu'il présidait en 1995. On peut noter enfin la forte motivation dont ont témoigné les écoles catholiques membres de la *Fédération Gay-Lussac,* à la mise en place des premières discussions sur la place de la formation « humaine » dans les écoles. En revanche, il y a peu de chance que l'on trouve de motif confessionnel au développement d'une formation à la citoyenneté à l'ENTPE, ou à la publication de l'ouvrage de l'*Ecole des Mines de Nancy*. Tout au plus on pourra constater que toutes ces initiatives sont nées dans des écoles, non seulement publiques, mais également destinant une part non négligeable de leurs étudiants à la fonction publique. Les initiatives déjà anciennes du *Bureau des humanités* de l'INSA de Lyon et, plus récentes, de l'INP de Grenoble sont autrement significatives de la prise en compte des enjeux éthiques de la profession. En effet, elles témoignent de la fin d'une prudence excessive des écoles publiques qui, à force de laisser aux écoles confessionnelles les formations non techniques, ont oublié que ce champ n'était pas forcément un lieu d'endoctrinement, mais d'élargissement nécessaire des savoirs et savoir-faire dont l'ingénieur peut avoir besoin.

Ethique et entreprise, Vuibert, Paris, 1993.

Deuxième chapitre

Les ingénieurs et leur univers professionnel et moral

1. Introduction

1.1 De l'ethos collectif et ses raisons à l'éthique comme travail réflexif sur la pratique

L'objectif du premier chapitre était d'analyser les raisons professionnelles et stratégiques qu'avaient les ingénieurs, et ceux qui les forment dans différents pays, de s'intéresser à l'éthique de leur profession. Situer l'émergence de ce questionnement dans son contexte historique et social m'a permis de mieux comprendre la diffusion géographique inégale des codes, la diversité de leur pouvoir d'incitation selon les contextes juridiques, et enfin, les diverses modalités d'introduction des préoccupations éthiques dans la formation. J'ai mis à jour l'influence des héritages culturels et idéologiques sur les réponses collectives que les ingénieurs font aux questions de société, et sur la constitution d'un *ethos* professionnel. Le deuxième chapitre de cette partie traite plus directement des enjeux éthiques de la profession, du fond de la question plus que de la forme que peuvent prendre les réponses. Il s'appuie sur une analyse des controverses qui opposent entre eux des professionnels et des chercheurs de diverses disciplines : philosophes, "éthiciens" et sociologues. Ces désaccords sur les enjeux éthiques de la profession n'opposent d'ailleurs pas tant les acteurs centraux que sont les ingénieurs à ceux qui les observent de l'extérieur, que des courants d'idée où des ingénieurs et des chercheurs trouvent des terrains d'entente.

La réflexion dans le domaine de l'éthique professionnelle appliquée aux ingénieurs est beaucoup plus récente que pour d'autres professions, en particulier celle de la médecine et du droit. Par ailleurs, les pays latins de culture catholique ont été, en général, moins concernés que les pays anglo-saxons de culture majoritairement protestante par la réflexion en éthique professionnelle. Celle-ci a émergé d'abord dans les pays où existait déjà une déontologie professionnelle, où les associations professionnelles produisaient et diffusaient des codes, également dans des contextes où la pratique libérale était la plus répandue. Pourtant, l'*engineering ethics*, qui est née aux Etats-Unis, s'est développée progressivement dans d'autres pays, et des codes existent à peu près partout aujourd'hui, même dans les pays dépourvus de tradition déontologique[1]. En France, l'association de la réflexion éthique à la pratique du métier d'ingénieur est perçue avec étonnement autant dans les milieux professionnels qu'universitaires. Certains s'interrogent sur les fondements, les méthodes utilisées, d'autres questionnent la pertinence même du problème et se demandent pourquoi l'activité professionnelle des ingénieurs devrait susciter un questionnement éthique spécifique.

1 Carl Mitcham, *Engineering Ethics Throughout the World*, STS Press, Penn State University, 1992.

1.2 Le grand écart entre l'éthique des technologies et la déontologie de l'ingénieur

Que le bien fondé du développement des techniques soit parfois questionné par les philosophes et les moralistes, comme par l'opinion publique, ne semble, en revanche, guère étonner. On le constate à travers les controverses contemporaines sur les OGM, les gaz à effet de serre, les pluies acides, la crise de la vache folle, le traitement des déchets nucléaires ainsi que sur le programme nucléaire dans son ensemble. Le développement technique suscite des questions dont certaines sont unanimement considérées comme engageant des valeurs, comme relevant de l'univers de l'éthique. Or, ce développement des techniques est difficilement imaginable en l'absence du groupe professionnel des ingénieurs. Ils sont en effet, par leurs rôles, intimement mêlés à la conception, la fabrication, la diffusion ainsi qu'au contrôle des techniques. Pourtant, la confrontation des problèmes éthiques provenant des techniques au constat de la participation majeure des ingénieurs à l'existence et au déploiement des techniques conduit à des positions diamétralement opposées sur l'intérêt à lier les deux. Tandis que certains considèrent que cette confrontation oblige à interroger moralement la pratique du métier d'ingénieur, d'autres défendent la position inverse : selon ces derniers, la question de la régulation éthique des techniques et celle de la déontologie professionnelle des ingénieurs appartiennent à des champs totalement disjoints.

En fait, la discussion actuelle sur les enjeux éthiques de la profession d'ingénieur est rendue difficile par l'histoire de l'*engineering ethics*, et par la façon dont cette discipline s'est développée à partir des Etats-Unis. Ce champ de réflexion est en effet héritier d'un mouvement de professionnalisation des ingénieurs nord-américains de la fin du XIX^{e} siècle et d'une quête de reconnaissance sociale. L'histoire développée dans le premier chapitre de ce travail montre bien que les motivations qui ont conduit à produire une déontologie professionnelle, et en particulier des codes d'éthique, n'avaient pas pour visée première d'engager une réflexion éthique critique et problématique sur les responsabilités morales des membres de la profession. D'ailleurs, par définition, les codes de déontologie n'ont pas pour fonction de clarifier les enjeux éthiques, mais simplement d'affirmer des principes directeurs, souvent peu contraignants, et dont l'application ne concerne qu'un temps, un territoire et un groupe particuliers. Il n'est donc pas étonnant que l'*engineering ethics*, qui n'en était au début des années 1980 « qu'à ses balbutiements »[2] si l'on en croit les auteurs de *Ethics in Engineering,* ait suscité de nombreuses critiques. Celles-ci étaient principalement liées à

2 Mike Martin, Roland Schinzinger, 1983, *op. cit.*, p. 16.

l'approche exclusivement déontologique de la question qui avait été développée au sein des associations d'ingénieurs, et à l'absence pendant trop longtemps d'une dimension réflexive.

Aujourd'hui, le besoin d'une réflexion en *engineering ethics* ne semble plus être sujet à discussion, en tout cas aux Etats-Unis. En revanche, si l'on en croit le philosophe des techniques, Carl Mitcham, son centre d'intérêt (*focus*) et l'étendue de son champ (*scope*) continuent de l'être[3]. Ce deuxième chapitre vise à clarifier les termes de ce débat complexe, parce qu'il associe des questions de nature très différente, à partir de l'analyse successive de six questions principales, six problématiques que j'ai dégagées de l'exploration de la littérature en *engineering ethics* aux Etats-Unis et dans quelques autres pays. Ce sont les éléments de cette réflexion fondamentale qui m'ont conduie à reformuler mon projet de recherche et à m'éloigner de l'interrogation initiale sur la « géopolitique » des déontologies des ingénieurs pour me tourner vers la structuration de *l'éthos* des « génies ». L'exploration théorique que je présente donc ici constitue l'arrière fond de l'enquête que j'ai menée auprès des ingénieurs issus des écoles de la Région Nord Pas-de-Calais. La réflexion sur la pertinence - et l'impertinence, parfois - de la discipline appelée « *engineering ethics* » m'a permis de cibler les thèmes que j'allais aborder dans le questionnaire d'enquête. Puisque mon nouvel objectif était d'appréhender les représentations qu'avaient les ingénieurs des enjeux éthiques de leur profession, il me fallait clarifier les termes de ces enjeux au delà des propositions que me faisaient les mondes de la formation et des associations professionnelles des ingénieurs.

1.3 A la recherche des enjeux éthiques, plutôt que « déontologiques » de la profession

Dans les deux premiers champs d'investigations explorés dans le deuxième chapitre de ce travail, qui concernent tous les deux l'éthique professionnelle d'un point de vue philosophique, les questions de définition sont centrales : le premier reprend les discussions qui opposent les théories fonctionnalistes et interactionnistes des professions, sur la nature du groupe collectif que constituent les ingénieurs : métier, groupe socio-professionnel, profession, à quelle définition peuvent se rattacher les ingénieurs en tant que groupe ? Et d'ailleurs constituent-ils un groupe ? Peut-on tracer une frontière entre ceux qui sont « dedans » et ceux qui sont « dehors » ? Peut-on parler d'éthique professionnelle sans définir la profession ? Peut-on identifier un ethos en l'absence d'une identité, d'une conscience collective ? Le second met en scène des philosophes de la morale et des éthiciens dont les avis

3 Carl Mitcham, 1997, *op. cit.*, p. 123.

divergent quant à la possibilité d'une « éthique appliquée », en général - et d'une éthique appliquée à la pratique du métier d'ingénieur, en particulier – ; elle m'a conduie à préférer le concept d'« éthique sectorielle » à ceux d' « éthique professionnelle » ou d'« éthique appliquée », plus couramment utilisés.

Les deux champs suivants concernent plus précisément le questionnement éthique et la technique en tant que tels. Les arguments en présence dans le troisième champ d'investigation proviennent principalement de sociologues et de philosophes des techniques. La question de départ porte sur la nature de l'ingénierie, sur ce qui constitue la pratique des ingénieurs. Celle-ci conduit à une interrogation sur la nature de cette technique qui est indissociable du métier des ingénieurs, et ensuite sur la possibilité de qualifier moralement l'agir technique. Le quatrième champ concerne la question du déterminisme technique et de la complexité socio-technique : la puissance de la technique laisse-t-elle la place à un autre mode de régulation que par elle-même ? Quelles normes socio-techniques proposer pour une société technologique paradoxalement de moins en moins dangereuse et de plus en plus risquée ?

Les deux derniers champs explorés concernent plus précisément les ingénieurs en tant qu'acteurs du développement technique. Le cinquième champ, concernant les ingénieurs dans leur situation de travail, s'appuie sur les travaux menés en sociologie des organisations et en sociologie du travail et particulièrement sur la thèse controversée de « prolétarisation » des ingénieurs développée dans les années 1970. Les ingénieurs disposent-il d'une autonomie professionnelle et d'une autonomie morale dans leur sphère professionnelle ? Quelle marge de liberté de penser et d'agir leur confèrent leur statut de cadre et leur savoir d'ingénieur ? Enfin, le sixième champ d'investigation que j'ai choisi d'explorer porte sur la place et la légitimité de la participation des ingénieurs à la régulation des techniques. Les ingénieurs peuvent-ils en pratique, et surtout doivent-ils ou non, faire intervenir des considérations éthiques dans leurs décisions, leurs actions et leurs recommandations ? Les désaccords à ce sujet entre ingénieurs, éthiciens et philosophes seront l'occasion de discuter de la démocratie technique, de ses modalités pratiques et des représentations véhiculées à ce sujet.

2. Le concept de *profession*[4] parasite le débat sur l'*engineering ethics*

Dans le premier chapitre de ce travail, il est apparu que l'émergence et le développement d'une réflexion éthique sur la pratique du métier d'ingénieur étaient intimement liés au sentiment qu'avaient les ingénieurs de constituer une *profession*. En effet, on a vu qu'aux Etats-Unis, la production éthique était le fait de certains ingénieurs, ceux pour qui l'identification à une *profession* avait un sens et qui se rassemblaient dans des associations professionnelles. Au Québec, où les *professions* constituent une pièce maîtresse du système social, l'existence d'un code de déontologie pour l'*Ordre des ingénieurs du Québec* constitue même une obligation légale. En revanche, dans les pays comme la France et l'Allemagne, où le sentiment qu'ont les ingénieurs d'appartenir à leur profession est faible, la production éthique l'est également. Etant donnée l'importance du concept de *profession* dans certains pays et en particulier aux Etats-Unis où s'est développé l'*engineering ethics*, il me paraît important de l'expliciter et d'analyser l'articulation entre ce concept et le débat sur l'éthique professionnelle des ingénieurs.

2.1.L'éthique et les *professions* dans le monde anglo-saxon

Certains spécialistes anglo-américians des professions considèrent que parler de l'éthique professionnelle des ingénieurs n'a pas de sens parce que ce métier n'est pas une véritable *profession*. Ces auteurs qui attachent une grande importance à définir l'essence des *professions* s'appuient sur le fait qu'elles désignent légalement, dans le monde anglo-saxon, des types d'activités dont les membres sont pourvus de droits spécifiques, tels que se constituer en association autonome et reconnue, interdire l'activité à ceux qui n'en sont pas membres, organiser la formation. Les activités ne répondant pas à ces critères sont de simples *occupations* et leurs membres peuvent juste se syndiquer. Ces auteurs ne contestent pas la possibilité d'une éthique professionnelle en tant que telle. Au contraire, ils reconnaissent aux *professions* certains attributs intrinsèques dont découle un certain nombre d'obligations de leurs membres à l'égard de leurs clients, de leurs pairs, du public et donc la formulation d'une déontologie professionnelle. Ils considèrent en revanche que la profession d'ingénieur ne remplit pas toutes les conditions nécessaires pour être reconnue comme une *profession* au même titre que la médecine ou le droit, par exemple.

4 L'utilisation de l'italique signifie qu'il s'agit du concept américain plus strict que le terme « profession » en français.

La tradition juridique aux Etats-Unis*

Aux Etats-Unis, la loi Taft-Hartley de 1947 sépare nettement les droits et les devoirs des *professions* et des *occupations*, en accordant aux premières le droit de fermer leur marché du travail, en réservant l'accès à l'exercice de certaines activités à ceux qui possèdent des certifications académiques et qui sont agréés par des associations juridiquement reconnues.

Les membres des *occupations* ne peuvent que se syndiquer et ne peuvent pratiquer le *Closed Shop.*

* encadré extrait de Claude Dubar, Pierre Tripier, 1998, *op. cit*, p. 96.

La définition précise des attributs des *professions* est l'objet de controverses, même parmi les sociologues fonctionnalistes qui ont été longtemps majoritaires dans les pays anglo-saxons[5], et pour lesquels cette question est centrale[6]. Ainsi, quand la définition de Jean-Michel Chapoulie des *professions* comme « un type idéal combinant deux traits principaux (…) : la compétence techniquement et scientifiquement fondée et l'acceptation d'un code d'éthique commun »[7] permet d'inclure les ingénieurs parmi les *professionnals* – en tout cas dans les pays où il existe des codes comme aux Etats-Unis -, d'autres formulations les en excluent. C'est le cas de celle d'Ernest Greenwood pour qui une *profession* doit « [posséder] un corps de théorie systématique, une autorité, une sanction communautaire, un code d'éthique et une culture »[8]. Selon Allan Firmage, une *profession* doit correspondre à un besoin social bénéfique et indispensable, dont l'exercice doit requérir l'exercice du jugement et ne peut pas être « normalisé » ; il faut également, pour que l'on puisse parler de *profession,* « une conscience de groupe soucieuse de la promotion du savoir et des idéaux professionnels, des statuts légaux, ainsi que des normes précises d'admission »[9]. Or, bien que des associations professionnelles existent aux Etats-Unis, il n'existe pas véritablement de sanction communautaire. Par ailleurs, la majorité des ingénieurs exerce sans être membres d'aucune d'entre elles. Il existe, certes, le statut, protégé légalement, de *Professional Engineer* (PE), qui dote le PE d'un sceau dont la possession est obligatoire pour effectuer certains actes protégés ; mais ce titre ne concerne qu'un ingénieur des Etats-Unis sur dix. Ainsi, si on se réfère aux définitions les plus strictes des *professions*, seuls les ingénieurs canadiens pourraient être considérés comme de véritables professionnels, mais pas les nord-américains et encore moins les allemands et les français.

5 Les auteurs et ouvrages de référence du courant fonctionnaliste en sociologie des professions sont Talcott Parsons, *Eléments pour une sociologie de l'action*, Paris, Plon, 1963. (édition originale publiée en 1939) et Alexander M. Carr-Saunders, *Professions : Their Organization and Place in Society*, Oxford, Clarendon Press, 1928.

6 Dans la théorie de la structure sociale de Parsons (1939), les professions occupent une place importante.

7 Jean-Michel Chapoulie, "Sur l'analyse sociologique des groupes professionnels", *Revue Française de Sociologie*, 1973, Vol. XIV, n°1, pp. 99.

8 Ernest Greenwood, "Attribute of a Profession", in Deborah G. Johnson, 1991, *op. cit.*, pp. 67-68.

9 Allan Firmage, "The Definition of a Profession", in Deborah G. Johnson, *op. cit.*, pp. 63-64.

Dans un article intitulé "*Is there a Profession of Engineering* ?"[10], le philosophe Michael Davies rappelait trois arguments souvent avancés pour dénier le statut de *profession* au métier d'ingénieur. Le premier est qu'il n'y aurait pas d'idéal intrinsèque à la pratique de ce métier (comme la Santé pour le médecin ou la Justice pour le juriste). Ensuite, l'idéal de l'ingénieur, qu'il soit intrinsèque ou non à la pratique, ne serait que « technique », c'est-à-dire de l'ordre des moyens (et donc neutre par opposition à la Santé qui est un « bien en soi. »). Enfin il manquerait à ce métier le type d'arrangement social qui caractérise une véritable *profession* (une organisation professionnelle ayant autorité.) Déconstruisant l'un après l'autre ces trois arguments, Michael Davies, fait remarquer que l'acceptation ou le refus de compter les ingénieurs parmi les *professionals* dépend du choix que font les auteurs parmi toutes les définitions disponibles des *professions*. L'analyse de Michael Davies invite à s'interroger sur les raisons qui président au choix d'une définition plutôt que d'une autre.

Certains historiens et sociologues ont tenté de formuler d'autres définitions des *professions*. Ainsi, Randall Collins a proposé une définition qui évoque à la fois l'approche rhétorique et institutionnelle des professions. Les *professions* seraient donc, selon lui, « des activités socialement idéalisées et organisées en communautés fermées »[11]. L'allemand Jürgen Kocka a proposé une définition plus opérationnelle mais plus longue aussi. Ainsi, selon lui, « les professions désignent des activités non-manuelles exercées à temps plein dont la pratique présuppose une formation spécialisée, systématique, dispensée dans une école…. Son accès dépend de la réussite de certains examens qui délivrent un titre et un diplôme, et par là même, sanctionnent leur rôle dans la division du travail… [les *professions*] tendent à exiger le monopole de la pratique ainsi qu'à être dégagées du contrôle de la justice, de l'Etat, etc… En vertu de leur compétence, de leur éthique professionnelle et de l'importance particulière de leur travail pour la société et pour le bien commun, les professions attendent en retour une reconnaissance matérielle et un prestige social élevé »[12].

Il convient de souligner, au-delà des intérêts défendus par les concepteurs des définitions des *professions* la dimension « religieuse » - au sens de Emile Durkheim - de l'idée même de tracer une frontière précise entre les *professions* et les *occupations*[13]. En effet, parce qu'elle implique une division sociale essentielle entre ceux qui en sont membres et ceux

10 Michael Davies, "Is there a Profession of Engineering?", *Science and Engineering Ethics*, Vol. 3, n°4, 1997, p. 407-128.
11 Cité par Michael Burrage, Konrad Jarausch, Hannes Siegrist, « An Actor-Based Framework for the Study of the Professions », in Michael Burrage, Rolf Torstendahl, eds., *Professions in Theory and History. Rethinking the Study of the Professions,* Sage Publication, London, 1990, p. 205.
12 Egalement cité par Michael Burrage, Konrad Jarausch et Hannes Siegrist. On retrouve les six traits professionnels de la définition canonique des professions que les manuels font remonter, aux Etats-Unis, aux travaux de Abraham Flexner, « Is Social Work a Profession ? », *School and Society*, Vol. 1, n°26, 1915, p. 26.

qui n'en sont pas, la distinction faite entre les *professions* et les *occupations* est comparable à celle faite entre l'ordre sacré et l'ordre profane. Bien qu'il soit moins souvent cité que Talcott Parsons, Emile Durkheim fut pourtant l'un des premiers sociologues à mettre en forme une réflexion sur le rôle des corporations de métiers, mais sa pensée a davantage été relayée par des sociologues américains comme Talcott Parsons que par la communauté des sociologues français.

En 1893, pourtant, Emile Durkheim affirmait la conviction forte qu' « un jour [viendrait] où notre organisation sociale et politique [aurait] une base exclusivement ou presque exclusivement professionnelle »[14]. Mais pour lui, les groupes professionnels « modernes » n'avaient rien à voir avec les corporations anciennes. C'est aussi Emile Durkheim qui a le mieux mis à jour la matrice religieuse sous-jacente à la définition de la profession comme un corps auquel on appartient et qui fournit à ses membres un statut et une identité. Si ses travaux n'ont pas porté sur la production déontologique des groupes professionnels, son analyse trouvant son fondement dans un questionnement, permanent chez lui, sur la possibilité de fonder une nouvelle morale à une époque où la société industrielle avait détruit les sources de solidarité traditionnelle[15]. La restauration des « groupes professionnels » qu'il défend, vise en effet, à « reconstruire une personnalité morale au dessus des personnes individuelles » qui soit « capable de départager les intérêts en conflit » et d'assurer ainsi « l'ordre et la cohésion sociale »[16]. Dans son *ouvrage De la division du travail social*, il écrit aussi : « il faudra que, dans chaque profession, un corps de règles se constitue qui fixe la quantité de travail, la rémunération juste des différents salariés, leur devoir vis-à-vis les uns des autres et vis-à-vis de la communauté… » [17]

2.2 La question du statut professionnel des ingénieurs en France

Les termes *profession*, *professionalism* et *professionalization* qui sont intimement liés à la langue et à la culture anglaises n'ont pas de concepts tout à fait équivalents en français, mais ceci n'est pas le fait du hasard. En France, l'étude des professions, développée plus récemment que dans les pays anglo-saxons, s'intéresse davantage aux « groupes socio-professionnels » qu'aux « professions », sans doute parce que le modèle professionnel y est

13 Claude Dubar, Pierre Tripier, 1998, *op. cit.*, p. 33.
14 Emile Durkheim, *De la division du travail social* [1re ed. 1893 et préface à la 2e éd. 1902], PUF, Paris, 7e ed., 1960, p. 167.
15 Michel Lallement, *Sociologie des relations professionnelles*, la Découverte, Paris, 1996, p. 27.
16 Emile Durkheim, *op. cit.*, 7e éd., 1960,. p. 70.
17 Emile Durkheim, *op. cit.*, 7e éd., 1960p. 35

moins développé et le prestige associé aux professions moins marqué[18]. Claude Dubar et Pierre Tripier donnent aussi une autre explication à la désaffection française à l'égard du paradigme des professions. Selon eux, celle-ci est liée au fait que le modèle des professions ait été repris non pas au sein de la sociologie (comme aux Etats-Unis) mais par un courant socio-politique corporatiste « dont l'une des réalisations les plus célèbres et les plus controversées fut la promulgation, sous l'Occupation, des lois de 1940 portant sur les groupements professionnels et de la « Charte du Travail » de 1941 par le gouvernement de Vichy »[19]. Appuyant cette explication, Denis Segrestin considère que « pendant au moins une trentaine d'années, tout s'est passé comme si la société française et sa classe dirigeante n'avaient cessé d'expier tout ce qui pouvait ressembler de près ou de loin à l'idéologie réactionnaire de la Charte du travail »[20].

Les trois univers de signification du terme profession en français
Selon Claude Dubar et Pierre Tripier*

1. Dans le premier sens, défini comme « action de déclarer hautement ses opinions ou croyances », le terme issu du latin *professio* est attesté, dès 1155, dans l'expression « profession de foi », au sens religieux (c'est l'acte de prononcer ses voeux, chez les bénédictins, par exemple). Par extension, il désigna aussi, bien plus tard, une attitude politique déclaré (« Anatole France était, par profession, anticlérical »). Il s'agit toujours de « déclarer publiquement sa foi religieuse ou ses opinions politico-idéologiques ».La profession est de l'ordre du langagier, du déclaratif (littéralement professer, c'est porter en avant la parole). Ce sens a quelque chose à voir avec celui du terme anglais *calling* (vocation) ou du terme allemand *Beruf* (métier ou vocation).

La profession (sens1) est quelque chose qui s'énonce publiquement et qui est lié à des croyances politico-religieuses.

2. Dans le second sens, défini comme « occupation par laquelle on gagne sa vie », la profession de quelqu'un est son activité rémunérée, quelle qu'elle soit. Qu'il s'agisse d'activité indépendante, salariée, servile ou libérale, la profession est, en ce sens, « ce qui apporte la subsistance grâce à un revenu économique ». Un ouvrier spécialisé (OS), une employée de bureau, un médecin ou une femme de ménage à temps partiel ont, dans ce sens, une profession tant qu'ils ont un emploi, un revenu issu de leur travail, c'est-à-dire tant qu'ils « gagnent leur vie » .

La profession (sens2) est le travail que l'on fait dès lors qu'il permet d'en vivre grâce à un revenu. La « mère de famille » est dite « sans profession » parce que son travail est gratuit. Le chômeur est « sans profession » parce que chercher du travail n'est pas un emploi (mais il peut se définir par la profession de son dernier emploi…)

3. Dans le troisième sens, défini comme « ensemble des personnes exerçant un même métier », le sens du terme profession est proche de celui de corporation ou de groupe professionnel désignant l'ensemble de ceux qui ont le même « nom de métier » ou le même statut professionnel »

Extrait de Claude Dubarn Pierre Tripier, 1998,*op. cit.,* pp. 10-11.

18 Rolf Torstendahl, 1990, *op. cit.*, pp. 44-61.
19 Claude Dubar, Pierre Tripier, 1998, *op. cit.*, p. 73.
20 Denis Segrestin, *Sociologie des entreprises*, Armand Colin, Paris, 1992, p. 155.

On peut noter enfin que, tandis que la France a développé un modèle d'organisation sociale fortement centralisé et basé sur les corps d'Etat, les pays touchés par la Réforme protestante, où le métier n'est pas tant considéré comme un « état » que comme un chemin, ont élaboré un contre-modèle qui a laissé plus de place à l'organisation des professions. En Angleterre, puis aux USA, on a vu se développer autour des traditionnelles professions libérales que constituent le clergé, le droit et la médecine, un modèle collégial « indépendant, héroïque et moral », associant à des exigences d'auto-organisation collective la revendication d'une forte autonomie individuelle[21]. Se référant à l'image de la confrérie, les *professions* ont obtenu par délégation d'autorité des pouvoirs publics le monopole complet sur une pratique professionnelle. Réservé à certains domaines de compétence, ce monopole repose sur une légitimité à la fois technique et morale. La question de la définition du statut du groupe des ingénieurs se pose dans des termes très différents en France. En conséquence, la place de la déontologie, ainsi que celle de la réflexion éthique ont pris un chemin différent et surtout elles sont largement indépendantes de la réponse donnée à la question de savoir si les ingénieurs constituent ou non une *profession*. On peut noter d'ailleurs que si la question pour les ingénieurs d'appartenir ou non à une *profession* a fait couler beaucoup d'encre dans le monde anglo-saxon, Karl Pavlovic, qui a dirigé la rédaction d'un des premiers ouvrages en *engineering ethics,* écrivait déjà il y a vingt ans que la dimension éthique présente dans la pratique du métier d'ingénieur n'avait pas, selon lui, de lien direct avec le fait d'être - ou de ne pas être - une *profession* et que la question du professionnalisme était un enjeu plutôt « parasite. » L'auteur poursuivait en écrivant qu'il y avait selon lui, dans tous les cas, des éléments dans la pratique de l'*engineering* qui rendaient pertinente la discussion éthique[22].

Bien que des différences notables apparaissent entre la France et les pays anglo-saxons en ce qui concerne la façon dont les ingénieurs se définissent (ou ne se définissent pas) collectivement, il faut noter que partout, la conscience professionnelle des ingénieurs est beaucoup plus faible que celle de nombreux autres professionnels ou individus revendiquant le statut de professionnels. Si les discussions sur le statut professionnel des ingénieurs semblent vives Outre-Atlantique, il faut reconnaître que la majorité des ingénieurs – même aux Etats-Unis - ne se sent pas très concernée. En fait, ce qui nuit le plus à la possibilité de créer une identité collective des ingénieurs dans tous les pays est une des caractéristiques communes à la plupart des membres de cette profession : le fait qu'ils espèrent en sortir un

21 Claude Dubar, Pierre Tripier, 1998, *op. cit.* , p. 42. Voir également les quatre modèles d'organisation du travail décrite par Charles Gadéa et Paul Bouffartigue, 1997, *op. cit.*, pp. 304-306.

jour. En effet, tandis que la qualité de médecin peut apparaître comme une finalité, le statut d'ingénieur apparaît pour beaucoup d'entre eux comme une étape vers d'autres états : la plupart des ingénieurs aspirent à devenir *manager* et donc à sortir de leur profession. C'est bien là que réside le « talon d'Achille » de la profession d'ingénieur[23]. Ceci n'empêche pas d'ailleurs certains d'entre eux de garder une fierté par rapport à la possession de leur titre, en particulier en France. Dans l'histoire des associations d'ingénieurs des Etats-Unis, présentée dans le premier chapitre, on a bien vu comment la quête d'une reconnaissance professionnelle était plus nette dans certaines branches que dans d'autres ; c'est le cas en particulier dans les domaines de la chimie et de l'électricité, où la dimension des connaissances scientifiques est apparue plus marquée, mais aussi où les opportunités d'évoluer d'un métier de spécialiste vers une carrière de *manager* se sont révélées plus rares.

22 Karl Pavlovic, "Autonomy and Obligation: is there an Engineering Ethics?", in James Schaub, Karl Pavlovic, 1983, *op. cit*, p. 224.
23 Michael Burrage, Konrad Jarausch, Hannes Siegrist, 1990, *op. cit*, p. 214.

3. L'*engineering ethics* : éthique « appliquée » ou « sectorielle » ?

3.1 Ethique, morale, déontologie, de quoi parle-t-on ?

Une clarification conceptuelle s'impose ici sur l'éthique, la morale et la déontologie, termes qui seront fréquemment utilisés dans ce travail. Celle-ci me semble d'autant plus nécessaire que les définitions diffèrent profondément selon les auteurs depuis que la philosophie morale (ou de la morale), ce « chemin particulier [par lequel] tous les penseurs ont accédé à *la* philosophie »[24] existe. En ce qui concerne plus particulièrement la distinction entre éthique et morale, il apparaît que certains philosophes définissent par morale ce que d'autres appellent éthique et réciproquement[25]. Pour compliquer la tâche, ni l'étymologie, ni la linguistique ne nous permettent de distinguer les deux termes, sauf à dire que le premier vient du grec *ethos*, et le second du latin *mores*. Les définitions que donnent les dictionnaires de français courant ainsi que l'usage ne sont pas d'une grande aide non plus, puisqu'ils confondent le plus souvent les deux termes. Mais si aucune distinction conceptuelle ne s'est imposée de façon définitive à tous les penseurs, il est à noter que tous ont, en revanche, choisi de les distinguer. Il me faut donc faire un choix parmi les différentes manières de définir l'éthique et la morale que nous offre la tradition philosophique.

Pour simplifier, je distinguerai « le discours moral » du « discours éthique », plutôt que « la » morale de « l' » éthique, en disant que dans le discours moral, on retrouve souvent une distinction sommaire du « Bien » et du « Mal », l'apparition de devoirs qui en découlent, ainsi que la formulation de règles précises en vue d'accomplir ces devoirs. Le discours éthique, de son côté, porte sur la morale, c'est une réflexion sur la ou les morales : on y retrouve généralement une critique de la distinction du Bien et du Mal, une recherche des fondements de l'obligation et des finalités de l'action, une appréciation des règles proposées ou imposées, et dans certains cas une proposition plus ou moins élaborée d'un art de vivre. André Lalande, dans son *Vocabulaire technique et critique de la philosophie* distingue même trois termes : il appelle Morale, « l'ensemble des prescriptions admises à une époque et, dans une société déterminée, l'effort pour se conformer à ces prescriptions ». Il propose ensuite de nommer « Ethicologie », « la science de fait ayant pour objet la conduite des hommes, abstraction faite des jugements d'appréciation que portent les hommes sur cette conduite. » Il propose enfin d'appeler Ethique « la science qui prend pour objet immédiat les jugements

24 Eric Weil, *Philosophie morale*, Librairie philosophique Vrin, Paris, 1992, p. 12

d'appréciation sur les actes qualifiés de bons et mauvais »[26]. En fait, l'intérêt principal de la distinction des termes « éthique » et « morale » tient au fait qu'elle permet de rendre compte de la tension qui existe entre la pratique et les finalités qui lui sont imposées ou proposées, et de la dynamique de cette tension. Elle permet aussi de rappeler qu'il ne peut y avoir d'éthique (de discours éthiques, de réflexion éthique critique) que parce que la morale - les discours moraux - existe d'abord.

La distinction que j'ai choisie n'est pas à confondre avec la célèbre distinction que le philosophe Paul Ricoeur a développée dans *Soi-même comme un autre*[27] et résumée dans un article intitulé « Ethique et morale »[28]. Rappelant également que rien dans l'étymologie ou l'histoire n'imposait de distinguer ces deux termes, celui-ci propose par convention « de [réserver] le terme d''éthique' pour la visée d'une vie accomplie sous le signe des actions estimées bonnes, et celui de 'morale' pour le côté obligatoire marqué par des normes, des obligations, des interdictions caractérisées à la fois par une exigence d'universalité et par un effet de contrainte ». Il distingue dans ces deux nuances deux héritages, « l'héritage aristotélicien, où l'éthique est caractérisée par sa perspective *téléologique* (de *téléos*, signifiant 'fin') et un héritage kantien, où la morale est définie par le caractère d'obligation de la norme, donc par un point de vue *déontologique* (*déontologique* signifiant précisément 'devoir') ». Bien qu'il défende la primauté de l'éthique sur la morale, Paul Ricoeur considère néanmoins nécessaire pour l'éthique de « passer au crible de la norme », de « soumettre la visée éthique à l'épreuve de la norme. » Par ailleurs, il considère légitime pour la norme de recourir à la visée « lorsque la norme conduit à des conflits pour lesquels il n'est pas d'autres issues qu'une *sagesse pratique* qui renvoie à ce qui, dans la visée éthique, est le plus attentif à la singularité des situations. »

Au sujet de la nécessaire réévaluation de la morale, Paul Ricoeur évoquait, dans un entretien au quotidien *Le Monde,* le statut très particulier des valeurs : « La notion de valeur combine, de manière singulière, objectivité et subjectivité. D'une part, une valeur s'impose à quelqu'un avec une certaine autorité comme un élément hérité d'une tradition. En ce sens, elle n'est pas dépourvue d'objectivité. D'autre part, elle n'existe véritablement que si l'on y adhère. Par ailleurs, les valeurs se situent à mi-chemin entre les convictions durables d'une communauté historique et les réévaluations incessantes que réclament les changements

25 Voir à ce sujet Alain Etchegoyen, La valse des éthiques, La morale aujourd'hui, Edition François Bourin, Paris, 1991.
26 André Lalande, *Vocabulaire technique et critique de la philosophie*, 10e édition, PUF, Paris, 1968, article "éthique", p. 306 et article "morale", p. 654.
27 Paul Ricoeur, *Soi-même comme un autre*, Seuil, Paris, 1990, p. 202.
28 Paul Ricoeur, "Ethique et morale", *Lecture I. Autour du politique*, Seuil, Paris, 1991, p. 256 et suivantes.

d'époque et de circonstances avec l'émergence de problèmes nouveaux. »[29] Ces convictions durables en terme de valeurs constituent, selon la distinction que j'ai choisie, les « discours moraux » tenus par et pour des communautés humaines particulières, dans des lieux et temps particuliers. Les réévaluations incessantes et nécessaires de ces valeurs constituent le travail réflexif de l'éthique, le fond du « discours éthique ».

La distinction que j'ai choisie n'est pas aussi radicale que celle d'André Compte-Sponville dans *Valeur et Vérité* qui s'inscrit dans la lignée de Baruch Spinoza et de Gilles Deleuze. Selon lui, la morale relève du Bien et du Mal et l'éthique du bon et du mauvais : « ce que nous appelons morale et éthique ne sont en vérité que deux voies d'accès (..) des voies différentes, certes mais convergentes puisque menant, par l'obéissance (pour la morale) comme par la raison (pour l'éthique) à un salut commun ou tout au moins à une vie plus heureuse et plus humaine ». Plus loin il précise que « le Bien et le Mal de la morale se donnent pour absolus et c'est à ce titre - l'absolu s'imposant identiquement à tous - qu'ils se veulent universels. Le bon et le mauvais, au contraire, sont toujours relatifs à un individu ou à un groupe (ce qui est bon pour moi peut être mauvais pour un autre) et c'est en quoi toute éthique est particulière »[30]. Enfin, selon André Comte-Sponville, l'éthique et la morale se distinguent non seulement par leur contenu mais également par leur but. Tandis que la morale tend vers la vertu, l'éthique tend vers la sagesse.[31] La distinction que j'ai retenue est plus empirique puisqu'elle met face-à-face deux catégories de discours. Elle permet de comprendre aussi pourquoi « les deux disciplines ont périodiquement interverti leur nom »[32]. le discours éthique se développe pour ouvrir le débat, le discours moral sert à le fermer.

Le concept de « déontologie », quant à lui, a été créé, avec le sens qu'on lui donne lorsque l'on parle de déontologie professionnelle, de code de déontologie ou encore de code d'éthique professionnelle, par l'initiateur de l'école écossaise dite « utilitariste », Jeremy Bentham au début du XVIII^{e} siècle[33]. La déontologie, à ne pas confondre avec le point de vue déontologique évoqué au sujet de l'héritage d'Emmanuel Kant, est le corps de valeurs qui réunit les membres d'un même groupe. Ainsi, selon la distinction que j'ai choisie de faire entre l'éthique et la morale, la déontologie professionnelle relève du « discours moral » puisqu'elle tente de rendre compte des convictions durables d'une communauté professionnelle. De son côté, le travail de l'éthique professionnelle peut être considéré comme « un discours éthique »

29 « Paul Ricoeur », *Le Monde*, 29 octobre 1991, repris dans Les grands entretiens du Monde, Tome 2, mai 1994, p. 11.
30 André Comte-Sponville, *Valeur et Vérité. Etudes cyniques*, PUF, Paris, 1994, p. 190.
31 André Comte-Sponville, 1994, *op. cit*, p.191.
32 Bertrand Hériard Dubreuil s.j., 1997, *op. cit.*, p. 49.

puisqu'il consiste à réfléchir, critiquer, réévaluer et corriger le « discours moral ». Dans les pages qui suivent, *l'engineering ethics* consistera parfois en des discours moraux lorsqu'il sera question de code de déontologie, de normalisation de la pratique des ingénieurs. Dans d'autres cas, *l'engineering ethics* sera critique, relèvera de l'éthique plus que de la morale, comme dépassement des normes ou comme appel à une sagesse pratique.

3.2 Les multiples objets de l'*engineering ethics*

Le concept d*'engineering ethics* trouve difficilement une traduction en français qui convienne. Cette difficulté de traduction est accrue par le fait que même dans le pays qui l'a inventé, ce concept désigne un champ à géométrie variable selon les auteurs. Ainsi, quand il faudrait parfois traduire *engineering ethics* par « éthique de la profession d'ingénieur » ou « déontologie professionnelle des ingénieurs », d'autres fois, « éthique de l'ingénierie » ou « éthique du génie » seraient de meilleures traductions. C'est la raison pour laquelle je préfère ne pas traduire en français le nom de la discipline appelée *engineering ethics* aux Etats-Unis, même lorsque je me situe dans des contextes non anglophones, afin de ne pas perdre une polysémie que la traduction française ne permet pas de rendre. Je ne ferai exception à cette règle que lorsque je citerai des auteurs francophones, principalement des Québécois, qui eux-mêmes n'utiliseraient pas le terme anglais. Dans la littérature anglo-saxonne j'ai repéré cinq définitions de l*'engineering ethics* que je présente ici de la plus spécifique à la plus large, on pourrait dire aussi, de la plus déontologique à la plus sociale.

3.2.1 Une production de normes visant à aider les ingénieurs à résoudre des problèmes moraux

Pour certains chercheurs ancrés dans une tradition de réflexion sur la déontologie des professions, l'*engineering ethics* concerne principalement, voire uniquement, les ingénieurs. Pour Michael Davies, en particulier, qui les observe depuis plus de dix ans et réfléchit avec eux aux enjeux éthiques de leur profession dans le cadre du *Centre d'étude de l'éthique dans les professions* de l'*Institut technologique de l'Illinois*, c'est « une sorte de philosophie appliquée ou pratique dont l'objet est la compréhension - et l'aide à la résolution - de certains problèmes moraux[34] qui apparaissent dans l'activité professionnelle »[35]. Cette résolution de

33 Le mot « déontologie » est attesté pour la première fois dans l'ouvrage de Jeremy Bentham, *Essai sur les nomenclatures et la classification des principales branches d'Art et de Sciences*, publié à titre posthume en 1833.

34 Lorsqu'il s'agira de traduire des textes américains pour lesquels la distinction entre « moral » et « éthique » ne correspond pas à celle que j'ai faite précédemment, la traduction que je proposerai tiendra compte de cette distinction : ainsi, un problème moral sera un problème d'application des règles prescrites par la déontologie, tandis qu'un problème éthique

problèmes peut être abordée, selon lui, de cinq manières différentes : philosophique, casuistique, technique, sociale ou professionnelle, mais c'est uniquement dans la cinquième approche que les codes d'éthique auxquels les sociétés d'ingénieurs choisissent librement de se référer ont une place centrale : c'est à cette cinquième approche que lui-même se réfère. Pour Michael Davies, l'éthique professionnelle est une sorte de sagesse de la pratique qui peut et doit se transmettre : « les normes éthiques pour les ingénieurs sont comme les autres normes qu'ils utilisent, non pas des découvertes, mais des inventions utiles »[36]. Michael Davies précise néanmoins qu'il voit dans *l'engineering ethics* plus que la simple réponse à des dilemmes particuliers. Il s'agit aussi, selon lui, de faire de l'éthique en action, c'est-à-dire de participer à la modification des règles du jeu pour tous afin de modifier la réalité même des questions particulières.

3.2.2 Une réflexion qui traite des implications morales des jugements et décisions des ingénieurs

Le pionnier de la discipline, Robert Baum qui souligna très tôt l'insuffisance des premiers cours d'éthique dont l'objectif était de familiariser les futurs ingénieurs aux codes, mais trop rarement d'en faire une analyse critique, propose une définition un peu différente de celle de Michael Davies. Pour lui, l'*engineering ethics* ne se limite pas à la résolution de problèmes identifiés comme moraux, mais plus largement elle « traite des jugements formulés et des décisions prises par des ingénieurs (individuellement ou collectivement) qui impliquent d'une façon ou d'une autre des principes moraux »[37]. Par cette définition, Robert Baum suggère que l'implication de principes moraux dans des jugements ou décisions d'ingénieurs ne dépend pas uniquement de la conscience que ceux-ci ont d'avoir un problème moral à résoudre.

3.2.3Une réflexion critique à partir de la déontologie officielle, visant à mettre à jour les responsabilités des ingénieurs et autres décideurs techniques

Selon Louis Racine, Luc Bégin et Georges Légault, les auteurs du manuel québécois *Ethique et ingénierie,* « la réflexion éthique joue un rôle prospectif et critique par rapport à la déontologie officielle d'une profession. » Il faut rappeler que le contexte de la pratique du

désignera une situation engageant une réflexion éthique là où les méthodes de résolution des problèmes moraux semblent insuffisantes.

35 Michael Davies, 1998, *op. cit.*., p. 173.

36 Michael Davies, 1998, *op. cit.*., p. 17.

génie au Québec est particulier puisqu'il y existe, comme j'ai eu l'occasion de l'évoquer dans le premier chapitre de ce travail, un *Ordre des ingénieurs du Québec* et un code de déontologie de la profession ayant force de loi. Ainsi, ces trois auteurs précisent que, selon eux, la fonction de « l'éthique de l'ingénierie » est aussi « en élargissant et dépassant souvent les codes de déontologie » de « [tenter] d'esquisser le rôle et la responsabilité des ingénieurs et autres décideurs en ingénierie, dans le contexte actuel du développement technologique »[38]. Ce ne sont donc pas seulement les ingénieurs, mais les décisions relevant de l'ingénierie – et impliquant de fait d'autres acteurs – qui sont au cœur de cette approche québécoise de l'*engineering ethics*, ainsi que les responsabilités de l'ensemble des acteurs participant aux décisions, avec le souci de les analyser dans leur environnement singulier. Louis Racine précise dans un article publié dans la revue *Ethica* : « les ingénieurs restent sans doute les répondants de leur déontologie, mais comme en témoignent, du moins aux Etats-Unis, les revues et les colloques en ce domaine, plusieurs types d'intervenants et de disciplines veulent en être les co-définisseurs »[39]

3.2.4 Une méthode d'analyse des problèmes moraux que pose l'ingénierie à l'ensemble des parties prenantes, s'appuyant sur les théories qu'offre la philosophie morale.

Le philosophe, Mike Martin, et l'ingénieur Roland Schinzinger, co-auteurs du manuel *Ethics in Engineering*, considèrent que « pour l'essentiel, l'*engineering ethics* peut être vu comme faisant partie du champ de l'éthique philosophique appliquée (…) [qui] a pour centre d'intérêt les problèmes moraux concrets mais cherche où il est possible d'appliquer des méthodes et des théories provenant de principes philosophiques plus généraux »[40]. Pour ces auteurs, « les enjeux de l'*engineering ethics* sont plus larges que les problèmes moraux auxquels sont confrontés de façon spécifique les ingénieurs. En effet, ils incluent les problèmes moraux (et éthiques) que pose l'ingénierie auxquels doivent faire face bien d'autres personnes tels que les consommateurs, les *managers*, les savants, les juristes, les élus… » Dans cette approche, l'*engineering ethics* ne concerne pas uniquement les ingénieurs, ni même les seuls décideurs techniques au sens large, mais l'ensemble des acteurs concernés par les décisions techniques.

37 Robert J. Baum, "Ethics and Engineering Curricula", The Teaching of Ethics VII, the Hastings Center, Hastings-on-Hudson, 1980, p. ix.
38 Louis Racine, Georges Légault, Luc Bégin, 1991, *op. cit.*, p. 192.
39 Louis Racine, 1990, *op. cit.*
40 Mike Martin, Roland Schinzinger, 1983, *op. cit.*, p. 14 et suivantes

3.2.5 Une réflexion sur les problèmes moraux que pose à tous l'ingénierie, s'appuyant sur l'ensemble des disciplines qui étudient les rapports entre sciences, technologies et société

Le philosophe des techniques, Carl Mitcham, qui a contribué à faire connaître la discipline en France[41], préfère situer l'*engineering ethics* dans le champ des études sur les sciences, les technologies et la société (*Science Technology and Society* STS). Ce champ, qui selon Gary Bowden « entre dans sa phase adulte »[42], s'est développé aux Etats-Unis au milieu des années 1960. S'appuyant principalement sur les travaux de Jacques Ellul[43] et de Lewis Mumford[44], le mouvement STS a remis en question la façon d'aborder les sciences et la technologie comme des entités autonomes séparées de leur contexte social, pour les appréhender au contraire comme des entités complexes se développant dans des contextes spécifiques, façonnant - et étant façonnés en retour - par les valeurs humaines. De même que plusieurs auteurs cités précédemment, Carl Mitcham regrette que les cours d'éthique dispensés aux étudiants mettent parfois trop l'accent sur « *Doing the Right Thing* » aux dépens d'une réflexion éthique sur la prise de décision ou d'une meilleure connaissance des théories éthiques. Mais selon lui, dans un monde façonné par la technique, imprégné de technique, (« *Our Engineered World* »), l'*engineering ethics* est loin de n'être qu'une affaire d'ingénieurs, c'est au contraire une réflexion nécessaire à tout le monde[45]. En ouvrant ainsi la visée et le champ de cette discipline, il se distingue très nettement d'un auteur comme Michael Davies pour qui l'*engineering ethics* n'existe que par et pour les ingénieurs. Même si celui-ci considère que le domaine des études sur les STS pourrait être d'une grande aide permettant de faire avancer l'*engineering ethics*, au point qu'il interpelle directement les chercheurs en sciences sociales dans *Thinking Like an Engineer*[46], il n'est pas du tout d'accord avec Carl Mitcham pour classer l'*engineering ethics* au sein des STS : il se montre très explicite à ce sujet dans son ouvrage[47].

41 En particulier lors de son intervention à l'INSA de Lyon en 1992, ainsi que par la publication en 1993-94 d'un article présentant la formation éthique des futurs ingénieurs aux Etats-Unis dans le *Bulletin de la Société pour la philosophie de la technique.*

42 Pour plus d'indications sur l'histoire du champ disciplinaire des STS aux Etats-Unis, on peut lire l'article de Gary Bowden, « Coming of age in STS. Some Methodological Musings », in Sheila Jasanoff, Gerald E Markle, James C Peterson, Trevor Pinch, eds., *Handbook of Sciences and Technologies Studies*, Sage publication, Thousand Oaks, CA,1995, pp. 64-79.

43 Jacques Ellul, *The Technological Society*, Knopf, New York, 1964. Bien que cet ouvrage ait été publié en France dix ans plus tôt (*La technique ou l'enjeu du siècle*, Armand Colin, Paris, 1954), c'est la version américaine qui eut le plus de retentissement. Son auteur a, en effet, été davantage connu et reconnu Outre-Atlantique qu'en France.

44 Lewis Mumford, *The Myth of the Machine: Vol. 1. Technics and human development*. Harcourt Brace Jovanovitch, New-York, 1967 ; *Le mythe de la machine*, 2 volumes, Fayard, Paris, 1954.

45 Carl Mitcham, 1997, *op. cit.*, p. 123

46 Michael Davies « Epilogue. Four questions for the Social Sciences », in Michael Davies, 1998, *op. cit.*, pp. 172-180.

47 Michael Davies, 1998, *op. cit.*, p.179.

3.3 Le règne de la confusion ou une discipline qui se cherche encore ?

Si les définitions de l'*engineering ethics* ont en commun de présenter ce champ comme ayant pour objet de réfléchir aux enjeux éthiques d'actions ou de jugements liés d'une façon ou d'une autre au métier de l'ingénieur, elles sont bien différentes les unes des autres. Certaines visent plus spécifiquement la résolution de problèmes moraux rencontrés par les ingénieurs eux-mêmes ou par l'ensemble des décideurs techniques, d'autres insistent sur la nécessité d'une réflexion plus large sur les enjeux éthiques des techniques pour les ingénieurs, pour les autres décideurs techniques, mais aussi pour tous ceux qui de près ou de loin sont concernés par les impacts des décisions techniques, et même, pourquoi pas, pour l'humanité tout entière. Corps de normes pour certains et donc production morale, réflexion critique sur ces normes, domaine d'exercice de la réflexion philosophique, objet d'étude multidisciplinaire pour les autres, les travaux relevant de la recherche en *engineering ethics* se plient difficilement à une définition unique du champ. Faut-il en déduire qu'il n'est qu'un forum où règne la confusion, comme le pense l'ingénieur et essayiste Samuel Florman pour qui « l'*engineering ethics* est moins une discipline académique où l'on peut s'attendre à voir des progrès cumulatifs qu'un moyen par lequel des individus peuvent exprimer librement leurs croyances personnelles sur à peu près n'importe quel sujet»[48] et pour qui « les bons sentiments [sont] un pauvre substitut au bon sens, au talent et au travail »[49] ? Je considère pour ma part que cette diversité est due à la jeunesse de ce champ qui cherche encore ses marques et je préfère garder la définition la plus large pour le moment, c'est-à-dire celle de Carl Mitcham, dans laquelle toutes les autres peuvent être incluses.

3.3.1 L 'approche déontologique : rappel de la dimension singulière de tout acte

Certaines critiques opposées à l'*engineering ethics* contestent l'approche « professionnelle » et la quête d'une déontologie, jugeant qu'on ne peut pas parler d'une morale spécifique aux ingénieurs pas plus que pour d'autres professions, parce que la même morale devrait valoir pour tous quel que soit le métier pratiqué. Comment justifier en effet une norme morale autrement que par des principes valables pour tous ? Pour prendre un exemple développé par Ruth Chadwick[50], le devoir de confidentialité auquel sont tenus professionnellement et moralement les avocats à l'égard de leur client semble parfois

48 Samuel C. Florman, *The Civilized Engineer*, St Martin's Press, New-York, 1987, p. 82. Samuel Florman est également l'auteur de *The Existential Pleasure of Engineering*, publié en 1976 St Martin's Press, New York.
49 Samuel C. Florman, "Moral Blueprint", in James Shaub Karl Pavlovic, 1983, *op. cit.*, p. 81.
50 Ruth Chadwick, « Professional Ethics », in Guillaume De Stexhe, Johan Verstraetan, *Matter of Breath. Foundation for Professional Ethics,* Peeters, 2000, pp. 47-56.

difficilement défendable au regard des principes de la morale ordinaire, en particulier lorsque l'avocat est convaincu intimement de la culpabilité de son client. Néanmoins, celle-ci rappelle qu'être défendu constitue pour tout citoyen un droit et qu'il est communément accepté dans les pays démocratiques que le débat contradictoire constitue le moyen le plus adéquat dont nous disposions pour rendre la justice de façon efficace. Ce sont de tels raisonnements basés sur une théorie morale « utilitariste »[51], qui permettent de justifier moralement ce qui peut être perçu autrement comme une attitude immorale. La moralité, selon un point de vue utilitariste (et même « utilitariste de la règle »[52] dans ce cas) permet aux avocats de respecter la déontologie de leur profession.

Si les théories morales utilitaristes semblent en mesure de justifier l'existence de discours moraux particuliers, de normes de pratique professionnelle particulières, et donc l'existence d'une « déontologie professionnelle », certains philosophes restent très critiques. Ainsi, selon John Ladd, la formulation d'une éthique particulière a surtout pour objet de dissimuler des stratégies dont les finalités n'ont rien de moral et la quête d'un code d'éthique que poursuivent les ingénieurs relève même, selon lui, d'une « confusion morale et intellectuelle »[53].

Quoi qu'il en soit, les critiques portées sur l'ensemble des entreprises de production déontologique ou sur la possibilité d'une telle entreprise pour un groupe professionnel, comme celui des ingénieurs, ne doivent pas nous faire oublier que toute tentative de production de déontologie constitue, de fait, un lieu de débat éthique : il faudra bien négocier sur le contenu à un moment. Par ailleurs, il faut reconnaître à l'approche « professionnelle » de l'éthique son souci des acteurs individuels (et collectifs) que sont les ingénieurs, souvent oubliés dans les recherches sur l'éthique des techniques. Si la plupart des chercheurs en *engineering ethics* s'accordent pour dire que d'autres acteurs que les ingénieurs méritent d'être pris en compte, les recherches portant sur l'éthique des techniques, qui sont centrées sur

51 L' « utilitarisme », en morale, est le nom donné à une théorie conséquentialiste particulière. Selon les théories conséquentialistes, l'évaluation morale d'un acte prend en compte les conséquences de cet acte plutôt que les intentions ou les principes préalablement établis auquel cet acte répond. Selon l'utilitarisme développé par Jeremy Bentham au XVIIIème siècle, et surtout John Stuart Mill, est moral l'acte qui conduit au maximum de bonheur pour le maximum de gens. L'utilitarisme est une morale téléologique (de téléos, qui signifie la fin, en grec) parce qu'elle est orientée vers une finalité. Une autre théorie morale classique est le déontologisme (de déon en grec qui signifie le devoir). Le « déontologisme » ne doit pas être confondu avec les déontologies professionnelles qui sont des discours moraux. Selon "la théorie déontologique", dont on trouve la forme la plus achevée chez Emmanuel Kant, les conséquences des actes ne peuvent plus être intégrées à leur valeur morale. Au contraire, la moralité est la volonté d'agir par devoir. Cf article « Déontologisme », Monique Canto-Sperber, dir, *Dictionnaire d'éthique et de philosophie morale*, PUF, Paris, 1996.

52 "L'utilitariste de la règle" (rule-utilitarism) applique le critère de la maximisation du bien indirectement aux actes et directement aux règles sociales. Ainsi selon l'utilitarisme de la règle, est éthique un acte se conformant aux règles sociales qui conduisent à une maximisation du bien commun.

53 John Ladd, "The Quest for a Code of Professional Ethics : an Intellectual and Moral Confusion," in Deborah G. Johnson, 1991, *op. cit.*, pp. 130-136

la maîtrise sociale des techniques et les décisions techniques, évaluent moralement les décisions et se préoccupent peu de la place des ingénieurs dans ces processus de décisions ou même dans la construction de la formulation des problèmes éthiques.

3.3.2 Pour une éthique « sectorielle »

L'analyse socio-historique menée dans le premier chapitre de ce travail a bien montré que les motivations à produire des codes n'ont jamais été uniquement morales et qu'il était nécessaire d'interroger les raisons qui avaient conduit à les produire autant que leurs fondements moraux. Mais l'interrogation sur les intérêts et les motivations qu'ont les acteurs à produire des discours éthiques, sur les limites des théories morales à aider les professionnels à juger des actes passés ou à prendre des décisions à venir, n'empêche pas de mener une réflexion éthique dans des lieux particuliers. Tout en étant consciente des intérêts en jeu et des limites de la réflexion morale confrontée à la pratique du métier d'ingénieur, je pense que certaines questions d'ordre éthique se posent de façon plus aiguë (ou spécifique) dans certaines situations, dans certains contextes professionnels que dans d'autres.

Ainsi, il y a des types de dilemmes éthiques qui ont plus de chances d'être rencontrés concrètement par des ingénieurs que par des médecins ou des enseignants, du fait de leur activité professionnelle, les problèmes environnementaux par exemple. Par ailleurs, les jugements et décisions des ingénieurs, en ce qu'ils contribuent à la fabrication du monde dans lequel nous vivons, suscitent des problèmes éthiques qui diffèrent de ceux que suscite la pratique des médecins ou des avocats. Ainsi, le concept d'« éthique appliquée » est problématique, parce qu'il laisse penser qu'on applique des théories morales universelles et définitives sur des situations particulières. Je préfère parler d'éthique « sectorielle », c'est-à-dire d'une réflexion portant sur les questions et problèmes éthiques tels qu'ils émergent et sont perçus, vécus dans certains secteurs particuliers de l'agir humain. Ce concept rend mieux compte du rôle incontournable de la confrontation aux conditions singulières de l'action.

4. L'"ingénierie"[54] n'est pas neutre du point de vue des valeurs

Il y a une façon d'éviter le questionnement moral de l'ingénierie que je citerai brièvement avant de la laisser de côté, c'est celle d'Eugene Schlossberger, ingénieur et essayiste, auteur d'un ouvrage intitulé *The Ethical Engineer*. Celui-ci définit en effet l'ingénierie comme « la science de la technologie », et par ailleurs la technologie comme « la sagesse de la pratique »[55]. De même que la définition du concept de *profession* détermine l'appellation ou non de *profession* pour le métier d'ingénieur, de même, la définition de l'ingénierie peut déterminer l'issue de la discussion sur ses enjeux éthiques. Celle que propose Eugene Schlossberger contourne habilement tout questionnement éthique de la pratique des ingénieurs : si, en effet, l'ingénierie est « la science de la sagesse de la pratique », son évaluation morale est finie avant même d'avoir commencé.

Mais il existe une autre façon d'éviter la question, plus courante encore que la précédente, aussi bien dans la littérature philosophique que dans le milieu des ingénieurs. Elle consiste à dire que l'activité des ingénieurs a pour objet de mettre en œuvre des moyens au service de finalités (bonnes ou mauvaises) définies totalement à l'extérieur de cette activité. Ainsi, comme seules les finalités sont évaluables moralement - les moyens n'étant évaluables que du point de vue de leur efficacité à réaliser les fins - l'ingénierie est donc par définition a-morale, sans morale, neutre du point de vue des valeurs. Cette approche qui s'appuie sur la distinction faite par Aristote dans son *Ethique à Nicomaque* entre l'ordre des fins et celui des moyens[56] n'est pas capable de rendre compte de la nature complexe des technologies contemporaines. Elle est également liée à une conception particulière de l'éthique, centrée sur l'exercice de la vertu, comme réalisation par l'homme du *télos* qui est en lui. Selon le philosophe allemand Günther Ropohl, la philosophie ne s'est pas intéressée à la technique pendant longtemps parce qu'elle ne la considérait pas comme une action. Pour lui, « la réflexion éthique peut s'appliquer à la technique parce que produire des objets techniques est une certaine action humaine et parce que l'objet technique incorpore certaines modalités d'utilisation, façonne les actions humaines »[57].

54 Dans les pages qui suivent, je traduirai *engineering* par « ingénierie » en l'utilisant exclusivement comme terme générique désignant le travail qui relève spécifiquement des ingénieurs. Je ferai donc volontairement fi de l'extension plus étroite du mot « ingénierie » dans la langue française.
55 Eugene Schlossberger, *The Ethical Engineer*, Temple University Press, Philadelphia, 1993, p. 43
56 Aristote, *Ethique à Nicomaque*, Garnier-Flammarion, Paris, 1965, 1.1.1094a26-b5.

4.1 L'ambivalence des idéaux de la pratique du génie

Pour l'ingénieur Eugene Schlossberger, il est évident que l'ingénierie n'est pas neutre du point de vue des valeurs, car elle est dotée de vertus intrinsèques. « Une des sources importantes dans laquelle l'ingénieur peut puiser pour prendre des décisions éthiques est constituée de l'ensemble des valeurs centrales de la profession d'ingénieur », car « l'*engineering* n'est pas seulement une façon de gagner sa vie. C'est une profession, une vocation (...) et aussi un engagement moral. » Selon lui, il y a une « manière de faire des ingénieurs (*engineering way*) », qui est « précise, rationnelle et pleine d'attention. » Par ailleurs, « *l'engineering way* signifie être responsable des questions de sécurité (...) travailler en équipe»[58]. On est bien loin des propos de Jacques Ellul, dont les thèses ont pourtant eu un retentissement important aux Etats-Unis, mais au sein du mouvement américain *Science Technology and Society* (STS), pas de celui de l'éthique professionnelle. Selon lui, les valeurs dont est porteuse la technique sont « celles qui permettent au système de fonctionner », c'est-à-dire « la normalité, l'efficacité, le travail, la conscience professionnelle, le dévouement à l'oeuvre collective. » Au delà des risques que font courir les techniques en terme de sécurité des personnes et des biens, Jacques Ellul invite les hommes à résister à l'emprise des techniques, devenues autonomes, sur le monde, et à reconquérir leur liberté en développant une « éthique de la non-puissance. »[59]

Pour Michael Davies, l'*engineering* en tant que *profession* (et non en tant que « science ») peut être porteuse de valeurs non pas du fait de la nature propre de l'ingénierie, mais en vertu de l'adoption, dans les faits, de principes de conduite par les ingénieurs « professionnels ». Le philosophe précise d'ailleurs qu'il n'est pas nécessaire pour reconnaître une activité comme relevant du registre des *professions* - et donc lui reconnaître la possibilité de se donner une déontologie -, qu'elle vise un « bien en soi ». Ainsi, on ne peut parler *d'engineering ethics* (qui consiste chez lui en la formulation de l'*ethos* d'un groupe particulier, et que l'on pourrait traduire par « déontologie professionnelle ») dans la mesure où « la communauté des ingénieurs a, dans les faits, adopté des normes de ce qui est permis moralement, qui lui sont spécifiques et qui vont au-delà de ce que la loi, le marché ou la moralité ordinaire exigent »[60]

---

57 Günther Ropohl, « The Ethics of Technology », in Philippe Goujon, Bertrand Hériard Dubreuil, 2001, *op. cit.*, p. 49.
58 Eugene Schlossberger, 1993, *op. cit.*, pp. 41-43
59 Jacques Ellul, "Recherche pour une éthique dans une société technicienne", in Gilbert Hottois, Jacques Sojcher, eds, *Ethique et technique, Annales de l'institut de philosophie et de sciences morales*, éditions de l'Université de Bruxelles, Bruxelles, 1983, pp. 7-20.
60 Michael Davies, 1998, *op. cit.*, p. 176.

Partant du constat que les discours sur les *professions* n'ont été produits pendant longtemps que par les *professions* elles-mêmes, ou par des sociologues (ou des philosophes) fonctionnalistes qui ne remettaient pas en question les définitions produites de façon interne, les sociologues interactionnistes de l'école de Chicago ont tenté de porter un regard différent sur ces groupes ainsi que sur leurs rhétoriques professionnelles. Everett Hughes, un des fondateurs de ce courant, définit les groupes professionnels comme « des processus d'interactions qui conduisent les membres d'une même activité de travail à s'auto-organiser, à défendre leur autonomie et à se protéger de la concurrence »[61]. Selon les auteurs du courant interactionniste, les codes et les rhétoriques professionnelles ont pour objectifs, soit de chercher des protections légales, soit de se faire reconnaître par leurs partenaires. S'il convient de prendre conscience du caractère ambivalent des techniques et de traiter avec prudence les discours auto-promotionnels des ingénieurs, il est important de ne pas conclure trop vite à l'absence de tout idéal de la pratique pour les ingénieurs, même si cet idéal n'est pas totalement affranchi des valeurs qu'impose l' « éthique technicienne. » L'ingénierie constitue une pratique portée par des idéaux contradictoires et c'est justement l'ambivalence de ces idéaux, moteur de l'action, qui intéresse la réflexion éthique. Les rhétoriques professionnelles, même si elles répondent à certains intérêts stratégiques de la profession, ne se développent pas complètement sur un vide de valeur : elles s'appuient sur certains des idéaux déjà là dans une société concrète.

La sociologue allemande, Eva Senghass-Knobloch, en tentant d'analyser les dimensions de la responsabilité professionnelle des ingénieurs a mis en évidence une contradiction qu'elle juge fondamentale entre deux aspirations professionnelles qui sont toutes les deux au cœur de la pratique du métier d'ingénieur. Son travail témoigne de l'existence d'une référence à un idéal de la pratique, indépendamment de tout besoin d'auto-justification.. Les entretiens qu'elle a menés ont en effet révélé l'aspiration forte qu'avaient les ingénieurs à faire de la « belle technologie ». La définition qu'ils en donnent est d'ailleurs plus riche qu'on ne pourrait l'imaginer. Celle-ci doit être non seulement performante, répondant ainsi aux critères de l'éthique technicienne, mais aussi être sûre, respectueuse des enjeux environnementaux et sociaux. En cela, leurs propos ne diffèrent pas fondamentalement de ceux qui sont développés dans les associations professionnelles. Mais les entretiens révèlent également une autre aspiration forte, celle d'un « appel constant » à l'innovation technique,

61 Everett Hughes, "The sociological Study of Work: an Editorial Foreword", *The American Journal of Sociology*, Vol. 57, May 1952, pp. 424-425, cité par Claude Dubar, Pierre Tripier, 1998, *op. cit.*,, p. 94. On peut lire également Everett Hugues,

thème moins souvent repris dans la rhétorique professionnelle. Or, cet appel, qui revêt également pour les ingénieurs la forme d'un idéal, les pousse à prendre des risques et parfois à mettre entre parenthèses les incertitudes sur les conséquences[62]. Si les propos sur l'idéal intrinsèque de la profession sont idéologiques, ceux qui affirment que les ingénieurs ne sont portés par aucun idéal professionnel collectif méritent tout autant d'être discutés. D'où l'intérêt d'écouter les ingénieurs eux-mêmes, comme Eva Senghass-Knobloch qui, pour mettre à jour cette double aspiration problématique, ne s'est pas appuyée sur les discours auto-promotionnels des ingénieurs et des associations qui les représentent, mais sur leurs propos privés lorsqu'ils parlent de leur travail.

4.2 Quelle est la spécificité du travail des ingénieurs ?

L'évaluation de l'ingénierie nécessite une clarification de ce qu'on appelle l' « ingénierie ». Or, force est de constater la difficulté à tracer les contours de cette pratique. Claude Maury Secrétaire général du *Comité d'étude sur les formations d'ingénieurs* (CEFI) s'interrogeait, à l'occasion de la rédaction du numéro spécial de la revue *Culture Technique* sur « les ingénieurs », sur « un événement qui aurait pu passer pour mineur : l'impossibilité pratique de trouver pour son rapport d'activité une photo illustrant l'Ingénieur »[63]. Sa difficulté n'était pas de trouver la photo d'un ingénieur particulier, mais une photo qui évoquerait « pour l'observateur le plus innocent la réalité de sa profession, de son statut social ». La diversité des métiers, des fonctions, des univers ferait-elle de l'ingénieur « un homme sans image » ? La réflexion en *engineering ethics* est confrontée à cette difficulté à cerner les contours de la pratique. C'est pourquoi l'évaluation morale de l'ingénierie nécessite une clarification de ce qu'on appelle « ingénierie ».

Les philosophes, Michael Davies, dans le champ des professions, et Carl Mitcham dans celui des techniques, cherchant à définir plus précisément ce qu'était l'*engineering* avant d'en aborder les enjeux éthiques, constatèrent tous deux, à l'occasion de leurs investigations que ce métier avait été peu étudié. Michael Davies raconte dans *Thinking Like an Engineer* que l'observation des ingénieurs lui a fait comprendre combien « ce travail n'[était] pas une simple résolution de problèmes mais un art qui [demandait] de l'imagination, de la

"The Study of Occupations", in Robert K. Merton, L Broom, L.S Cottrell, jr., eds., *Sociology Today*, Basic books, New York, 1959.

62 Eva Senghaas-Knobloch, "Engineers and the Dialogue on Extending their Scope of Actions : Awareness of Responsibility as a Claim to Competence and as Moral Behavior", in Philippe Goujon, Bertrand Hériard Dubreuil, 2001, *op. cit.*, pp. 527-542.

63 Claude Maury "L'ingénieur : un homme sans image ?", *Culture Technique*, n°12, mars 1984, p. 49

créativité. »[64] Selon lui, « les ingénieurs ne sont pas des scientifiques, pas même des scientifiques appliqués. Leur premier engagement n'est pas au savoir théorique ou appliqués comme on pourrait l'attendre des scientifiques, mais au bien-être humain ». La première proposition qui vise à distinguer le travail du scientifique de celui de l'ingénieur que l'observation de la pratique invite à faire, renvoie au travail de Donald Schön sur le praticien « réflexif » (*The Reflexive Practitioner*[65]). En revanche, la seconde proposition relève davantage de l'idéal que de l'observation de la réalité. Rejoignant l'approche idéologique d'Eugene Schlossberger, elle risque de court-circuiter la réflexion éthique.

A la fin de son ouvrage, Michael Davies lance un appel à l'aide aux chercheurs en sciences sociales et leur demande de répondre aux quatre questions suivantes : « Qu'est ce que l'ingénierie ? Que font les ingénieurs ? Comment sont prises les décisions par les ingénieurs ? Que peuvent faire les ingénieurs ? »[66] S'il me paraît intéressant qu'un philosophe des professions se pose de telles questions, et choisisse de solliciter la collaboration de chercheurs en sciences sociales, il me semble en revanche que Michael Davies, dans son souci de clarification du réel, en reste à une demande de démarcation qui ne me paraît pas utile. Cela apparaît en particulier lorsqu'il demande si « les sociologues ne pourraient pas [nous] en dire plus sur la ligne à tracer (entre ingénieurs et non-ingénieurs) comme ils l'ont fait entre les sciences, les non-sciences et les pseudo-sciences ? »[67]. Cette demande est typique de la logique « démarcationniste » que Gary Lee Downey et Juan Lucena ont identifiée dans leur état des lieux de ce qu'ils appellent les « *engineering studies* »[68]. Ces deux auteurs ont repéré en effet que parmi les chercheurs qui se sont intéressés aux ingénieurs à partir de leurs savoirs spécifiques (plutôt qu'à partir de la nature de leur travail par exemple), les démarcationnistes – des historiens principalement - se distinguent par le travail épistémologique qu'ils ont mené afin de préciser cette spécificité. Ceux-ci trouvèrent d'ailleurs appui dans les travaux d'Edwin Layton qui fut un des premiers historiens à donner sa légitimité à une recherche en histoire des technologies indépendante de l'histoire des sciences. Celui-ci considérait, en effet, que la technologie méritait d'être étudiée en tant que telle, indépendamment des sciences avec lesquelles elle entretient, selon lui, une relation « symbiotique, égalitaire et interactive »[69]. En

64 Michael Davies, "Préface", in Michael Davies, 1998, *op. cit.*,, p. ix.
65 Donald A. Schön, *The Reflexive Practitioner*, Basic Book, New York, 1983.
66 Michael Davies, 1998, *op. cit.*, pp. 172-180.
67 Michael Davies, 1998, *op. cit.*, p. 175. Il cite à cette occasion l'exemple, rare selon lui, d'un sociologue ayant tenté de répondre à ces questions Peter Whalley "Negociating the Boundaries of Engineering: Professionals, Managers and Manuel Work", *Research in the Sociology of Organization*, 8, 1991, pp. 191-215.
68 Gary Lee Downey, Juan C. Lucena, "Engineering Studies", in Sheila Jasanoff, Gerald E Markle, James C Peterson, Trevor Pinch, 1995, *op. cit.*, pp. 167-188
69 Edwin T. Layton, 1986, *op. cit.*, p. 598.

ce qui concerne les investigations sur la nature spécifique du savoir des ingénieurs par opposition à celui des scientifiques, il semble que la tentative épistémologique la plus intéressante pour définir les sciences de l'ingénieur revienne à Walter Vincenti dans son ouvrage intitulé *Ce que savent les ingénieurs et comment ils le savent* ?[70]

Si Carl Mitcham constate également que la philosophie s'est insuffisamment intéressée aux ingénieurs jusqu'à récemment[71], il est moins préoccupé que Michael Davies par la recherche d'une démarcation entre les ingénieurs et le reste du monde. Son principal regret au sujet des travaux en *engineering ethics* est qu'ils ne prennent pas suffisamment en compte le contexte historique et social plus large de la pratique des ingénieurs. Il rappelle, reprenant les réflexions de Mike Martin et Roland Schinzinger qui définissent l'*engineering* comme une « expérimentation sociale »[72] que « ce qui est produit par l'*engineering* (…) n'est pas un savoir, mais un objet qui transforme le monde » car « quand la science prend le monde dans son laboratoire, l'ingénierie prend le monde pour un laboratoire »[73].

Soucieux de préciser la nature de la pratique des ingénieurs, Carl Mitcham note également que « dans les discussions sur l'ingénierie, il est rare qu'un effort soit fait pour prendre en considération ce qui caractérise l'ingénierie - à savoir le *design* »[74], c'est-à-dire selon la définition du *Conseil international des sociétés de design industriel*, l' « activité créatrice qui consiste à déterminer les propriétés formelles des objets que l'on veut produire industriellement. Par propriétés formelles des objets, on ne doit pas entendre seulement les caractéristiques extérieures, mais surtout les relations structurelles qui font d'un objet (ou d'un système d'objets) une unité cohérente, tant du point de vue du producteur que du consommateur »[75]. Carl Mitcham semble avoir été entendu puisque l'activité du *design* est de plus en plus présente dans la littérature en *engineering ethics* de ces dernières années et les cours de *design* de plus en plus utilisés aux Etats-Unis comme lieux de prise de conscience

---

70 Walter Vincenti, *What do Engineer Know and How they Know it. Analytical Studies from Aeronautical History*, John Hopkins University Press, Baltimore, 1990.

71 Carl Mitcham, "The Importance of Philosophy to Engineering", *Téorema*, vol XVII/3, pp. 27-47.

72 Mike W. Martin, Roland Schinzinger, 1983, *op. cit.*, pp. 55-93.

73 Carl Mitcham, 1997, *op. cit.*, p. 138.

74 Carl Mitcham, 1997, *op. cit.*, p. 123. Egalement Carl Mitcham "Engineering Design Research and Professional Responsibility", in Kristin S. Shrader-Frechette, *Ethics of Scientific Research*, Rowman and Littlefield, Lanham, MD, 1994, pp. 153-168. Pour une réflexion sur l'histoire du mot *design* et de son utilisation en France et Outre-Atlantique, je renvois le lecteur à l'article de Alain Findeli, professeur à l'école de design industriel de l'Université de Montréal, intitulé "De l'esthétique industrielle à l'éthique : les métamorphoses du design", publié d'abord dans la revue *Informel* en juillet 1990 et repris dans le *Bulletin de la société pour le philosophie de la technique*, n° 11, été 1997, pp. 2-13 Le terme *design* est souvent utilisé pour designer des réalités très différentes telles que le style automobile, le design produit, le *design* graphique signalétique... Le *design* industriel (qu'on appelle parfois "*design* produit") auquel fait référence Carl Mitcham se caractérise par une approche globale, systémique qui dépasse l'approche stylistique superficielle (*cosmetic design*, en anglais).

75 cité par Yves Deforge, "Pour un design idéologique : esquisse d'une éthique de la technique", in Yves Deforge, *De l'éducation technique à la culture technique. Pour une maîtrise sociale des techniques*, ESF Edition, Paris, 1993, pp. 103-113.

des enjeux éthiques de la pratique professionnelle des ingénieurs.[76] De même que Michael Davies, Carl Mitcham souligne l'apport de l'historien Edwin Layton pour qui la particularité de l'ingénieur est d'être « à la fois un scientifique et un homme d'affaire » car si « l'ingénierie est une profession scientifique, le test du travail de l'ingénieur n'a pas au laboratoire, mais sur la place du marché »[77]. Ainsi, le travail de l'ingénieur se distingue de celui du scientifique par ses impacts mais aussi par la façon dont s'exerce sur lui la contrainte économique. C'est pourquoi le questionnement éthique de la profession d'ingénieur mérite d'être traité indépendamment des réflexions éthiques sur les sciences ou le travail scientifique.

Le constat fait par Michael Davies ainsi que par Carl Mitcham sur le manque d'intérêt des sciences sociales pour les ingénieurs et leur pratique ne doit pas faire oublier qu'il en est de même pour les sciences et les techniques. Bruno Latour écrivait, il y a près de quinze ans, dans sa présentation de *La science en action* que bien que nous vivions entourés de produits de la technique, « nous [savions] peu de choses sur la production des machines et sur la construction des découvertes, que nous [recevions] toutes faites. » Il poursuivait en constatant que « depuis quinze ans, un immense domaine d'étude [s'était] ouvert (...) qui [avait] profondément renouvelé notre vision de l'activité scientifique »[78]. Il convient de remarquer que si le terme « ingénieur » apparaît dans l'ouvrage de Bruno Latour, il est finalement peu question d'ingénierie. *La science en action* qui est un travail ethnographique mené dans des laboratoires, interroge la construction des faits scientifiques, mais bien peu « la production des machines » évoquée dans la présentation. L'approche ethnographique des ingénieurs qui manquait s'est vue traitée de façon originale dans *Aramis ou l'amour des techniques*[79], mais elle a surtout été développée par Dominique Vinck qui a dirigé une étude ethnographique de l'activité de conception et d'innovation[80]. Constatant, à son tour, dans l'introduction *Ingénieurs au quotidien* que « nous [vivions] un mélange d'ignorance et de croyance vis-à-vis [des] techniques » et que « pour les spécialistes eux-mêmes, la technique [était] enseignée et présentée de cette manière là », Dominique Vinck propose « une autre approche du fait technique » en « [invitant] le lecteur à ouvrir la porte des usines, des bureaux d'études et des laboratoires » afin d'« aller voir, de près, sur le terrain ce dont il s'agit. »

76 Steven P. Nichols, "An approach to Integrating 'Professional Responsibility' in Engineering into the Capstone Design Experience", *Science and Engineering Ethics*, Vol. 6, 2000, pp. 399-412. Ibo Van de Poel, Henk Zandvoort, Michiel Brumsen, "Ethics and Engineering Design", *Science and Engineering Ethics*, Vol. 7, n°2, avril 2001, pp. 267-282.
77 Edwin T Layton, 1986, *op. cit.*, p. 11.
78 Bruno Latour, *La science en action*, quatrième de couverture, la Découverte, Paris, 1989.
79 Bruno Latour, *Aramis ou l'amour des techniques*, la Découverte, Paris, 1993.
80 Dominique Vinck, dir, *Ingénieurs au quotidien,* Presses Universitaires, Grenoble, 1999.

Sur ce terrain encore peu exploré des études sur les ingénieurs, il convient de citer à nouveau l'état de la question qu'ont établi Gary Lee Downey et Juan Lucena[81]. Ils montrent de façon très pertinente comment les études sur l'ingénierie permettent d'étudier la construction sociale des frontières entre la science et la société, ainsi que celles qui existent entre le travail et le capital. Ainsi, la spécificité du savoir propre aux des ingénieurs serait de n'être ni purement scientifique, ni purement social, mais une combinaison des deux. La spécificité de la pratique des ingénieurs apparaît également comme une hybridation, puisque c'est une combinaison du travail et du capital. Si, en effet, les ingénieurs ont été peu étudiés aussi bien par les philosophes que par les chercheurs en sciences sociales, il me semble qu'ils l'ont été suffisamment pour dépasser l'opposition simpliste entre l'image idéologique de l'ingénierie intrinsèquement vertueuse et l'ingénierie hors de toute discussion morale.

Dans *Imaginaire technique et éthique sociale*, l'ingénieur Bertrand Hériard Dubreuil propose une réflexion originale sur les enjeux éthiques de la pratique du métier d'ingénieur[82]. Celle-ci s'appuie à la fois sur une typologisation des fonctions d'ingénieurs et une réflexion sur les idéologies qui les relient entre eux et à leur société. Quatre pôles de l'activité des ingénieurs sont ainsi mis en évidence par l'auteur. Une des missions typiques des ingénieurs réside dans la conception de nouveaux objets ou de nouvelles techniques, dont le moteur est selon lui la « passion technique ». Une autre fonction caractéristique du métier d'ingénieur est l'organisation du travail industriel ; celle-ci est portée traditionnellement par l'idéologie du Progrès. Les ingénieurs ont parfois pour mission principale la fabrication d'objets commercialisables et c'est alors l'idéologie libérale qui est au cœur de la pratique. Enfin, certaines facettes du métier de l'ingénieur consistent en l'élaboration et la transmission de connaissances ; cette facette est portée par l'idéologie professionnelle.

L'intérêt du travail de Bertrand Hériard Dubreuil réside dans le fait qu'il n'essaie pas de réduire la pratique des ingénieurs en une fonction unique comme tente de le faire Carl Mitcham avec le *design*. On peut noter qu'Eva Sengkhass-Knobloch également, en donnant une grande importance à la dimension créative du travail de l'ingénieur, évacue bien d'autres aspects qui peuvent être pour certains ingénieurs plus centraux que l'appel à l'innovation. En prenant en compte la dimension économique du travail de l'ingénieur, l'auteur reconnaît celui-ci comme étant « à la fois un scientifique et un homme d'affaires », pour reprendre ici les termes d'Edwin Layton. Il ne reconnaît pas uniquement les difficultés à poursuivre un idéal professionnel dans le contexte de concurrence économique qui est celui de sa pratique,

81 Gary Lee Downey, Juan C. Lucena, 1995, *op. cit.*, pp. 167-188.

mais aussi l'influence de l'idéologie libérale sur la pratique des ingénieurs concernés par la mise sur le marché d'objets (c'est-à-dire la majorité d'entre eux). L'auteur d'*Imaginaire technique et éthique sociale* ne réduit pas non plus la définition de l'ingénierie à un corps de connaissances comme le font, d'une certaine façon, Michael Davies ou Eugene Schlossberger. En revanche, de même que ces deux derniers auteurs, il reconnaît l'existence de morales inscrites dans les différentes facettes du métier. Mais le fait même que ces facettes soient multiples réintroduit la nécessité d'une discussion éthique. En effet, tandis que l'ingénieur que voient Michael Davies et Eugene Schlossberger viserait comme seul idéal la déontologie de sa profession, l'ingénieur concret incarné, parce qu'il ne correspond jamais à un idéal type, est écartelé entre différentes morales qui peuvent être en contradiction, différents appels, pour reprendre l'intuition d'Eva Senghass Knobloch, qui sont potentiellement en tension comme la « belle technologie », sûre et propre, et l'invention révolutionnaire, audacieuse et peut-être trop risquée.

Grille d'analyse de Bertrand Hériard Dubreuil*				
Dimension de la vie sociale	**Politique**	**Economique**	**Culturelle**	**Technique**
Héros	Henry Ford	Alfred Sloan	Alfred Sauvy	Thomas Edison
Idéologies	Progressisme	Libéralisme	Professionnalisme	Esthétisme
Trad. Morale	Téléologie	Utilitariste	Déontologie	« Philotechnia »
Enjeu éthique	Le pouvoir	L'argent	La vérité	La passion technique
Institutions types	Monopole	Entreprise	Association	Laboratoire
Rôles de l'ingénieur	CADRE	FABRICANT	EXPERT	ARTISTE
Fonctions de l'ingénieur	Organiser	Fabriquer	Connaître	Innover
*extrait de Berrand Hériard Dubreuil, 1997, *op. cit.,* p.48				

82 Bertrand Hériard Dubreuil, 1997, *op. cit.*

5. La maîtrise de l'ingénierie : une question éthique et politique

5.1 Les nouveaux enjeux des technologies contemporaines

5.1.1 L'éthique des technologies face à la question de la complexité

De nombreux sceptiques à l'égard de la recherche en *engineering ethics* avancent que la responsabilité propre des ingénieurs en tant qu'ingénieurs, même prise collectivement, est indéfinissable. La possibilité d'agir sur les décisions serait quasiment nulle du fait de leur marge de manœuvre extrêmement limitée dans les institutions qui les emploient. Les ingénieurs prendraient part à des projets complexes dont ils ne maîtriseraient pas les tenants et les aboutissants. Il convient, à mon avis, de distinguer clairement deux choses : d'une part la possibilité concrète (et la légitimité) qu'ont les ingénieurs à faire intervenir dans leur pratique des considérations éthiques (dont je parlerai plus loin) ; d'autre part les questions éthiques que posent les technologies modernes, face à la difficulté d'imputer la responsabilité individuelle de leur développement en un mot, face aux enjeux de la complexité[83]. C'est ce dont il sera question dans les paragraphes qui suivent.

Les décisions techniques ont des impacts dont l'échelle a évolué avec le temps : les nuages radioactifs ne respectent pas les frontières des Etats, les déchets nucléaires seront là bien après la mort de tous ceux qui ont contribué d'une façon ou d'une autre à leur existence, la nocivité de ces déchets et autres pollutions ne sont pas toujours totalement connues. Les lieux où se prennent les décisions techniques ont aussi changé d'échelle, qu'il s'agisse d'organismes internationaux ou d'entreprises multinationales, de sorte que les responsabilités de ces décisions sont de plus en plus difficiles à attribuer aussi bien légalement que moralement. Mais les caractéristiques du développement technique contemporain qui sont mises en avant pour critiquer la pertinence d'une réflexion éthique sur la pratique des ingénieurs, pourraient être invoquées, exactement de la même façon, pour critiquer la pertinence de toute réflexion éthique sur les techniques et de toute tentative de régulation politique des techniques. En effet, la nouvelle donne technologique ne pose pas seulement la question de la possibilité pour les ingénieurs de connaître, de juger et éventuellement d'agir sur les impacts des entreprises humaines auxquelles ils prennent part. Elle pose aussi pour la société toute entière la question de la compréhension des enjeux des techniques.

5.1.2 Une nouvelle éthique pour la société technologique : le « principe responsabilité »

Le déploiement des technologies se fait de plus en plus vite. Leurs impacts réels et potentiels sont sans commune mesure avec ceux des siècles passés, en terme d'échelle dans l'espace et le temps. Par ailleurs, les technologies modernes ouvrent sans cesse vers de nouveaux possibles, confrontant l'humanité à de nouvelles questions. Enfin, personne ne peut garantir l'absence totale de conséquences non désirées et parfois tragiques, irréversibles. Face à la complexité, mais aussi à la vitesse, la nouveauté et l'incertitude des conséquences qui sont au cœur des technologies contemporaines, les approches morales traditionnelles des technologies sont dépassées. Ainsi, une réflexion éthique sur la technologie s'est développée récemment à partir de la prise de conscience du pouvoir de destruction massive qu'offraient aux hommes les techniques depuis *Nagasaki* et *Hiroshima*. Elle est née aussi de la prise de conscience de la fragilité des systèmes les plus perfectionnés qu'ont rappelé, à tous, les incidents nucléaires de *Three Miles Island*[84] et chimiques *Seveso*[85], l'accident de la navette *Challenger*, les catastrophes de *Bhopal*[86] et de *Tchernobyl*, ce que Patrick Lagadec a appelé les « risques technologiques majeurs »[87]. Elle est née, enfin, de la prise de conscience des possibilités de manipulation, de transformation du vivant - et de l'homme lui-même - qui se sont ouvertes avec l'avènement des biotechnologies

Pour le philosophe Hans Jonas, auteur du *Principe responsabilité* qui est probablement le *best-seller* philosophique du XX^{e} siècle, une nouvelle éthique est devenue nécessaire parce que « les prémices implicites sur lesquels se sont appuyées les éthiques ne valent plus aujourd'hui ». Selon lui, la promesse des techniques modernes s'est transformée en menace : « le Prométhée définitivement déchaîné, auquel la science confère des forces jamais encore connues et l'économie son impulsion effrénée, réclame une éthique qui par des entraves

83 Selon Bruno Latour, une réalité est complexe quand « il y a présence simultanée dans chaque interaction d'un grand nombre de variables que l'on ne peut traiter discrètement ».

84 Pour un résumé de l'histoire, cf. Richard Thornburgh, « Three Miles Island mars-avril 1979 », in Patrick Lagadec, *Etats d'urgence*, Seuil, Paris, 1988, pp. 82-98. Cet accident qui a eu lieu en 1979 et où personne n'a été tué a eu pour conséquence de freiner, voire de stopper, notamment aux Etats-Unis l'expansion de l'industrie nucléaire civile : 165 000 personnes durent être évacuées dont 25% ne sont jamais revenues sur le site. Dominique Bourg et Jean-Louis Schlegel précisent que « cet incident a d'autant plus frappé les esprits qu'il intervenait quelques années après le rapport d'experts dit *Rasmussen* qui assurait les citoyens de la quasi-improbabilité d'un accident nucléaire dans les installations occidentales du type de celui qui venait de se produire», cf. *Parer aux risques de demain. Le principe de précaution*, Seuil, Paris, 2001, p. 27

85 Cf. Philippe Vesseron, « L'affaire des fûts de Seveso, 1982-1983 », in Patrick Lagadec, 1988, *op. cit.*, pp. 135-159.

86 Cf. Peter-J Hargitay, « La catastrophe de Bhopal, 2-3 décembre 1984 », in Patrick Lagadec, 1988, *op. cit.*, pp. 113-125.

87 Patrick Lagadec, *La civilisation du risque. Catastrophes technologiques et responsabilités sociales*, Seuil, Paris, 1981. L'auteur montre à travers l'étude d'accidents, l'inadaptation totale de nos sociétés devant les risques technologiques qu'elle prend

librement consenties, empêche le pouvoir de l'homme de devenir une malédiction pour lui »[88]. Afin d'éviter cette malédiction, celui-ci propose de faire de l'idée de responsabilité le fondement même d'une conception inédite de l'éthique. Il invite la philosophie morale à développer une « heuristique de la peur », qui consiste à « consulter nos craintes préalablement à nos désirs, afin de déterminer ce qui nous tient réellement à cœur »[89]. Il soutient aussi « qu'il faut davantage prêter l'oreille à la prophétie de malheur qu'à la prophétie de bonheur »[90]. Ces propos ont soulevé bien des critiques ; par exemple, pour Jean-Marc Ferry, le philosophe allemand est le représentant d'un écologisme profond qu'il récuse[91]. Pourtant « l'heuristique de peur » ne vise pas selon Hans Jonas à nous paralyser ou à déclencher des attitudes de panique, mais à entrer en réflexion et en action. Comme l'écrit son traducteur, Jean Greish, « ce n'est pas d'une peur improductive, voire contreproductive, déstabilisatrice et paralysante, mais d'une peur productive dont nous avons besoin »[92].

La nécessité d'une nouvelle éthique est liée pour Hans Jonas à l'accroissement des pouvoirs des techniques et de leurs impacts, mais c'est principalement le fait que la nature et l'homme lui-même deviennent objet de l'agir technique qui apparaît pour lui radicalement nouveau car « nulle éthique antérieure n'avait à prendre en considération la condition globale de la vie humaine et l'avenir lointain de l'existence de l'espèce humaine »[93]. Hans Jonas considère que par le passé le domaine de la technique était neutre du point de vue éthique, car l'éthique traditionnelle était anthropocentrique, et que l'entité homme était stable[94]. Par ailleurs, la portée effective des actes des hommes était faible, selon lui, car le sujet et l'autre partageaient un présent commun : ainsi le bien et le mal étaient liés à l'acte et son immédiate proximité. Ensuite, le savoir exigé pour garantir la moralité de l'action s'adaptait à des termes limités : on ne tenait personne responsable des effets ultérieurs involontaires d'un acte dont l'intention, la considération et la réalisation étaient bonnes. Mais tout cela a changé complètement, dit le philosophe, du fait de la dangereuse vulnérabilité de la nature devant l'intervention technologique de l'homme. C'est sur la base de ces constats que Hans Jonas formule son principe responsabilité, dont l'une des formulations dit : « Agis de façon que les effets de ton action soient compatibles avec la préservation d'une vie humaine authentique ». L'idée d'une « responsabilité envers les générations futures » a d'ailleurs trouvé une

88 Hans Jonas, *Le Principe responsablité. Une éthique pour la civilisation technologique*, Cerf, Paris, 1990, préface, p. 13.
89 Hans Jonas, 1990, *op. cit.*, p. 49.
90 Hans Jonas, 1990, *op. cit.*, p. 54.
91 Jean-Marc Ferry, *Les puissances de l'expérience, tome 1, le sujet et le verbe*, Paris, Cerf, 1991.
92 Jean Greisch, "L'amour du monde et le principe responsabilité", in *La responsabilité,* Autrement, Paris.
93 Hans Jonas, 1990, *op. cit.*, p. 26.
94 Hans Jonas, "Technologie et responsabilité : pour une nouvelle éthique", *Esprit*, septembre 1974, pp. 163-192.

traduction politique autour du concept de « développement durable » dont l'un des objectifs est de permettre de satisfaire les besoins présents sans compromettre ceux des générations à venir. L'aspiration morale de Hans Jonas a également trouvé une traduction juridique dans le « principe de précaution »[95]. Enfin, elle a nourri le débat éthique sur le devenir des technologies modernes.

5.2 Le concept de risque au cœur de la question éthique de l'ingénierie

5.2.1 Histoire du concept de risque

On parle de plus en plus des risques liés aux progrès des techniques. Les impacts potentiellement négatifs des techniques sont jugés plus importants aujourd'hui qu'hier, à la mesure - au moins - des bienfaits matériels et parfois sociaux offerts. Mais, l'attitude de la société à l'égard du risque a également changé. L'acceptabilité des risques a diminué, au point que certains groupes sociaux montrent des signes de résistance au « tout technique. » Que penser de l'attitude plus réservée des citoyens-consommateurs face aux risques réels, probables ou supposés qu'implique le développement technique ? S'agit-il d'un coup de frein devant l'audace nécessaire à toute création - même technique - jugée désormais excessive ou au contraire d'un regain de conscience face à la difficulté d'assumer des responsabilités complexes ? S'agit-il d'une réelle exigence de justice face à un partage des risques rarement au bénéfice des plus faibles ou plutôt d'une protestation contre le manque de concertation et la prise en compte insuffisante de l'avis du plus grand nombre sur les décisions qui concernent toute la société, en un mot le « déficit démocratique » ? Avant d'aller plus loin, il me semble important de faire un détour par l'histoire du concept de risque qui est central dans la réflexion sur l'éthique des technologies.

S'il l'on s'en tient à l'étymologie, le mot « risque », qui vient de *risco* en italien, est un dérivé du latin *riscum* qui a d'abord désigné l'écueil qui menaçait les bateaux et plus généralement tout danger encouru par les armateurs[96]. Mais, le sens de *risco* ne s'est jamais limité au seul danger, puisque ce terme a été associé dès ses premières utilisations aux assurances maritimes qui ont vu le jour en Italie au XIVème siècle. Le risque a donc été associé, dès ses premiers usages, à la volonté de maîtriser, de se préserver du danger. Mais il

95 Mathilde Boutonnet, Anne Guéran, « Historique du principe de précaution », in Philippe Koursilsky, Geneviève Viney, *Le principe de précaution*, rapport au Premier ministre, Edition Odile Jacob, Paris, 2000, annexe 1, pp. 253-273.
96 Sur l'histoire du concept de risque, cf. Patrick Peretti-Watel, *La société du risque*, la Découverte, Paris, 2001, pp. 6 et suivantes. Egalement Patrick Peretti-Watel, *La sociologie du risque*, Armand Colin, Paris, 2000. En particulier le chapitre 3 « l'invention du risque moderne », pp. 48-62.

ne s'agissait pas de n'importe quel danger : en effet, les risques que couvraient les assurances auxquelles les armateurs de l'époque versaient leur prime relevaient des cas de force majeure, où aucune faute ne pouvait être imputée à quiconque. Ainsi, la notion de risque était strictement exclusive de celle de faute (Colbert l'a même précisé dans une ordonnance maritime.) Par ailleurs, la notion de risque s'est toujours distinguée de celle de danger. Tandis qu'étymologiquement, la notion de danger a toujours été associée à celle du mal, à la fatalité, le risque est lié à la notion d'accident, ce mal « normal » typique des sociétés industrielles.

5.2.2 Le risque comme fondement de la responsabilité : une invention moderne

Bien que rare dans l'histoire de la philosophie - parce qu'il provient en fait du droit - le concept de responsabilité est devenu aujourd'hui, selon Alain Etchegoyen, « le 'mot' du sens commun moral. »[97] Etymologiquement, le responsable est celui ou celle qui peut se porter garant (du latin *responsum*). Le responsable est souvent confondu de façon incorrecte avec le coupable alors qu'il existe entre les deux une décision de justice. Pendant longtemps, la responsabilité a été associée exclusivement à la faute, l'erreur ou le crime. Par ailleurs, elle impliquait l'idée de série causale : il fallait qu'un acteur soit identifié comme agent. Le droit civil a essayé de dépasser la faute qui seule fondait la responsabilité en proposant comme fondement possible de la responsabilité, le risque. Dans le souci d'indemniser les victimes plutôt qu'émettre des sanctions, cet élargissement de la notion de responsabilité juridique qui permet de tenir quelqu'un pour responsable sans qu'il y ait de faute a vu le jour à l'occasion d'une loi fondamentale dans le droit français portant sur les accidents du travail.

Au cours du XIX^{e} siècle, le développement de l'industrie avait donné lieu à une croissance exponentielle des accidents professionnels. Des ouvriers de plus en plus nombreux perdaient leur capacité de travail. Ces incapacités, parfois totales et permanentes, jamais dédommagées, qui condamnaient des familles entières à la misère, alerta certains dirigeants d'entreprise soucieux de la question sociale et surtout des juristes qui prirent conscience à cette occasion de l'inadaptation profonde des lois à la réalité sociale. Le droit français ne connaissant à l'époque que la responsabilité pour faute, les accidents du travail ne pouvaient pas entrer dans ce cadre sauf à contraindre les ouvriers à porter plainte contre leurs patrons ou encore, tout aussi improbable, à condamner dans son ensemble le développement de l'industrialisation du pays jugée responsable de l'état de misère dans laquelle se retrouvaient des familles des victimes de ces accidents. La loi sur les accidents du travail, votée le 9 avril

97 Alain Etchegoyen, *Le temps des responsables*, Editions R. Julliard, Paris, 1993, p. 38.

1898, révolutionna le droit français en substituant à la responsabilité pour faute, la responsabilité pour risque. Depuis cette loi (qui a mis dix-huit ans à être votée), on considère que la conclusion du contrat de travail induit un risque pour le travailleur qui est mis en danger par l'exercice normal de son activité. En conséquence de l'inégalité des contractants**,** l'employeur est jugé responsable de tout accident, s'il ne peut pas prouver la faute de l'employé, en tant qu'il est créateur du risque.

5.3. La gestion des risques technologiques : une question politique [98]

5.3.1 La gestion du risque technologique par les experts

C'est dans le contexte de « fin du laisser-faire technologique » qu'ont émergé aux Etats-Unis les premières initiatives en terme de *Technology Assessment.* (TA). Ce concept, qui désigne un ensemble d'activités de conseil à destination des politiques de la science, est né de la conviction qu'il fallait trouver des méthodes pour faire face aux effets néfastes du développement technique. En mars 1966, Emilio Daddario, président du comité *Science Research and Developpment* du Congrès américain, présenta un projet de loi concernant la mise en place d'un système pour prévenir certaines conséquences négatives des techniques. En 1972, le président Richard Nixon signait la loi portant la création de l'*US Congress Office of Technology Assessment*. (OTA) Jean-Jacques Salomon précise que « la traduction française ne rend pas compte de ce qui est profondément en jeu ». En effet, il rappelle que « *Assessment* comme 'assises' en français vient du verbe latin *assidere* 's'asseoir sur le banc des juges' » : ainsi ni « évaluation des risques » ni « maîtrise sociale des risques » ne sont, selon lui, des traductions adéquates[99]. J'ai donc choisi le plus souvent d'utiliser le concept anglais et les initiales TA.

Les années 1980 ont vu se mettre en place des organismes du même type dans de nombreux autres pays : en France, les discussions qui commencèrent en 1976 conduisirent à la création par Jean-Pierre Chevènement de *l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et techniques* (OPECST) en juillet 1983. Ses premières études ont porté sur les conséquences de l'accident de *Tchernobyl*, la sécurité des installations nucléaires, le développement de l'industrie des semi-conducteurs et les effets des CFC sur

98 Pour cette partie touchant aux pratiques en matière de TA, je me suis largement inspirée d'un article non publié de Jacques Perrin et Laurence Veze, "De l'évaluation à la maîtrise sociale des techniques. Une diversité de pratiques", 21 p.
99 Jean-Jacques Salomon, *Le destin technologique*, Folio, Paris, 1992, p. 33.

l'environnement[100]. L'impulsion décisive au développement du TA de ce côté de l'Atlantique a été donnée par la *Commission des Communautés européennes* et le premier programme *Forecasting and Assessment on Sciences and Technology* (FAST) de 1979. Un autre domaine d'intervention des pouvoirs publics a été la création de comités d'éthique. En France, la *Commission nationale informatique et liberté* (CNIL) qui a été constituée par la loi du 6 janvier 1978, afin de veiller au respect de la loi relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, relève de cette tendance. Plus explicitement, le *Comité consultatif national d'éthique pour les sciences de la vie et de la santé* (CNNE), créé par le décret du 23 février 1983, a quant à lui un rôle uniquement consultatif, mais ses recommandations peuvent donner lieu à un moratoire[101].

La diversité des secteurs, et surtout la diversité des aspects que doit prendre en compte l'évaluation des techniques, a conduit les pouvoirs publics à créer des organismes publics spécialisés. En France, il faut citer surtout *l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie* (ADEME), *l'Institut national de l'environnement industriel et des risques* (INERIS) et *l'Agence nationale pour l'amélioration des conditions de travail* (ANACT). Si la prise de conscience des impacts des technologies a donné lieu à diverses réponses politiques au niveau macro-social, on a vu se développer aussi des réponses au niveau micro-social, en particulier dans les entreprises. « Dans le cas de la France, la concertation sociale sur les changements technologiques s'est surtout développée au niveau des comités d'entreprise ; la réforme du code du travail, qui est entrée en vigueur en 1982 (connue sous le nom de « lois Auroux ») accorde au comité d'entreprise le droit d'être consulté sur les projets d'introduction de nouvelles technologies, ainsi que le droit de recourir à une expertise technologique externe »[102].

Les premières démarches de *Technology Assessment* ont essuyé de nombreuses critiques. D'abord elles consistaient à porter un jugement *a posteriori* sur l'adaptation des innovations techniques à la société, plutôt qu'à accompagner et véritablement orienter le développement technique. Elle procédait uniquement « de l'extérieur », en aval de la fabrication des techniques et s'intéressait presque uniquement à la gestion des impacts. Par ailleurs, les premières approches développées étaient jugées trop techniques et insuffisamment dégagées de l'idéologie scientiste. L'évaluation des risques étant perçue

100 Denis Duclos note que le pouvoir de l'OPECST n'est pas comparable à celui de l'OTA, parce que les prérogatives de l'Assemblée Nationale ne sont pas comparables à celles du Congrès américain, in Denis Duclos, *La peur et le savoir. La société face à la science, la technique et leurs dangers*, la Découverte, Paris, 1989, p. 294, note 248.
101 comme celui qui a été décidé pour les recherches sur l'embryon humain de 1987 à 1990.

comme un travail d'expert, qui nécessitait de nouveaux savoirs, se substituait à ce qui devait relever d'un choix politique[103]. Après une période de relative frilosité des fondateurs du *Technology Assessment*[104], de nouvelles pratiques sont nées, dont certaines ont été développées ci-dessus, témoignant de l'émergence d'une démocratisation de l'évaluation des choix techniques au niveau des entreprises, des Etats ou des grandes régions du monde comme l'Europe. Ainsi, on a vu se développer des approches de TA « constructiviste » (CTA)[105] ou encore « délibératif »[106], comme les conférences de citoyens, les conférences de consensus …

5.3.2 Pour une participation profane à la gestion des risques

Si la perception des risques croît avec les facteurs de risques - visibles comme invisibles, d'ailleurs[107] -, elle croît aussi avec les capacités à mettre en évidence de nouvelles corrélations statistiques. Selon le sociologue Ulrich Beck, nous vivons aujourd'hui dans une « société du risque », c'est-à-dire une société où les conséquences du développement industriel et technologique ont atteint le niveau politique. Ainsi, tandis que dans la société industrielle, les conflits de base concernaient la distribution des biens et des services, dans la « société du risque », ces conflits sont dépassés par les controverses concernant la distribution des risques résultant de la production des biens. La perception du risque change également parce que notre rapport au danger a changé. Dominique Bourg et Jean-Louis Schlegel attribuent la sensibilité contemporaine au risque au développement de l'individualisme[108]. Mary Douglas et Aaron Wildavsky ont montré comment la perception du risque revêtait une dimension culturelle importante[109]. Les experts évoquent volontiers l'irrationalité du public et considèrent souvent qu'il suffirait de l'éduquer pour le convaincre du bien-fondé des décisions techniques : le public serait risquophobe du fait uniquement de son ignorance. De fait, de

---

102 Dominique Carré, Gérard Valenduc, *Choix technologique et concertation sociale. Entreprise, Régions, Europe*, Economica, Paris, 1991.

103 Sur le rôle et les limites de l'expertise, cf. Philippe Roqueplo, *Penser la technique pour une démocratie concrète*, Seuil, Paris, 1983 ; également, *Entre savoir et décision. L'expertise scientifique*, INRA editions, Paris, 1997.

104 Dominique Carré et Gérard Valenduc rappellent à ce sujet qu'il a fallu plus de cinq ans pour que l'OTA se préoccupe de questions véritablement controversées.

105 Gérard Fourez, "Le Technology Assessment, nouveau paradygme éthique", J. Plantier , ed., *La démocratie à l'épreuve du changement technique*, l'Harmattan, Paris, 1996, pp. 249-278. Egalement Johan Schot « Constructive Technology Assessment as Reflexive Technology Politics », in Philippe Goujon, Bertrand Hériard Dubreuil, 2001, *op. cit.*, pp. 239-249.

106 Ole A. Brekke, Erik O. Eriksen, « Technology Assessment in a Deliberative Perspective », in René Von Schonberg, ed., *Democratising Technology. Theory and Practice of a Deliberative Technology Policy,* International Center for Human and Public Affairs, Hengelo, 1999, pp. 93-115. Sur les conférences de citoyens on peut lire Daniel Boy, Dominique Donnet-Kamel, Philippe Roqueplo, « Un exemple de démocratie participative : conférence de citoyens sur les OGM », *Revue française de sciences politiques*, Vol. 50, n°4-5, août-septembre 2000.

107 Ulrich Beck, *Risk Society, Towards a New Modernity,* Sage publication, Londres, 1992.

108 Dominique Bourg, Jean-Louis Schlegel, 2001, *op. cit.*, pp. 56-65.

109 Mary Douglas, Aaron Wildavsky, *Risk and Culture*, University of California Press, California, 1982.

nombreuses enquêtes ont montré l'écart entre le risque perçu et la réalité des dangers encourus : nous surestimons souvent la fréquence d'événements spectaculaires et sous-estimons au contraire des menaces plus discrètes. Pourtant, les désaccords entre experts et profanes sur l'acceptabilité d'un risque, ne reposent pas uniquement sur le décalage entre les calculs de probabilités objectifs des uns et la panique des autres alimentée par des médias. Il s'agit aussi et surtout d'une confrontation entre des conceptions, des définitions, des rationalités différentes.

Si le grand public craint parfois par ignorance, les avis des scientifiques sont parfois faussés par la proximité physique ou professionnelle qu'ils ont avec un certain type de risque. Dans un contexte où les certitudes scientifiques ne sont pas absolues et de plus en plus soumises à la critique, la mise en débat toujours plus large des risques technologiques, écologiques et sanitaires, est une question politique. Et si le public veut donner son avis sur les risques qui valent la peine d'être pris, ce n'est pas seulement pour évaluer la pertinence scientifique des définitions de seuils mais celle des procédures de décision qui concernent toute la société.[110] Contredisant les réticences de certains scientifiques à faire appel à l'avis des profanes, une étude de John Doble et Amy Richardson a montré comment des personnes qui ne connaissent pas les aspects scientifiques d'un problème peuvent rapidement accéder à la compréhension des enjeux du problème et formuler des choix politiques intéressants[111].

5.4 La question de la finalité au-delà des enjeux politiques

La question de « l'éthique de l'industrie spatiale » est une bonne illustration de l'impossibilité de réduire la question éthique à la régulation sociale et politique du développement technique. C'est ce qu'a très bien montré Jacques Arnould dans son ouvrage *La seconde chance d'Icare*[112]. L'auteur présente dans un premier temps la question de la pollution spatiale qui constitue selon lui une bonne entrée dans la question éthique. Une entrée facile parce que les enjeux de la pollution spatiale ressemblent, en effet, sur bien des points, à ceux de la pollution terrestre. Il rappelle qu'en 40 ans d'activités spatiales, plus de 4000 engins ont été expédiés dans l'espace (satellites, sondes, vaisseaux spatiaux) et que chaque mission spatiale a généré des débris : les étages supérieurs des fusées, vidangés ou

110 Patrick Peretti-Watel, 2001, *op. cit.*, p. 43.
111 John Doble, Amy Richardson, "You don't Have to Be a Rocket Scientist...", *Technology Review*, Janvier 1992, pp. 51-54.
112 Jacques Arnould, *La seconde chance d'Icar., Pour une éthique de l'espace*, Cerf, Paris, 2001. Jacques Arnould est dominicain, ingénieur, docteur en histoire des sciences et en théologie; il est depuis plusieurs années chargé de mission auprès du Centre national d'études spatiales (CNES) sur les questions des enjeux sociaux éthiques et culturels de l'activité spatiale.

non, des boulons explosifs, des colliers de serrage, ressorts libérés lors de la séparation des satellites et de leurs lanceurs, sans parler des objets « perdus » et des débris générés par la vie en orbite (sacs poubelles principalement). Sur 4 800 satellites placés depuis 1957, 2 400 y sont encore alors que les trois quarts d'entre eux ont terminé leur mission et ont été abandonnés. (Environ 8 500 objets mesurent plus de 10 centimètres, 100 000 entre 1 et 10 cm ; sous la limite du centimètre, ils sont des millions).

Or, cette présence d'objets induit des risques de collision importants en orbite basse. Par ailleurs, d'autres risques sont liés au fait que certains objets retombent sur terre. Mais l'impact sur l'environnement va au-delà de la question des déchets. En effet, en cas de fonctionnement normal, le lancement induit une forte pollution terrestre du fait de la nature et de la quantité des carburants liquides et solides. Or, si on peut s'attendre, dit Jacques Arnould, à ce que des réflexions sur l'utilisation de carburants moins polluants voient le jour, les effets sur les populations vivant aux alentours des bases de lancement ne sont pas prêts d'être pris en compte puisqu' ils n'ont jamais été étudiés. Quant aux problèmes de pollution, plusieurs types de réponses peuvent être avancés, qui ne sont ni politiquement, ni économiquement, ni donc « éthiquement » équivalents : le premier consiste à surveiller les objets en orbite, le deuxième à s'en protéger, le troisième à limiter la production de nouveaux déchets.

Si la pollution spatiale et les impacts environnementaux terrestres de l'activité spatiale suscitent des problèmes éthiques, Jacques Arnould considère que bien d'autres questions méritent d'être posées devant cette entreprise humaine. Il y a bien évidemment la question des risques encourus par les spationautes. Bien qu'ils soient souvent perçus par le public comme des risques choisis en pleine connaissance de cause, l'accident de la navette *Challenger* en 1986 qui a conduit à la mort sept personnes dont une institutrice civile a remis en question ce postulat. Mais l'auteur s'interroge surtout sur les raisons qu'ont les humains d'aller dans l'espace. Quelle est la finalité de cette aventure, quelle en est l'utilité et pour qui ? C'est bien le travail de l'éthique que de se demander non seulement s'il y a adéquation des moyens aux fins mais aussi ce que valent les finalités visées par l'action. Les réponses données aux questions posées plus haut relèvent de ce que l'auteur appelle des « ressorts ». Selon Jacques Arnould, il y a, d'abord et avant tout autre chose, le ressort « mythique » lié au fait que « l'espace est un domaine où s'alimente et s'exprime l'imaginaire humain », qu'il s'agisse de l'exploration, de la conquête ou de la fuite. Ainsi, même si les intérêts économiques et les rivalités politiques ont aussi leur importance, il est essentiel, selon lui, de ne pas oublier qu'un des moteurs de l'aventure spatiale réside dans le rêve. Il convient donc de ne pas négliger le poids de ce

ressort mythique qui n’est d’ailleurs pas plus à l’abri des critiques que les autres, dans les décisions prises en ce domaine. Les autres raisons habituellement invoquées, les autres « ressorts » sont d'abord « logiques », pour reprendre la terminologie de Jacques Arnould : ce sont les besoins liés aux activités militaires et scientifiques. Il y a enfin des ressorts « pratiques », dont l'utilité si souvent vantée des satellites. Là encore, il ne faut pas oublier que si l'acceptablilité sociale de cet aspect de l'activité spatiale semble être la moins discutée, c'est parce qu'on n’évoque pas la dimension économique et le fait que l'accès à l'espace dit « utile » est réservé à certains pays. Jacques Arnould rappelle justement que ceux qui auraient le plus besoin de ce que l'espace peut apporter en terme de connaissance sont ceux qui ont le moins les moyens de se l'offrir.

6. La maîtrise sociale des techniques concerne aussi les ingénieurs

6.1. Des critiques de la pertinence de l'*engineering ethics*

Ainsi, l'ingénierie pas plus que la technique ne peuvent être qualifiés de neutres du point de vue des valeurs. Par ailleurs, l'impact social, environnemental et culturel du développement technique est tel qu'il nécessite plus que jamais une maîtrise humaine. Enfin dans le contexte des pays démocratiques, on constate une exigence accrue de participation du public à cette régulation du développement des techniques. Pour certains observateurs, ces questions, qui soulèvent un certain nombre de questions éthiques, ne concernent pas vraiment les ingénieurs, c'est une question d'ordre purement politique. Et la contribution des ingénieurs aux débats sur l'éthique des techniques ne serait pas pertinente, selon eux, parce que ces questions ne relèveraient pas de leur compétence propre. C'est l'argument de l'ingénieur et essayiste américain Samuel Florman dont j'ai cité plus haut les avis critiques sur *l'engineering ethics* comme discipline académique. Il est très sceptique face à l'obligation faite aux ingénieurs à travers les codes promulgués par les associations qui les regroupent aux Etats-Unis - tout au moins les plus récents - de protéger le public contre les effets néfastes des développements techniques, en particulier en matière d'hygiène, de santé, de sécurité et d'atteinte à l'environnement. Selon lui, les ingénieurs ne sont pas plus qualifiés que les autres citoyens pour déterminer ce qui est meilleur. Ils n'ont donc par conséquent pas de responsabilité particulière dans la protection du public. Selon Samuel Florman, les ingénieurs « n'ont pas la responsabilité et encore moins le droit d'établir des finalités pour la société»[113], et c'est heureux, selon lui, car « les ingénieurs ne sont pas plus reconnus pour déterminer comment organiser le monde que ne le sont les politiciens, les romanciers, les dentistes ou les philosophes »[114]. Dans *The Civilized Engineer*, il écrit même que « la place de l'ingénieur n'est ni dans l'arène politique ni dans la cacophonie de l'opinion publique »[115].

Si les réserves de Samuel Florman sur la légitimité d'un contrôle du développement des techniques par les ingénieurs (et supposé s'appuyer sur leur moralité individuelle) sont compréhensibles, si ses doutes sur les codes et la pertinence des recherches présentées dans les colloques *d'engineering ethics* méritent d'être entendus, son argumentation ne conduit-elle pas finalement à éviter les occasions d'interroger la pratique des ingénieurs ? Ceci peut

113 Samuel Florman, "Préface", in Samuel Florman, 1976, *op. cit.*
114 Samuel Florman, 1983, *op. cit.*, p. 80.
115 Samuel Florman, 1987, *op. cit.*, p. 95.

apparaître étonnant de la part d'un défenseur de l'élargissement de la formation des ingénieurs à d'autres disciplines que les sciences et les techniques. En effet, son premier ouvrage *Engineering and The Liberal Art* visait précisément à « promouvoir la cause d'une éducation humaniste pour les ingénieurs»[116], en vue de former l' « ingénieur civilisé » dont il est question dans son ouvrage publié en 1987.

Armin Grunwald, Directeur l'*Institut pour l'évaluation des techniques et l'analyse systémique de Karlsruhe,* abonde dans le sens de Samuel Florman. Il a développé ses idées sur le sujet dans un article dans la revue *Science and Engineering Ethics* dont le titre est particulièrement explicite : « De la surestimation de l'importance de l'éthique dans le développement technique ». Comme Samuel Florman qui avait approché les chercheurs en *engineering ethics* (à l'occasion du colloque organisé par Vivian Weil à Chicago en 1982 « *Beyond Whistleblowing* »), Armin Grunwald a participé à la session consacrée à la recherche en *engineering ethics* lors du *Symposium international sur la technologie et la société* organisée par l'association IEEE en septembre 2000. Dans son article, il s'oppose aux « éthiciens », nombreux selon lui, qui « considèrent que le développement technique est dominé par les ingénieurs et concluent que *l'engineering ethics* est le meilleur, voire le seul instrument pour éviter les impacts négatifs des technologies »[117].

Son premier argument est que l'éthique a pour objectif de résoudre les conflits moraux et que les ingénieurs ont peu de raisons d'en rencontrer dans le cadre de leur pratique professionnelle. Ensuite, il exprime sa conviction que « les apports des ingénieurs et des scientifiques sont nécessaires et premiers, mais [qu']ils ne constituent pas le facteur prédominant de l'orientation du développement technique ». Selon lui, les choix sont faits par les dirigeants d'entreprise en fonction d'un calcul coût/bénéfice dans le cadre d'un marché économique ouvert où les acteurs économiques sont en concurrence. Et les chefs d'entreprise, eux-mêmes, ne sont pas libres de faire comme bon leur semble, car ils sont liés à une régulation politique et des attentes sociales et culturelles du milieu dans lequel ils agissent. En conséquence de quoi, la seule responsabilité qui incombe aux ingénieurs est de s'assurer que les normes sont appliquées, éventuellement de repérer les vides nécessitant une révision des normes ou l'élaboration de nouvelles. Ainsi, les ingénieurs n'ont pas besoin d'être des experts en éthique. Néanmoins, cet auteur précise qu'il est important que les ingénieurs soient capables de transmettre leur expérience, leurs inquiétudes et qu'ils développent une sensibilité

116 Samuel Florman, *Engineering and The Liberal Art. A Technologist'guide to* History, Literature, Philosophy, Art and Music, Mc Graw-Hill, New York, 1968, p. vii.

éthique. Si cette position est fondée, en théorie, elle risque de rencontrer des problèmes dans la pratique. En effet, si on attend des ingénieurs qu'ils n'interviennent que lorsqu'il se passe des choses exceptionnellement graves, on risque de ne rencontrer que leur silence. C'est ce que montre Michel Llory dans *Accidents industriels : le coût du silence. Opérateurs privés de parole et cadres introuvables*. En effet, dans de telles situations, on voit à l'œuvre, dit l'auteur, « le mécanisme décrit par John Bishop comme étant celui généralisé de 'l'obstruction d'information négative'[118] qui s'apparente en plus civilisé, à l'assassinat du porteur de mauvaise nouvelle sous l'empire Romain »[119].

6.2 Pour une responsabilisation des ingénieurs par la participation aux débats éthiques

Christiaan Hogenhuis est un chercheur néerlandais qui a participé au projet du manuel européen *Technology and Ethics*. Dans un article intitulé « Engineer's Tools for Appropriate Technological Development »[120], il écrit que si l'approche interactionniste considère que tous les acteurs ont un rôle dans le développement technologique, il n'en reste pas moins que les ingénieurs ont selon lui, une position et par conséquent des obligations tout à fait particulières. Un des rôles des ingénieurs est certes de communiquer les spécifications techniques, mais ceux-ci peuvent aussi (et doivent dans certains cas) proposer des alternatives à leurs supérieurs ou leurs commanditaires. En accord avec Samuel Florman et Armin Grunwald, Christiaan Hogenhuis défend l'idée qu'il n'est peut-être pas toujours du ressort des ingénieurs d'indiquer l'impact social et surtout les implications morales des alternatives. Mais il constate que, dans les faits, cela fait partie de leur responsabilité parce qu'ils sont souvent les seuls à pouvoir le faire. Une autre raison est que les ingénieurs sont souvent *managers* ou décideurs. La dernière est que les conséquences des différents choix techniques en présence ne peuvent pas toujours être évaluées par leurs supérieurs ou clients et que ceux-ci leur font, en général, confiance. Le sociologue des techniques, Dominique Vinck, est d'accord pour dire que la prise en compte des effets indésirables en amont est très difficile faute de connaissance des effets et de leur désirabilité, et que ce n'est peut-être pas le travail de l'ingénieur ; mais il

---

117 Armin Grunwald, "Against Over-estimating the Role of Ethics in Technology Development", *Science and Engineering Ethics*, Vol. 6, n°2, 2000, p. 182.
118 John D. Bishop, "The Moral Responsability of Corporate Executive for Disasters", *Journal of Business Ethics*, Vol. 10, 1991, pp. 377-383.
119 Michel Llory, *Accidents industriels : le coût du silence. Opérateurs privés de parole et cadres introuvables*, l'Harmattan, Paris, 1996, p. 18.
120 Christian Hogenhuis, Dick G. A. Koegela, "Engineers's Tool for Appropriate Devlopment", in Philippe Goujon, Bertrand Hériard Dubreuil, 2001, *op. cit.*, pp. 207-229.

rappelle aussi qu'il existe bien des cas où la connaissance des impacts et de leur indésirabilité est connue comme dans le cas de l'amiante et de divers types de pollution[121].

Ainsi, s'ils ne considèrent pas que les ingénieurs aient une légitimité particulière à décider des orientations éthiques des choix techniques, la plupart des auteurs s'accordent pour dire qu'il y a du sens à développer autre chose que leurs compétences techniques (économique et de gestion...). Ainsi, Samuel Florman milite pour la formation d' « ingénieurs civilisés ». Armin Grunwald juge nécessaire de développer une sensibilité éthique des ingénieurs - même s'il y a peu d'occasion, a priori, d'exprimer des soucis de cet ordre -. Christiaan Hogenhuis constate que dans les faits, ceux dont ce serait le rôle (décideurs économiques et politiques) s'appuient sur les avis des ingénieurs. Alastair S. Gunn et P. Aarne Vesilind, spécialistes des questions environnementales vont encore plus loin puisque, selon eux, « les ingénieurs *doivent* introduire les questions environnementales au moment même de la conception des projets et ceci, avant qu'ils ne deviennent publics »[122]. Ils considèrent même que les ingénieurs ont « la responsabilité d'introduire les questions de valeurs et d'éthique dans le rapport qu'ils remettent au client. » Sans aller jusque là, il me semble important de tenir avec les auteurs de *Ethics in Engineering*, Mike Martin et Roland Schinzinger, une position intermédiaire. Celle-ci consiste à dire que « le public doit acquérir une compréhension de l'étendue tout autant que des limites de la responsabilité d'un ingénieur » et doit en conséquence « être prêt à assumer ses propres responsabilités là où celles de l'ingénieur se terminent »[123].

121 Dominique Vinck, "Réseaux socio-techniques et responsabilité", *Revue européenne des sciences sociales*, Vol. XXXV, n°108, 1997, pp. 115-139.
122 Alastair S. Gunn, Arne P. Vesilind, *Environmental Ethics for Engineers*, Levis publisher, Michigan, 1986, p. 37.
123 Mike Martin, Roland Schinzinger, 1983, *op. cit.*

7. Le pouvoir des ingénieurs en question

7.1 Les ingénieurs : prolétaires du XXI[e] siècle ou salariés de confiance

Un des arguments défendant la thèse selon laquelle il n'y aurait pas de place pour le discernement moral dans la pratique des ingénieurs consiste à dire que leur statut de salarié ne leur en donne pas la liberté. Cet argument ancien est invoqué, 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 en pratique. Ralph Nader écrivait déjà il y a plus de trente ans : « Fondamentalement, quelle liberté un ingénieur a-t-il dans le cadre de la gestion d'une grande entreprise dont la première mission est la maximisation du profit à travers tous les raccourcis possibles et dont la structure bureaucratique pose des réels problèmes à l'expression individuelle ainsi qu'à l'initiative, que ce soit en matière de compétence ou de conscience ? »[124] . Et Ralph Nader parlait de la maximisation du profit comme d'une première mission des grandes entreprises avant que Milton Friedman affirme, dans un article cité aujourd'hui dans tous les manuels de *management*, que la responsabilité des *business managers* était « de faire autant d'argent que possible tout en se conformant aux règles de base de la société, celles inscrites dans la loi ainsi que celles inscrites dans les habitudes morales »[125].

On retrouve cette question de la subordination des ingénieurs dans le travail de l'historien David Noble qui présente, dans une approche marxienne de l'opposition du travail et du capital, les ingénieurs américains comme les esclaves du capital. Dans *America By Design*, il rappelle qu' « avec la création de l'*American Society of Civil Engineers* (ASCE) en 1852, les ingénieurs du génie civil (*civil engineers*) ont été les premiers à se doter d'une organisation en Amérique. Presque immédiatement, ils commencèrent à être confrontés aux contradictions inhérentes à la professionnalisation : se battre pour obtenir une autonomie professionnelle et définir des codes d'éthique et de responsabilité sociale dans le contexte d'une pratique professionnelle qui exige la soumission aux dirigeants des entreprises»[126]. La question de l'autonomie professionnelle des ingénieurs et de leur pouvoir de décision dans les entreprises a été étudiée, en parallèle des études sur l'ingénierie vue comme une profession,

124 Ralph Nader, "The Engineer's Professional Role: Universities, Corporations and Professional Societies", *Engineering Education,* Février 1967, pp. 450-457.
125 Milton Friedman, "The Social Responsibility of Business is to Increase its Profit", *The New York Time Magazine*, 13 septembre 1970.
126 David Noble, 1979, *op. cit.*, pp. 35-36.

par des historiens et des sociologues qui se sont intéressés aux ingénieurs comme travailleurs ainsi qu'au groupe des ingénieurs en terme de classe. Il est à noter que cette approche a davantage été développée dans des pays comme la France où existe un système fortement stratifié dont rend compte la problématique des classes. Ainsi, la plupart des recherches sur les ingénieurs en France portent sur l'évolution et l'organisation des formations et décrivent en détail la hiérarchie au sein de la communauté des ingénieurs : Terry Shinn s'est intéressé à l'*Ecole Polytechnique*[127], Eda Kranakis à l'*Ecole Centrale*, Charles Rodney Day aux *Ecoles d'Arts et Métiers*[128]. Ce courant d'analyse en terme de classe a également comporté des travaux comparatifs importants, comme celui de Eda Kranakis sur les modèles nord-américain et français[129] qui ont permis à la fois de mieux comprendre comment les ingénieurs se situaient dans l'industrie, mais aussi de mettre à jour des différences de cultures et de traditions importantes selon les pays.

Tandis que certains auteurs comme Alain Touraine et Serge Mallet voyaient dans les ingénieurs l'avant-garde d'une « nouvelle classe ouvrière » dotée d'un potentiel d'action radicalisée[130], d'autres insistèrent davantage sur la descente dans la hiérarchie de classe induite par l'explosion du nombre d'ingénieurs, la rationalisation du travail et sa fragmentation, la division du travail et la déqualification qui s'en suit. C'est cas de Harry Braverman et sa thèse sur la « prolétarisation »[131]. Dans *Le Pouvoir des ingénieurs*[132] qui s'inscrit dans cette lignée, Henri Lasserre décrit l'érosion de l'attitude de loyauté des ingénieurs, en particulier des plus diplômés et spécialisés parmi eux, ainsi que l'influence de cette attitude sur la représentation qu'ont les ingénieurs de leur autonomie et de leur responsabilité individuelle. Stephen Crawford, qui s'est intéressé aux mêmes questions que Henri Lasserre, a mené lui aussi une enquête auprès d'ingénieurs travaillant dans deux entreprises françaises : une société métallurgique traditionnelle et une entreprise d'électronique. S'il constate de la même façon que Henri Lasserre que les progrès techniques incessants contribuent à rendre routinières certaines tâches qui faisaient autrefois appel à

127 Terry Shin, *Savoir scientifique et pouvoir politique, l'Ecole polytechnique, 1794-1914,* Presses de la Fondation nationale des sciences politiques, Paris, 1980.
128 Charles Rodney Day, *Les écoles d'Arts et Métiers, l'enseignement technique en France au XIX^e et XX^e siècle*, Belin, Paris, 1991. Charles Rodney Day, "Des ouvriers aux ingénieurs. Le développement des Ecoles d'Arts et Métiers et le rôle des anciens élèves", *Culture Technique*, n°12, mars 1984, pp. 281-294.
129 Eda Kranakis, « Social Determinant of Engineering Practice : a Comparative View on France and America in the Nineteenth Century », *Social studies of Science*, 19, pp. 5-70.
130 Serge Mallet, *La nouvelle classe ouvrière*, Le Seuil, Paris, 1963.
131 Harry Braverman, *Labor and Monopoly Capital : the Degradation of Work in the Twentieth Century*, Monthly Review Press, New-York, 1974.
132 Henri Lasserre, *Le pouvoir des ingénieurs*, l'Harmattan, Paris, 1989. Egalement, Henri Lasserre, "Système de représentation et idéologies des ingénieurs français", *Culture Technique*, n°12, mars 1984, pp. 239-245.

toutes les capacités des ingénieurs, il débouche sur une conclusion bien différente[133]. En effet, il observe que les ingénieurs considèrent le système d'autorité existant comme utile à la réalisation de leurs tâches professionnelles et à leurs objectifs de carrière.

Insatisfait de la littérature managériale qui présente des relations professionnelles comme si les *managers* décidaient seuls de leur côté, tandis que les employés - y compris les ingénieurs - n'avaient comme choix que de se soumettre, (en traînant les pieds éventuellement), de démissionner ou de tirer la sonnette d'alarme, le philosophe Michael Davies a décidé lui aussi de mener l'enquête afin de mieux cerner les relations qu'entretenaient les ingénieurs avec leurs *managers*[134]. A partir de l'analyse d'entretiens réalisés dans plusieurs entreprises auprès d'ingénieurs et de *managers*, il constate que, dans un certain nombre d'entreprises, les décisions sont prises par consensus. Il en déduit que les ingénieurs ont davantage de marge de liberté que la littérature ne le suggère, probablement parce que les recherches menées sur l'organisation technique et sur la manière dont se prennent les décisions techniques, sont insuffisantes. Les propos recueillis par Michael Davies mettent, par ailleurs, en évidence le fait que les ingénieurs « savent ce qu'ils font », qu'ils ont une bonne idée de la façon dont leurs travaux seront utilisés et par qui. Ainsi, les relations qu'entretiennent les ingénieurs avec les *managers* apparaissent pour lui comme un « processus dans lequel le consensus est la norme, où les ingénieurs ont généralement le pouvoir de veto sur les décisions « managériales », et où les ingénieurs sont correctement informés, en partie parce que l'information est nécessaire pour gagner leur accord »[135].

7.2 Le pouvoir invisible des ingénieurs

Les marges de liberté des ingénieurs dans les organisations qui les emploient ne sont peut-être pas toujours aussi étroites que ne le suggèrent les thèses sur la prolétarisation. Mais surtout, les réflexions sur la spécificité de l'ingénierie, ses impacts sur le monde social et sa nature hybride, à la fois sociale et technique, nous invitent à rechercher les lieux d'exercice du pouvoir des ingénieurs en dehors des aspects les plus visibles qui résident dans le jeu des relations d'autorité. L'analyse des interactions entre les sciences, les techniques et la société développée par le courant sociologique d'analyse des réseaux d'acteurs, décrit en effet le

133 Stephen Crawford, *Technical Worker in an Advanced Society. The Work, Career and Politics of French* Engineers, Cambridge university press, Cambridge,1989. On peut lire un résumé de ce travail en français « Légitimité de l'autorité chez les ingénieurs », *Culture Technique*, n° 12, mars 1984, pp. 239-245.
134 Michael Davies est en particulier en désaccord avec Richard J. De Georges, "Ethical Responsibilities of Engineers in Large Organizations : the Pinto Case*", Business and Professional Ethics Journal*, Vol. 1, n°1, 1981, pp. 1-14.
135 Michael Davies, 1998, *op. cit.*, p. 178.

travail de conception des ingénieurs comme une pratique « située » qui est dotée de dimensions techniques et non-techniques et qui contribue par ailleurs à construire un réseau de pouvoir conceptuel et politique. Bruno Latour, qui a étudié le cas de la construction du véhicule électrique *Aramis*, ainsi que Wiebe Bijker et John Law[136], décrivent les ingénieurs comme des « activistes sociaux » parce qu'ils dessinent les sociétés et les institutions afin qu'elles s'adaptent aux machines. Ces auteurs s'inspirent de Langdon Winner qui avait déjà observé que la conception des centrales nucléaires impliquaient des conclusions sur la structure propre des sociétés, la nature des rôles sociaux et comment ces rôles devraient être distribués[137]. A la question « Do Artifacts Have Politics ? », il répondait dans un article que « les problèmes qui divisent ou rassemblent les gens dans la société ne sont pas réglés seulement dans les institutions et les pratiques de la politique proprement dite, mais aussi de manière moins évidente, dans les dispositifs tangibles d'acier et de béton, de fils et de transistors, d'écrous et de boulons »[138]. On peut citer, dans le même ordre d'idées, l'observation d'Harley Shaiken, un ancien ouvrier qualifié devenu chercheur au MIT et considéré comme le meilleur spécialiste américain de l'impact social de l'automation : « les machines et les systèmes incorporent en eux-mêmes les rapports de force sur le lieu de travail »[139].

Le pouvoir des ingénieurs n'est pas forcément visible uniquement dans des prises de positions héroïques. Par ailleurs, les questions éthiques peuvent se rencontrer dans des décisions ordinaires mais également dans l'absence de décision. Langdon Winner se montre très critique à l'égard de certains enseignants nord-américains en *engineering ethics* qui centrent trop souvent leurs cours sur l'héroïsme d'ingénieurs agissant dans des conditions extrêmes. Selon lui, « il importe de se rendre compte que la moralité est en œuvre dans des choix moins extrêmes tels que le type de travail que l'on choisit de faire ou les conditions sociales dans lesquelles ce travail est effectué»[140]. Selon lui, les études de cas telles que celles de *Challenger* ou du *Bay Area Rapid Transport* (BART), que j'ai décrites dans la première partie de ce travail, isolent des situations problématiques du reste de l'activité, laissant supposer que celle-ci serait, elle, dépourvue de tous problèmes moraux. Il propose la fiction

136 Wiebe E. Bijker, John Law, eds., *Shapping Technology / Building Society : Studies in Sociotechnical Change*, MIT Press, Cambridge MA, 1992.
137 Langdon Winner, *The Whale and the Reactor. A Search for the Limits in an Age of High Technology*, The University of Chicago Press, Chicago and London, 1989. Langdon Winner est également auteur de *Autonomous Technology*, Wadsworth, MIT Press, Cambridge, 1977.
138 Langdon Winner, "Do Artifact Have Politics ?" , *Daedalus*, hiver 1981, p. 128.
139 Harley Shaiken, *Le travail à l'envers. Automation et main d'oeuvre à l'âge des ordinateurs* [*Work Transformed,* Holt, Rinehart and Winston, New-York, 1984], Flammarion, Paris, 1986, p. 281.
140 Langdon Winner "Engineering Ethics and Political Imagination" in Deborah Johnson, 1991, *op. cit.*, p. 376.

suivante qu'il a, selon ses propres termes, « à peine » exagérée : « Vous êtes un ingénieur travaillant pour un fournisseur de l'armée afin de l'aider à assembler la dernière version d'un missile de croisière. Un jour vous découvrez que la peinture utilisée pour peindre la coque du missile dégage des fumées toxiques susceptibles de mettre en danger la santé des personnes qui travaillent dans l'usine d'assemblage. (…) Votre supérieur vous a fait comprendre qu'on ne pouvait pas prendre le risque de dépasser les délais prévus. Devez-vous « signaler » les risques liés aux fumées toxiques ou vous taire afin d'éviter de mettre votre job et votre carrière en danger ? ». Dans les enseignements traditionnels, tels qu'ils existent aux Etats-Unis, Langdon Winner dit qu'il y a peu de chances que l'on discute le contexte du cas, qu'on le considère comme pouvant être problématique. Avec une telle approche, « la décision de travailler pour un fournisseur de l'armée construisant des armes thermonucléaires peut passer inaperçue et ne jamais être vue comme une question éthique. » Cette approche conduit, selon lui, à évacuer de l'analyse « des dimensions importantes de la vie des professionnels. » Ainsi les marges de liberté permettant d'exercer un acte moral ne sont pas uniquement à chercher dans les situations extrêmes. Si la pratique de l'ingénierie pose pour les acteurs que sont les ingénieurs des dilemmes éthiques, c'est d'abord et aussi dans les aspects les moins spectaculaires de la pratique, dans le quotidien ordinaire où la question n'est pas d'être capable d'adopter une attitude héroïque, mais d'exercer son sens critique et d'élargir son cadre d'analyse.

Cette nécessité d'élargir le champ de l'analyse (« *to Take More into Account* » , comme le propose Carl Mitcham[141]) est particulièrement visible dans des contextes exceptionnels comme celui de la guerre. Evelyne Desbois s'est intéressée à l'exercice du métier des ingénieurs dans les mines de charbon du Nord de la France pendant la période de l'Occupation allemande, et en particulier aux procès dont ceux-ci ont été l'objet à la libération. Son travail illustre bien comment l'immoralité peut naître du fait de pas prendre en compte le contexte plus large des actes posés. Ainsi dans le cas de procès des ingénieurs des mines, ce n'était donc pas tant les actes criminels qui furent jugés que « la pratique normale du métier d'ingénieur dans une situation anormale »[142]. Les propos de M.B., un des ingénieurs interviewés par Evelyne Desbois dans le cadre de son enquête, en sont une bonne illustration : « il faut reconnaître quand même que lorsqu'on fait un métier, on est facilement polarisé là

141 Carl Mitcham parle à ce sujet d'un devoir Plus Respicere dans Carl Mitcham, 1997, *op. cit.*, p. 142. Dans le même esprit, il évoque dans cet article le célèbre « penser globalement et agir localement » souvent repris par les mouvements écologistes et dont l'auteur est Jacques Ellul, *Perspective pour notre temps*, 1979.

142 Evelyne Desbois, « Des ingénieurs perdus. Le procès de l'exercice du métier d'ingénieur dans les mines sous l'Occupation », *Culture Technique*, n°12, mars 1984, p. 118.

dessus. On fait un peu facilement abstraction de toutes les circonstances extérieures, même si celles-ci sont beaucoup plus importantes que le métier lui-même ». C'est ainsi que « certains agents de maîtrise et certains ingénieurs ont conservé pendant la guerre un comportement semblable à celui qu'ils avaient avant, c'est à dire une recherche de résultats. Pour eux, il n'y avait pas deux façons de travailler. »

8. Conclusion

Le fait que des discours éthiques prolifèrent dans le milieu des ingénieurs, même dans les pays dépourvus de tradition déontologique, est incontournable. Je l'ai décrit dans le premier chapitre de ce travail, en mettant en évidence l'évolution des contenus de ces discours dans quelques pays du monde occidental. J'ai également tenté d'en expliquer les raisons en mettant à jour les motivations de deux acteurs principaux de ce développement : les organisations professionnelles et les lieux de formation des ingénieurs. Mais constater l'existence de discours mettant en rapport le questionnement éthique et la profession d'ingénieur – même si ces discours sont de plus en plus nombreux - ne dit rien de la pertinence des propos tenus. Or, la diversité des définitions données jusqu'alors à l'*engineering ethics* portait plutôt à se montrer sceptique à son égard.

Dans le deuxième chapitre de ce travail, je me suis donc éloignée de l'approche descriptive et comparative des rhétoriques professionnelles, comprises comme le reflet l'*ethos* des ingénieurs tel qu'il est véhiculé par ceux qui les représentent. J'ai tenté alors de rendre compte des questions théoriques qui se cachaient derrière l'évidence apparente du souci pour l'éthique affiché par les organisations d'ingénieurs. Pour commencer, je me suis interrogée, au-delà des codes et autres rhétoriques, sur l'objet d'étude qu'est l'*engineering ethics* et j'ai tenté de proposer, dans un contexte où les frontières de cette discipline ne sont pas établies de façon unanime, ma propre définition. J'ai mis ensuite au clair les questions éthiques qui se posent aux ingénieurs dans leur pratique professionnelle, mais aussi les questions éthiques que la pratique professionnelle des ingénieurs, l'ingénierie, pose aux sociétés contemporaines. Pour cela, j'ai dû m'appuyer sur des travaux menés dans diverses disciplines s'intéressant – chacune à sa façon - au fait technique et aux professions : la sociologie et l'histoire des professions, la philosophie et éthique des professions, la sociologie et la philosophie des techniques. Mais l'objectif de ma recherche n'est pas seulement d'analyser les discours sur l'éthique professionnelle des représentants de la profession – et des experts en éthique qui parlent « sur » les ingénieurs -, ni de rendre compte de la pertinence d'une discipline académique émergente, mais d'étudier les valeurs et l'éthique professionnelle des membres de la profession eux-mêmes ou, tout au moins, d'approcher au mieux les représentations qu'ils se font des enjeux éthiques de leur profession. A cette fin, le deuxième chapitre de ce travail a permis de dégager les champs principaux de mon sujet afin construire le questionnaire de l'enquête qui constitue le cœur de ma recherche.

Le détour théorique du deuxième chapitre m'a permis de comprendre que si le concept anglo-américain de *profession* n'était pas d'une grande aide pour appréhender les enjeux éthiques de la profession d'ingénieur, la question de l'identité professionnelle individuelle et collective des ingénieurs méritait néanmoins d'être prises prise en compte dans ma réflexion. Ainsi, mes lectures en sociologie des professions m'ont conduit à penser que la façon d'aborder les questions d'éthiques professionnelles pouvait dépendre du sentiment de faire partie ou non d'un groupe social particulier et que la question de l'autonomie était très importante. Ensuite, le constat que la société en général - et les ingénieurs en particulier - concevaient souvent les sciences et les techniques comme des objets moralement neutres, m'a invité à m'intéresser aux représentations qu'avaient les ingénieurs des sciences et des techniques, en général, et de certaines controverses, en particulier. Par ailleurs, la réflexion sur les enjeux contemporains des techniques et la question des risques induits par leur développement, qui sont au cœur des travaux menés au sein de la philosophie et de la sociologie des techniques, m'a invitée à m'intéresser aux représentations qu'avaient justement les ingénieurs des risques technologiques.

Mais également, en reliant la question, plutôt philosophique, de l'éthique des technologies à celle, plus politique, de l'orientation et/ou sa maîtrise, la problématique du risque m'a conduite à prendre en compte le rapport qu'avaient les ingénieurs à la politique, à la chose publique, en général. Pour finir, le constat, plutôt né du parcours historique du premier chapitre que de l'analyse théorique du deuxième, que les questions de formation à l'éthique des ingénieurs trouvaient un écho particulier dans les milieux catholiques - en France, en tout cas - m'a conduit à m'intéresser également aux attitudes religieuses des ingénieurs. Ainsi, la conclusion de cette première partie est que pour étudier les valeurs et de l'éthique professionnelle des ingénieurs français, il me parait important de m'intéresser à la question de leur identité professionnelle et la représentation qu'ils se font de leur rôle ; à leur regard sur les sciences et les techniques et en particulier à leurs opinions sur les questions controversées ; mais aussi à leurs attitudes politiques et leur façon de concevoir la maîtrise politique des techniques, ainsi qu'à leurs attitudes religieuses.

DEUXIEME PARTIE

Mise en place d'une enquête originale sur les ingénieurs français

Troisième chapitre

Présentation de l'échantillon et du questionnaire de l'enquête sur «les ingénieurs, les sciences et la société »

1. Introduction : de l'éthique à la sociologie

1.1 L'évaluation des cours d'éthique dans la formation des ingénieurs

Dans le premier chapitre de ce travail, j'ai évoqué un tournant essentiel dans la réflexion en *engineering ethics* aux Etats-Unis, que je situais au début des années 1980. En fait, cette dynamique était née dans un contexte plus large de réflexion sur la formation éthique des étudiants américains. Le *Hastings Center*, appelé également *Institute of Society, Ethics and the Life Sciences*, s'était intéressé depuis sa création, en 1969, à l'enseignement de la bioéthique dans les facultés de médecine. Progressivement, il s'est étendu à d'autres professions, accompagnant les efforts des universités pour développer la formation éthique des étudiants. Au milieu des années 1970, alors que ce type de formations avait, de toute évidence, suscité l'intérêt des universités nord-américaines et donné lieu à des expériences intéressantes, il était apparu nécessaire de réaliser une évaluation de ces initiatives. Fort de son expérience, le *Hastings Center* se vit alors confier cette mission.

Le projet « Teaching of Ethics », dirigé par Daniel Callahan, directeur du Centre Hastings, et par Sissela Bok aboutit à la publication d'un rapport[1], d'un livre sur l'enseignement de l'éthique[2] et de huit monographies sur des secteurs particuliers de l'enseignement supérieur. Robert J. Baum, directeur du *Center for the Study of the Human Dimension of Science and Technology* de l'*Institut Polytechnique Rensselaer* fut chargé de rédiger la monographie concernant le domaine particulier de la formation des ingénieurs[3]. Robert Baum était à l'époque directeur du *National Project on Philosophy and Engineering Ethics* mis en place par la *National Science Foundation* (NSF) et le *National Endowment for the Humanities* (NEH). Il avait assuré, dans ce cadre, avec Albert Flores, la publication des premiers travaux de recherche universitaire en *engineering ethics*[4]. Tandis que la collection d'articles, publiée avec Albert Flores en 1978, rassemblait des études de cas et des articles sur l'*engineering ethics* et ses enjeux théoriques et pratiques, sa contribution au projet « Teaching of Ethics » de Daniel Callahan portait spécifiquement sur les enjeux pédagogiques de la formation des futurs ingénieurs à la dimension éthique de leur profession.

1 Hastings Center, *The Teaching of Ethics in Higher Education The Teaching of Ethics I,* The Hasting Center, Institute of Society, Ethics and the Life Sciences, Hastings-on-Huston, New-York, 1980.
2 Daniel Callahan, Sissela Bok, eds*., Ethics Teachning in Higher Education,* Plenum Press, New York, 1980.
3 Robert J. Baum, 1980a, *op. cit.*
4 Robert Baum, Albert Flores, eds., *Ethical Problems In Engineering*, Center for The Study of The Human Dimension of Science and Technology, Rensselaer Polytechnic University, Troy, New York, 1978.

1.2 Le profil sociologique des futurs ingénieurs : un aspect resté dans l'ombre

Depuis les années 1980, le champ disciplinaire de l'*engineering ethics* et de la formation des ingénieurs à cette discipline s'est beaucoup développé grâce à de nombreux chercheurs comme Vivian Weil et Michael Davies du *Center for the Study of Ethics in the Professions* de l'*Illinois Institute of Technology* ou comme Caroline Whitbeck, fondatrice du *Onelineethics Center*, aussi grâce à des enseignants au sein d'universités comme *Texas A&M.* Enfin, des ingénieurs, comme Eugene Schlossberger et Stephen Unger, ont beaucoup contribué à la diffusion de ces réflexions au sein de la profession, à travers les associations dont ils étaient membres. Si de nombreux sujets ont été explorés et diffusés dans les manuels, des revues professionnelles et des articles scientifiques, il m'est apparu, à l'issue de l'exploration du champ de l'*engineering ethics* présentée au deuxième chapitre, que certaines des observations faites par Robert Baum, il y a plus de trente ans, n'avaient pas été suffisamment prises en compte dans les travaux réalisés depuis lors.

Dans son rapport publié par le *Hastings Center* sur la formation des ingénieurs, ce chercheur s'était, en effet, penché sur le profil sociologique des étudiants concernés par les cours en *engineering ethics*. Il avait souligné un aspect resté dans l'ombre, que je n'ai jamais vu évoquer, depuis, dans les manuels *d'engineering ethics* : il s'agit d'une profession essentiellement masculine (les femmes ingénieurs diplômées représentaient en 1979 moins de 10% des ingénieurs américains) et que les étudiants eux-mêmes perçoivent comme une profession masculine. Robert Baum notait également que les étudiants appartenaient principalement à la classe moyenne et que le choix de leur profession participait d'une volonté de mobilité sociale. Il remarquait ensuite quelques caractéristiques d'ordre psychologique : en particulier, il observait que les étudiants avaient, d'une façon générale, des difficultés à exprimer leurs sentiments et leurs émotions et avaient une perception très forte de la différence entre les faits et les valeurs. Pour eux, les sciences relevaient indiscutablement des réalités, extérieures et objectives, tandis que l'éthique relevait uniquement de croyances, intérieures et subjectives. Les futurs ingénieurs lui apparaissaient, aussi, comme ayant davantage de facilités avec ce qui relevait d'un traitement quantitatif qu'avec ce qui réclamait des capacités verbales. En ce qui concernait leur façon de concevoir la morale, Robert Baum écrivait que les étudiants en ingénierie étaient fondamentalement « relativistes » et qu'en même temps leurs raisonnements procédaient souvent d'un « intuitionnisme naïf » se traduisant par une difficulté, voire une impossibilité, à argumenter le choix de leurs valeurs. Il faisait remarquer, aussi, que les élèves ingénieurs avaient de grandes difficultés à analyser les

problèmes éthiques comme des situations impliquant des interactions humaines. Ils cherchaient à les résoudre comme s'il s'agissait de questions techniques. Ils se montraient impatients à l'égard des enseignants qui apportaient des critiques d'ordre psychologique à leurs solutions. Enfin, ils semblaient avoir une conscience très faible de la structure sociale et politique de leur profession.

Dans un second temps, Robert Baum constatait que ces caractéristiques des étudiants – pour la plupart, connues de tous - étaient insuffisamment prises en compte par les enseignants en *engineering ethics*. Il avait le sentiment que ceux-ci n'avaient pas assez pris conscience que les étudiants choisissant la carrière d'ingénieur représentaient un groupe assez homogène et que ces dernier avaient déjà intégré un ensemble de valeurs et de croyances concernant la nature humaine, les valeurs sociales, le sens de la vie en général, avant de suivre leur premier cours d'éthique. Robert Baum indiquait aussi que peu d'enseignants faisaient le rapprochement entre le processus d'auto-sélection, qui conduisait les étudiants à choisir la profession d'ingénieur, et la question des valeurs éthiques de base des membres de la profession. Si l'objectif qui consistait à modifier l'orientation éthique des ingénieurs lui paraissait louable, il concluait qu'il serait plus approprié – et plus efficace - de changer les critères d'admission dans les formations d'ingénieurs. Il serait, selon lui, plus judicieux d'attirant des personnes plus concernées par les questions sociales plutôt que de choisir des personnes, a priori peu sensibilisées par ces questions, et de tenter de leur « inculquer » cette préoccupation à un âge déjà avancé.

En conséquence, Robert Baum proposait que les conditions de la mise en place sociale et psychologique des systèmes éthiques et des attitudes morales des ingénieurs soient étudiées par des chercheurs et discutées avec les étudiants. Il lui semblait nécessaire d'accroître la compréhension, qu'avaient les futurs ingénieurs, du contexte général culturel, social et politique afin d'expliquer l'existence de règles morales et de pratiques propres à certaines cultures ou à une période historique donnée. En effet, l'environnement social et politique peut conduire à concevoir ou maintenir des théories éthiques et des modalités de raisonnement éthique particuliers. Dans ce but, les cours ne devaient pas uniquement familiariser les étudiants avec les codes d'éthiques des sociétés d'ingénieurs, mais également présenter les théories générales et les découvertes récentes en psychologie morale ainsi que la sociologie et l'anthropologie en lien avec le développement des systèmes éthiques.

1.3 Les apports de la psychologie morale à la réflexion en engineering ethics

Si les réflexions de Robert Baum avaient d'abord pour objet d'évaluer les pratiques de formation éthique des futurs ingénieurs américains et d'élaborer des propositions d'évolution des cours, il m'a semblé qu'elles pouvaient constituer les bases de chantiers de recherche susceptibles de renouveler le champ de l'*engineering ethics*. Certains chercheurs, en particulier au sein de la *Faculté des sciences appliquées* de l'*Université de Sherbrooke* au Québec, ont d'ailleurs développé un cours, destiné aux ingénieurs, fortement inspiré des travaux en psychologie morale de Lawrence Kohlberg[5]. Lorsque les auteurs du manuel québécois *Ethique et ingénierie* présentent, dans leur premier chapitre, les disciplines universitaires qui étudient l'éthique, ils citent en premier la théologie, rappelant que la théologie catholique a joué et continue de jouer un rôle important dans la société québécoise ; puis ils citent la philosophie ; la troisième et dernière discipline qu'ils citent est la psychologie[6]. Par ailleurs, on reconnaît bien l'influence de la pensée du psychologue Lawrence Kolberg, et de ses six stades du développement moral, dans la classification qu'ils proposent des principaux arguments permettant de justifier la priorité d'une valeur sur une autre[7]. Les auteurs d'*Ethique et ingénierie* distinguent, en effet, les arguments « égoïstes » basés sur l'intérêt personnel, les arguments du « donnant-donnant » basés sur une entente implicite de réciprocité, les arguments d'« autorité du groupe » basés sur les attentes du groupe, les arguments de « l'ordre » basés sur la légitimité de l'autorité, les arguments du « contrat social » basés sur le rôle de la loi étatique et des principes d'une société démocratique et, enfin, les arguments d' « équité » basés sur le traitement des personnes comme des personnes humaines égales entre elles. D'autres enseignants ont choisi de s'appuyer sur les travaux de Lawrence Kohlberg comme l'illustre la communication faite par James Taylor[8] au colloque organisé par Vivian Weil en 1982, *Beyond Whistleblowing*. Celui-ci expliquait à cette occasion la façon dont il utilisait les six stades du développement professionnel construits par Richard McCuen[9] à partir des travaux de Lawrence Kohlberg pour analyser les solutions proposées par des étudiants au « dilemme de Stan Smith »[10].

---

5 Lawrence Kohlberg, *Essays on Moral Development, Tome 1 : The Philosophy of Moral Development*, Harper and Row, San Fransisco, 1981.

6 Louis Racine, Georges A. Légault, Luc Bégin, 1991, *op. cit.*, p. 16

7 Louis Racine, Georges A. Légault, Luc Bégin, 1991, *op. cit.*, pp. 85-91

8 James Taylor, "Borrowing From Philosophers For The Enginneering Classroom", in Vivian Weil, 1982, *op. cit.*, pp 261-273

9 Richard H. McCuen, « The ethical dimension of professionalism », *Engineering Issues*, 105, avril 1979, pp. 89-105.

10 Il s'agit en fait d'un cas inventé par Herbert Popper et Roy V. Hughson et proposé dans un article intitulé "How Would You Apply Ethics to Environmental Problems ?", publié d'abord dans la revue *Chemical Engineering* en 1970, puis dans Vivian Weil, 1985, *op. cit.*, pp. 251-254. L'objectif était de montrer la difficulté à appliquer les codes d'éthiques existants (en l'occurrence celui de l'AIChE) et d'inviter les lecteurs de la revue à choisir parmi plusieurs réponses.

LE CAS STAN SMITH*

Stan Smith, un jeune ingénieur ayant deux ans d'expérience, a été embauché pour assister un ingénieur expérimenté, lui-même chargé d'évaluer les problèmes de pollution de l'air et de l'eau sur le site d'une grande usine. Cette usine prépare un agrandissement important qui conduira à l'utilisation d'un nouveau type de produit.

Les associations locales de citoyens et les syndicats sont favorables à cette expansion. En revanche, des associations écologistes y sont opposées.La tâche particulière de Stan Smith est d'évaluer la conformité des techniques de contrôle des effluents avec les normes fédérale. Il conclut que l'usine, une fois l'agrandissement réalisé, sera en mesure de respecter les normes en vigueur. Cependant, il n'est pas complètement satisfait parce que les pollutions atmosphériques étudiées incluent un sous-produit inhabituel, dont les effets sont mal connus, et dont le contrôle n'a pas été pris en considération par les autorités fédérale lors de l'établissement des normes.

En poursuivant ses recherches, Stan Smith trouve une étude qui semble établir un rapprochement entre des maladies respiratoires et ce nouveau type d'émission. Il s'agissait d'une situation particulière où cette émission s'est produite anormalement pendant une durée importante. Un endroit exposé aux vents provenant de l'usine testée avait enregistré une augmentation de 15% des maladies respiratoires. L'étude semble aussi confirmer que le polluant concerné est difficile à maîtriser avec les techniques actuelles.

Quand, à la suite de ses investigations, Stan Smith fait son rapport auprès de son supérieur hiérarchique, ce dernier lui répond que le projet d'expansion de l'usine est déjà bien avancé, que les équipements ont été achetés et qu'il serait très difficile et gênant pour l'entreprise de modifier ou d'arrêter brusquement son programme.

En outre, il lui rappelle que l'étude qu'il a consultée concernait une autre région du pays, où les conditions climatiques sont différentes. Il lui rappelle aussi qu'apparemment seules des maladies passagères avaient augmenté, et non des maladies graves. Selon lui, cette augmentation a pu être causée par une combinaison de facteurs contaminants plutôt que seulement celui dont il est question. Elle aurait pu ne pas se produire du tout si les autres facteurs avaient été maîtrisés aussi précisément qu'ils vont l'être dans l'usine où ils travaillent.

Si vous étiez Stan Smith et que vous ressentiez toujours qu'il y a une possibilité raisonnable (mais pas forcément certaine) que les pollutions atmosphériques conduisent à une augmentation de certaines maladies, quelle option choisiriez-vous en premier parmi celles-ci, justifiez votre choix par écrit :

Passer au-dessus de votre supérieur hiérarchique pour vous adresser à un dirigeant de l'entreprise (en prenant le risque de perdre les bonnes relations que vous aviez jusqu'à présent avec votre chef)

Prendre vous-même la responsabilité d'en parler aux autorités compétentes afin qu'elles transmettent les informations et les consignes nécessaires à votre chef (ce qui comporte les mêmes risques)

Contacter le groupe d'écologistes et leur donner (officieusement) les informations qui pourraient leur permettre de faire arrêter l'expansion de l'usine.

Accepter le raisonnement de votre chef (en gardant une copie des courriers pertinents échangés avec lui, en cas de problèmes)

* Traduit de James Taylor, "Borrowing From Philosophers For The Enginneering Classroom", *in* Vivian Weil, 1982, *op. cit.,* pp. 261-273.

1.4 Les représentations comme espace théorique pour la réflexion éthique

Les apports de la psychologie morale ont donc influencé, dans certains lieux, la recherche en éthique, ainsi que les enseignements destinés aux futurs ingénieurs. Je n'ai en revanche pas trouvé d'exemple, dans mon travail exploratoire, d'expériences pédagogiques ayant exploité les observations de Robert Baum sur l'homogénéité sociale de la profession et sur les incidences qu'une telle prise de conscience pourrait ou devrait avoir sur la formation à l'éthique. En ce qui concerne la recherche en *engineering ethics*, on peut signaler l'étude de cas de l'accident de l'avion DC-10 ayant eu lieu à Ermenonville le du 3 mars 1974, réalisée par Fay Sawyer, en 1976[11]. Plus ancienne que les publications de Robert Baum citées ici, cette étude de cas n'a donc pas pu s'en inspirer. En revanche, on peut voir à travers l'analyse des causes de l'accident, réalisée par Fay Sawyer, des réflexions originales sur la composition sociologique du groupe des ingénieurs et cadres. J'ai vu dans ces réflexions, de même que dans les observations du philosophe, un « appel du pied » de l'*engineering ethics* à la sociologie.

« Le cas du DC-10 » est un grand classique de la littérature en *engineering ethics*. L'ouvrage le plus détaillé concernant cet événement tragique, *Destination Disaster,* a été écrit par trois journalistes Paul Eddy, Elaine Potter et Bruce Page, en 1976 ; il a été traduit en français, la même année[12]. Le cas a ensuite été repris et analysé dans divers essais, manuels et articles : par Fay Sawyer en 1976 donc, mais aussi dans l'ouvrage de Mara Johnson et William Morrow en 1976[13]. Il a été cité en 1981 par Patrick Ladagec dans *La civilisation du risque*[14] et fait l'objet d'un article de Peter French sur le concept de « l'entreprise comme personne morale », publié en 1982, dans *Business and Professional Ethics Journal*[15]. L'étude de Fay Sawyer a été publiée par James Schaub et Karl Pavlovic dans *Engineering Professionalism and Ethics* en 1983[16]. Le cas est analysé par Stephen Unger dans sa première édition de *Controlling Technology* en 1983, et cité par Mike Martin, Roland Shinzinger dans *Ethics and engineering* également en 1983. En 1988, l'article de Peter French est repris par Joan Callahan dans *Ethical Issues in Professional Life*[17] et le cas du DC-10 est résumé en annexe du manuel québécois *Ethique et ingénierie* en 1991. En 1993, Eugene Schlossberger

11 Fay Sawyier, Center for Study of Ethics in the Professions, Illinois Institute of Technology, décembre 1976.
12 Paul Eddy, Elaine Potter, Bruce Page*, Destination Disaster,* New York Times Book Co., New York, 1976.
13 Mara Johnson, William Morrow, *The Last Nine Minutes*, Inc., New York, 1976.
14 Patrick Ladagec, 1981, *op. cit.*, pp. 155-158.
15 Peter French, "What is Hamlet to Mc Donnell-Douglas or Mc Donnell-Douglas to Hamlet : DC 10", *Business and Professional Ethics Journal*, Vol. 1, n°2, 1982, pp. 1-13.
16 in James Shaub, Karl Pavlovic, 1983, *op. cit.*, pp. 388-401.

analyse dans *The Ethical Engineer* le dilemme de l'ingénieur Dan Applegate[18]. Lors de la réédition de *Controlling Technology,* en 1994, Stephen Unger retravaille le cas du DC-10 et établit une comparaison avec l'accident de la navette spatiale *Challenger*. John H. Fielder et Douglas Birsch ont repris l'ensemble du dossier DC-10 en traitant à la fois de l'accident de 1973, mais également de ceux de Chicago et Sioux City, en 1992[19] . En 1995, le cas du DC-10 est cité à plusieurs reprise par Charles Harris, Michael Pritchard et Michael Rabin, dans *Engineering Ethics*[20]. En 1996, Michel Llory cite le travail d'Eddy Potter dans *Accidents industriels : le coût du silence*[21]. En 1997, l'article de Fay Sawyer est publié en français dans *Ethique industrielle*[22].

Si de nombreuses approches ont été développées au sujet de cet accident[23], le travail de Fay Sawyer apportait un éclairage original. A la suite des auteurs de *Destination Disaster*, elle défendait l'idée que la chute du DC-10 de la compagnie turque THY qui fut fatale à 346 personnes, à Ermenonville, en 1974, n'était pas un accident mais le résultat logique d'une série de pratiques irresponsables. Mais la pertinence de son travail tenait surtout au fait qu'elle est la seule à évoquer l'importance des représentations qu'avaient chacun des principaux protagonistes des risques encourus, et l'idée qu'ils se faisaient de leur rôle. Elle est la seule à faire de la subjectivité des acteurs, et de leur *ethos* professionnel, des éléments pertinents dans l'analyse des enjeux éthiques que soulève cette affaire tragique.

Après la chronologie des faits, Fay Sawyer présente les acteurs : du bagagiste d'Orly au Président de la société *McDonnell-Douglas*, en passant par Dan Applegate, le Directeur de production de *Convair* sous-traitant de *Douglas,* dont le dilemme moral est devenu tristement célèbre[24]. Elle constate qu' « à l'exception du bagagiste de la *Turk Hava Yollari* [25] et des trois inspecteurs de *Douglas* de l'usine de Long Beach, les protagonistes venaient tous du même monde. Ils étaient blancs, anglo-saxons, protestants (WASP) et étaient issus de la classe moyenne ». C'est ce groupe, écrit-elle, « qui a été longtemps dominant dans le milieu des ingénieurs en général, et plus particulièrement dans l'industrie lourde. Ils étaient, presque tous, républicains et peu d'entre eux ne connaissaient autre chose que le domaine des affaires et de la technologie. Leurs tendances racistes (…) et sexistes étaient manifestes. Ce qui n'était pas

17 Joan Callahan, *Ethical Issues in Professional Life*, Oxford university Press, New York, 1988, pp. 274-281.
18 Eugene Schlossberger, 1993, *op. cit.*, pp. 161-162.
19 John H Fielder, Douglas Birsch, *The DC-10 case*, State University of New York Press, New York, 1992.
20 Charles E. Harris, Michael S. Pritchard, Michael J. Rabins, 1995, *op. cit.*, pp. 56-8, 204-7.
21 Michel Llory, 1996, *op. cit.*
22 Christelle Didier, Annie Gireau-Geneaux, Bertrand Hériard, *Ethique industrielle*, De Boeck, Bruxelles, 1998, pp. 175-186.
23 Pour un résumé des principaux apports de ces différentes approches, cf. Christelle Didier, Pour *un questionnement éthique des choix techniques,* Editions Charles Léopold Mayer, Paris, 1999, pp. 59-60.
24 Le *mémorandum* d'Applegate se trouve en Annexe A.4.2.

clair, en revanche, c'est le danger que pouvait représenter une industrie entièrement contrôlée par des personnes dont les opinions convergent si naturellement et qui ont rarement l'occasion de se remettre en question. (…) Un élément important indispensable à tout jugement correct aussi bien qu'à la sécurité avait été omis : la richesse qu'apportent des personnes de croyances et d'horizons véritablement différents »[26].

LE CAS DU DC-10

ACCIDENT DU 3 MARS 1974 A ERMENONVILLE*

1933 : L'aviation commerciale démarre avec la toute première série DC de la compagnie *Douglas Commercial*. C'est aussi le début des compromis pour l'organisme de contrôle, précurseur de la FAA (*Federal Aviation Administration*). Celui-ci doit mener deux missions incompatibles : la première, soutenir et promouvoir l'industrie aéronautique américaine ; la seconde, organiser des inspections impartiales et détaillées, délivrer certifications et définir des "instructions de navigabilité", si nécessaire. Or, les équipes d'inspection sont "contaminées" dès le début par la présence régulière, en leur sein, de membres des compagnies dont les appareils sont supposés subir des contrôles impartiaux.

Jusqu'en 1953 : *Douglas* est incontestablement le leader de l'aviation commerciale ; cependant, au début des années 50 la société commet une erreur stratégique importante en pensant que le public n'est pas encore prêt à accepter les voyages en *jet*.

1957 : *Boeing* met en service commercial son modèle *707*, un jet, et dépasse vite les ventes de *Douglas*.

A partir de 1966 : *Douglas* se trouve dans une situation financière désastreuse ; un scandale éclata à Wall Street. *American Airlines* fait un appel d'offre pour un nouvel avion, de la largeur du *Boeing 707*, capable d'atterrir sur n'importe quelle piste des grandes villes.

1967 : *McDonnell* reprend la compagnie *Douglas*. Quand *Lockheed* annonce en septembre qu'il est prêt à prendre des commandes pour un airbus gros porteur (le *1011*, appelé plus tard *Tristar*), la nouvelle direction de *McDonnell-Douglas* se voit obligée de proposer une offre similaire. Les commandes de *DC-8* et *DC-9* traînent et *Boeing* gagne le marché des long-courriers avec le *707*. Si *Lockheed* prend le marché intérieur, c'est la ruine pour *McDonnell-Douglas*.

1968 : Trois ingénieurs de RLD (équivalent néerlandais de la FAA) émettent des avertissements sérieux et répétés concernant l'intégrité du plancher du compartiment des passagers du jet *Jumbo* (le DC-10). *American Airlines* insiste pour que *Douglas* modifie la conception des actionneurs de fermeture des portes de soute et change le système hydraulique par un système électrique. Les actionneurs électriques sont plus économiques, cependant ils sont moins sûrs. La division *Convair* de *General Dynamics* obtient le contrat de sous-traitance de *McDonnell-Douglas* pour la construction du fuselage du *DC-10* et des portes de soute.

1969 : La corruption est de plus en plus présente sur le marché de l'aviation, dans tous les pays. *McDonnell-Douglas* perd le marché avec *All-Nipon Air*, probablement à cause d'un pot-de-vin versé par *Lockheed*. La recherche désespérée d'un autre client conduit finalement *McDonnell-Douglas* à vendre plusieurs *DC-10* à la Turquie. *Douglas* demande à *Convair* une étude FMEA (*Failure Mode and Effects Analysis*) pour le système des portes de soute. Avant la certification, la FAA doit recevoir les études FMEA sur les risques d'incident et leurs conséquences pour l'appareil. *Convair* trouve neuf séquences d'incidents pouvant mener à un risque "de classe IV" (c'est à dire pouvant avoir comme conséquence la destruction de l'avion et la perte de vies humaines). "Cependant ni le dossier FMEA, ni rien de semblable ne fut transmis à la FAA par *Douglas* qui, en tant que fabricant principal de l'appareil, prit sur lui l'entière responsabilité de la certification de l'appareil. (Selon les termes du contrat de sous-traitance, *General Dynamics* s'engageait à ne pas entrer en contact avec la FAA au

25 La compagnie turque qui était propriétaire de l'appareil qui s'est écrasé le 3 avril 1974.
26 Fay Sawyer, « le cas du DC-10 : chronologie et commentaire », in Christelle Didier et al., 1998, *op. cit.*, p. 180.

sujet du *DC-10*). Aucune des études présentées par *Douglas* à la FAA pour la certification du *DC-10* ne mentionne le risque de classe IV que représentent les portes de soute".

1970 : Un prototype du *DC-10* est inauguré. Le RLD réitère ses avertissements et mentionne explicitement le danger des portes de soute à la réunion de l'ICAO (*International Civil Aviation Organization*) qui se tient à Montréal. Lors d'un essai, un modèle du *DC-10* voit sa porte de soute littéralement "soufflée" : le plancher passager s'effondre. *Convair* et *Douglas* ne parviennent pas à un accord pour savoir qui doit assumer les frais de modification de la conception de l'appareil et aucune décision n'est prise.

1971 : Bien que les rapports alarmistes sur le problème des portes de soute se multiplient et que le RLD ait décidé de s'adresser directement à *Douglas*, aucune modification n'est apportée et aucune information ne sort de la "maison". Aucun des dossiers n'est transmis à la FAA… et l'appareil obtient la certification.

1972 : De nombreux *DC-10* construits demeurent invendus, d'autres ne sont pas encore livrés. Ils attendent en Californie à l'usine *Douglas* de Long Beach. Parmi eux se trouvent le numéro 29 (celui qui s'est écrasé en 1974 à Ermenonville) et le numéro 47 (qui n'est toujours pas modifié, plusieurs mois après l'accident de 1974).

12 juin : La porte de soute d'un *DC-10* d'*American Airlines* s'ouvre au-dessus de Windsor dans l'Ontario, et fait s'effondrer une partie du plancher des passagers. La catastrophe n'est évitée que grâce à l'assurance et l'extraordinaire habileté du pilote. Ce dernier s'était entraîné à piloter l'appareil en utilisant uniquement les moteurs, car il était conscient de la perte possible des câbles de contrôle en cas de décompression.

19 juin : La FAA étant nécessairement impliquée, Basnight, directeur de sa branche locale se met à rédiger un dossier d'"instructions de navigabilité", mais celui-ci n'est jamais publié. A la place, un accord est établi entre McGowan (de *Douglas*) et Shaffer (directeur de la FAA) : un *Gentlemen's Agreement*. Cette expression désigne n'importe quel accord (en général verbal) n'ayant pas force de loi et s'appuyant uniquement sur la confiance mutuelle. L'expression a pris progressivement une autre connotation, désignant un pacte entre amis pour détourner ou échapper aux conditions légales.

20 juin : Basnight rédige une note rappelant sa fonction précise dans cette affaire. Il donne aussi son avis et dit sa consternation devant l'accord qui a été passé entre McGowan et Shaffer...

27 juin : Applegate, un ingénieur de *Convair*, proteste par écrit auprès de son supérieur hiérarchique, Hurt : il se dit scandalisé par les décisions qui ne tiennent compte, ni de la sécurité, ni des procédures, et qui atteignent leur record avec le *Gentlemen's Agreement*. En réponse, Hurt souligne le coût important qui résulterait des modifications à entreprendre pour *Convair* (au lieu de *Douglas*, à qui cette dépense devrait incomber, selon lui) s'ils "tiraient la sonnette d'alarme". (*blow the whistle*)

Toutes les suggestions de modification sont transformées en "requêtes internes". Pendant ce temps, à l'usine de Long Beach, les modifications demandées ne sont pas effectuées sur les modèles numéro 29 et 47, bien que ces deux appareils aient reçu les poinçons des inspecteurs locaux de l'usine : ils deviennent le mensonge incarné.

1973 : Le numéro 29 arrive en Turquie au cours de la dernière semaine de 1972. Pendant les mois suivants, le personnel de la compagnie *Turk Hava Yollari* (THY) est censé s'entraîner et s'exercer à tous les aspects de la maintenance et du contrôle, les rapports prouveront que ce n'était pas le cas.

1974 : La personne chargée de la fermeture de la porte de soute est un certain Mahmoudi, Français d'origine algérienne, employé par la société concessionnaire de l'aéroport d'Orly. Celui-ci maîtrise plusieurs langues, mais pas l'anglais. Or, toutes les instructions inscrites sur l'appareil sont en anglais. Après l'accident, Sanford Douglas tentera de faire porter l'entière responsabilité sur Mahmoudi. En fait, l'inspection finale aurait dû être effectuée soit par l'ingénieur pilote (qui ne l'a pas fait), soit par Zeytin (le mécanicien en chef de la THY). Ce dernier était en formation à Istanbul et son remplaçant n'a pas vérifié la fermeture de la porte.

Le soir du 3 mars 1974, la porte n'est pas fermée correctement. Elle s'ouvre après neuf minutes de vol. Le plancher de la cabine s'effondre emportant avec lui la plupart des commandes essentielles. L'avion s'écrase dans la forêt d'Ermenonville, à proximité de l'aéroport d'Orly. Il ne laisse aucun survivant parmi les 346 passagers.

***Chronologie des événements d'après Fay Horton Sawyer, 1998, op.cit., pp. 176-179**

1.5 Un chantier nouveau pour la sociologie

A l'issue donc de mon étude de l'émergence de l'*engineering ethics,* il m'a semblé que les intuitions de Fay Sawyer et de Robert Baum sur l'*ethos* professionnel des ingénieurs méritaient d'être développées. Robert Baum pensait qu'il fallait mieux connaître le profil psychologique et social de leurs étudiants, afin de rendre les enseignements plus efficaces, mais il avait aussi signalé le problème d'un mode de pensée dominant peu prédisposé à la réflexion éthique. Avant lui, Fay Sawyer avait vu dans les habitudes de l'industrie aéronautique un « facteur de risque » pour la sécurité du public. Or, si la création d'un risque engage l'« éthique de responsabilité » des acteurs techniques, comme je l'ai développé au deuxième chapitre, l'étude de l'*ethos* – et pas seulement des rhétoriques – est incontournable à la réflexion en *engineering ethics* : elle semble pourtant en constituer l'angle mort.

L'idée que la sociologie puisse venir en aide à la réflexion éthique n'est pourtant pas nouvelle. En effet, en 1998 déjà, le philosophe des professions, Michael Davies, concluait son ouvrage *Thinking Like an Engineer* en adressant, en épilogue, quatre questions aux sciences sociales[27]. J'ai évoqué ces questions dans le deuxième chapitre, dans le paragraphe portant sur la nature et la spécificité de l*'engineering,* car celles-ci portaient sur des problèmes de définition ou plutôt de « démarcation ». Michael Davies attendait, en effet, des sociologues qu'ils tracent une frontière entre les membres de la profession d'ingénieur et le reste du monde, une frontière qui soit aussi solide, à ses yeux, que celle qui distingue les sciences, des non-sciences et des pseudo-sciences. Mais la collaboration ne pouvait se faire qu'avec des sociologues convaincus de la pertinence des questions posées de cette façon bien particulière. En fait, il me semble que le vrai rendez-vous du philosophe avec les sciences sociales – peut-être pas avec les sociologues - coïncide avec sa décision d'aller sur le terrain, d'observer, de mener l'enquête. C'est ce dont il rend compte dans son Chapitre IV « *Empirical Research* »[28] qui porte sur la représentation que les ingénieurs et les *managers* ont de leur autonomie professionnelle et de leurs relations mutuelles en entreprise. Néanmoins, on peut s'interroger sur la validité méthodologique de sa conclusion que « les ingénieurs savent en général ce qu'ils font » et qu'il est de nombreuses décisions que les *managers* ne peuvent prendre sans leur accord. Car si le travail de la sociologie prend sa source dans les interpellations émanant des réalités sociales, il a des méthodes d'investigation et de validation qui lui sont propres.

27 « Epilogue. Four questions to the Social Sciences", in Michael Davies, 1998,*op. cit.*,, pp. 172-180.
28 « Empirical Research », in Michael Davies, 1998, *op. cit.*, pp. 117-170.

En ce qui concerne les interpellations de la réalité, les intuitions de Robert Baum et de Fay Sawyer, et même celles de Michael Davies, constituent autant d'appels qui méritent une attention particulière. Robert Baum, s'interrogeant sur les caractéristiques sociologiques du groupe des futurs ingénieurs, concluait que ces composantes devraient être prises en compte dans la conception même des cours. Mais, par la même occasion, il a clairement mis en évidence une sorte d'incompatibilité fondamentale entre le mode de pensée du futur ingénieur et celui qui relève du travail réflexif de l'éthique. Robert Baum s'est arrêté, certes, aux implications pédagogiques de ce constat, c'était l'objectif de son étude. Mais ses conclusions allaient plus loin puisqu'il terminait son rapport en remettant radicalement en cause la façon dont étaient sélectionnés, dès l'entrée dans les formations d'ingénieurs, les étudiants nord-américains. Le constat de Fay Sawyer était différent : son étude de l'accident d'Ermenonville l'a conduite à penser que l'homogénéité sociale du groupe des ingénieurs - et pas seulement son manque d'intérêt ou ses difficultés avec le questionnement éthique – était un facteur de risques d'accidents à l'exemple de celui qu'elle a étudié. Selon elle, les ingénieurs – et plus largement les décideurs dans les entreprises techniques – constituent un monde homogène en terme de valeurs et d'attitudes politico-religieuses : imperméable aux critiques et surtout aux discussions contradictoires qui permettraient certainement, de prévenir grand nombre d'accidents.

Ce qui ressort dans les deux cas c'est que la composition socio-démographique du groupe est un élément important à prendre en compte dans la réflexion éthique. Par ailleurs, il ne suffirait pas de questionner les déontologies officielles, que j'ai appelé au deuxième chapitre, les « morales professionnelles », il faudrait aussi interroger l'*ethos* professionnel, l'univers des représentations sociales, des ingénieurs. Ce travail, même s'il a été suscité, entre autres, par les intuitions de chercheurs du champ de l'*engineering ethics,* relève de la sociologie. Or, si l'*engineering ethics* a sollicité explicitement la sociologie et si, par ailleurs, certaines réflexions menées dans le champ de l'éthique professionnelle ont conduit leurs auteurs à émettre des hypothèses sociologiques, de son côté, la sociologie a également approché la question de l'éthique professionnelle des ingénieurs. J'ai évoqué dans le deuxième chapitre les travaux d'Eva Senghass-Knobloch sur « l'ambivalence des idéaux de la pratique » où elle évoque explicitement la question de la « moralité » des ingénieurs[29]. Mais le constat est que s'il existe des travaux de sociologie qui ont abordé des thèmes en lien avec l'éthique professionnelle des ingénieurs, rares sont ceux qui l'ont pris comme objet d'étude.

La dimension empirique de ma thèse repose principalement sur une enquête quantitative spécialement conçue dans la perspective de ma recherche. L'objectif de cette enquête, réalisée en 2001, auprès d'ingénieurs diplômés issus des écoles du Nord de la France, est d'étudier le monde des valeurs professionnelles des ingénieurs. Pour cela, j'ai construit un questionnaire d'opinion abordant les thèmes mis à jour dans la première partie de ce travail, et en particulier dans le deuxième chapitre. Mais avant d'aborder à proprement les valeurs et l'identité professionnel des ingénieurs, - qui font l'objet de la troisième partie de ce travail -, il convient de présenter la population de l'enquête du point de vue de sa composition socio-démographique. Le troisième chapitre présente donc le questionnaire de l'enquête sur « les ingénieurs, les sciences et la société » (ISS), son contenu et la manière dont il a été administré. J'expliquerai comment la population en question a été définie et comment l'échantillon a été constitué. Je décrirai également les écoles ayant participé à l'enquête, en les replaçant dans leurs contextes respectifs, ainsi que dans le paysage national des formations d'ingénieurs. Le quatrième chapitre, qui consiste en une analyse de la composition socio-démographique de l'échantillon d'ingénieurs de l'enquête ISS, poursuit deux objectifs. Le premier est de préciser les caractéristiques sociales qui peuvent faire du monde des ingénieurs, un milieu dont l'uniformité trop grande pourrait être source de risque. Le second est d'évaluer la capacité que l'échantillon ISS a de représenter l'ensemble des ingénieurs français.

29 Eva Senghaas-Knobloch, "Engineers and the Dialogue on Extending their Scope of Actions : Awareness of Responsibility as a Claim to Competence and as Moral Behavior", in Philippe Goujon, Bertrand Hériard Dubreuil, 2001, *op. cit.*, pp. 527-42.

2. La population de l'enquête sur les ingénieurs, la science et la société

Au sein du salariat, la position des cadres n'a cessé de se renforcer au cours du vingtième siècle. Selon Alan Frickey et Jean-Luc Primon qui s'appuient sur les données des recensements de 1962, 1975, 1982, 1990, les *Enquêtes emploi* de 1995 et 1998 et les *Données sociales* de 1999, la part des cadres et professions intellectuelles supérieures dans la population active (hors appelés du contingent) serait passée de 4,7% en 1962 à 7,1% en 1975, 8,1 % en 1982, 10,7% en 1990, 12,1% en 1995, 12,3% en 1998, 12,8% en 2000. Cette explosion numérique du groupe des cadres (+55,1% entre 1985 et 1998, selon les *Enquêtes emploi*) est d'autant plus remarquable que pendant le même temps, le nombre total d'emplois a peu augmenté en France (+6,5%)[30]. Le nombre des ingénieurs et cadres techniques d'entreprises seraient quant à eux passés, entre 1985 et 1998, de 432 900 à 646 600, augmentant ainsi de 49,1%. Ainsi, leur part au sein du groupe des cadres, qui était déjà restée stable aux alentours de 20 % entre 1954 et 1975[31], était encore de 22% en 1985 et en 1998.

Le conditionnel s'impose car la définition donnée au terme « ingénieur » dépend tout autant des enquêtes que des auteurs. Gérard Grunberg et René Mouriaux, notent en effet que seuls 36,6 % des cadres de leur échantillon, qui sont considérés comme « ingénieurs », selon l'usage du terme dans les recensements à l'époque, étaient effectivement diplômés d'une grande école. Plus récemment, le rapprochement des effectifs d'ingénieurs par la fonction et de celui des ingénieurs diplômés, effectué par les auteurs de la 13e enquête du CNISF leur faisait dire qu'environ 36% des personnes qui exerçaient, en 1996, le métier d'ingénieur en avaient effectivement le diplôme et que par ailleurs sur les 360 000 ingénieurs diplômés vivant 227300 exerçaient des fonctions techniques, soit 63% d'entre eux.[32]

Tableau 3.1 Ingénieurs par la fonction et ingénieurs diplômés en 1996 (estimations du CEFI)

<table>
<tr><td></td><td colspan="3">CSP de l'INSEE assimilables à des ingénieurs ou cadres techniques[33]
762 000</td></tr>
<tr><td></td><td>Ingénieurs diplômés
Exerçant une</td><td>Bac + 4 et plus
451 600</td><td>Autre
83100</td></tr>
<tr><td>Autres
132 700</td><td>Fonction technique
227 300</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Ingénieurs diplômés
360 000</td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

Source : CNISF, « 13e enquête », *op.cit.*, 1999, p. 79.

30 Alan Frickey, Jean-Luc Primon, « Du diplôme à l'emploi : des inégalités croissantes », in Paul Bouffartigue, dir., *Cadres : la grande rupture,* la Découverte, Paris, 2001, pp. 163-197.

31 Gérard Grunberg, René Mouriaux, *L'univers politique et syndical des cadres*, Presses de la Fondation nationale des sciences politiques, Paris, 1979, p. 49.

32 CNISF , « 13e enquête sur les rémunérations des ingénieurs », *ID*, n° spécial 61, septembre 1999, p. 79.

33 Le CEFI regroupe dans cette rubrique les ingénieurs et cadres techniques d'entreprise, les ingénieux libéraux, les ingénieux de l'Etat et des collectivités locales, chercheurs de la recherche publique, cadres techniques des industries du spectacle.

2.1. Définition théorique et pratique de la population ciblée

2.1.1 En France, le terme « ingénieur » désigne un diplôme et une fonction

Selon le *Comité d'étude sur les formations d'ingénieurs* (CEFI), le terme ingénieur est utilisé dans le contexte professionnel sous deux significations : d'une part, on appelle « ingénieur » depuis la loi du 10 juillet 1934, une personne ayant obtenu un diplôme d'une école d'ingénieur habilitée par la *Commission des titres d'ingénieurs* (CTI). En 1999, 207 établissements de formation initiale étaient habilités à délivrer un titre d'ingénieur, ainsi que 21 écoles de spécialisation, 4 écoles promotionnelles, 40 filières de *Nouvelles formations d'ingénieurs* (NFI) en formation initiale et plus de 50 en formation continue. Selon la définition de *la Commission des titres d'ingénieurs,* « le métier de base de l'ingénieur consiste à résoudre des problèmes de nature technologique, concrets et souvent complexes, liés à la conception, à la réalisation et à la mise en œuvre de produits, de systèmes ou de services. Cette aptitude résulte d'un ensemble de connaissances techniques d'une part, économiques, sociales et humaines d'autre part, reposant sur une solide culture scientifique »[34]. Mais on appelle également ingénieur, une personne qui exerce une fonction d'encadrement technique et ce, indépendamment de son diplôme. Comme le présente le CEFI dans l'introduction de la présentation de la 14^{e} enquête du CNISF : « L'ingénieur sera alors défini par son métier, de nature a priori technique, bien que ce caractère puisse être parfois sensiblement moins marqué (cas des ingénieurs technico-commerciaux ou des ingénieurs de gestion informatique) »[35].

Définitions successives de l'ingénieur par la *Commission des titres d'ingénieur

1934 : « L'ingénieur est l'intermédiaire intelligent entre les ressources de la nature et l'application que l'homme en fait pour être exploitées au profit de tous en général »

1955 : « La qualité première et essentielle d'un ingénieur réside dans l'habileté et le talent pour inventer. Un ingénieur doit pouvoir appliquer les procédés éprouvés les plus récents dans le but d'améliorer la rentabilité »

1970 : « Un ingénieur est celui qui joint à une instruction générale de base déjà développée une formation particulière dans le domaine des techniques conduisant à un état d'esprit qui confère l'aptitude à concevoir, diriger, prévoir, organiser une œuvre concrète de construction et de production matérielle »

1988 : « Un ingénieur est une personne qui a suivi avec succès un enseignement théorique et pratique supérieur long, scientifique, technique et technologique, capable de répondre dans un temps donné avec les moyens matériels et financiers définis, à un problème industriel qui subira une sanction économique. »

* Extrait de CEFI, *Le guide BOUCHON professionnel*, 1995, p. 16.

34 Extrait de la mise à jour d'une première version élaborée en 1995, conduite en 1997 sous la responsabilité de Georges Lespinard, Président de la CTI, et de Jean-Noël Decarpigny, chargé du Groupe de travail permanent Références et Orientations : ce texte a été approuvé en séance plénière, le 3 février 1998. Cf. Annexe D.3 « L'ingénieur : métier et formation », extrait de la verion 2000 de Référence et Orientation de la CTI.

35 CNISF, « 13^{e} enquête», 1999, *op. cit.*, p. 79.

Comme j'ai eu l'occasion de l'évoquer dans le premier chapitre, trois organisations nationales représentaient jusqu'en 1990, d'une façon ou d'une autre, les ingénieurs français : le *Conseil national des ingénieurs de France* (CNIF), l'*Association des ingénieurs et scientifiques de France* (appelée « Association des ISF ») et la *Fédération des associations et sociétés françaises d'ingénieurs diplômés* (FASFID). Ces institutions ont fusionné, en 1990, pour donner naissance au *Conseil national des ingénieurs et scientifiques de France* (CNISF). Aujourd'hui, le CNISF représentait officiellement auprès des pouvoirs publics 450 000 ingénieurs, qu'ils le soient par le diplôme ou par la fonction. Il compte 160 000 adhérents directs ou par l'intermédiaire de 174 associations, dont 120 associations ou sociétés d'anciens élèves d'écoles d'ingénieurs, 23 unions régionales, 31 sociétés scientifiques et techniques et 12 sections étrangères[36]. La majorité des membres sont « indirects » : en fait, c'est par l'intermédiaire de l'adhésion de l'association des anciens élèves de l'école, dont ils sont issus, qu'ils sont membre du CNISF – à condition qu'ils soient membre de l'association d'anciens[37]. La fusion de 1990 a soulevé la question de la définition de ce que ce nouvel organisme appelait « ingénieur ». Il s'agissait, en effet, de ne pas exclure les ingénieurs « par la promotion interne » - et donc n'étant pas diplômés d'une école habilitée par la CTI, tout en maintenant une signification en accord avec la tradition.

Pour faire face à cette question, le Président du CNISF a demandé en 1990 à Jean Perrin, alors Président de la FASFID, de constituer un groupe de travail chargé d'étudier cette question. Un document, approuvé en 1994 par le bureau du CNISF, sert maintenant de référence afin d'apprécier si un métier déterminé est considéré ou non, par cet organisme, comme un métier d'ingénieur. Ce document rappelle l'origine du métier, mais il insiste surtout sur ce qu'il est aujourd'hui. Il présente ensuite la définition suivante : « L'ingénieur est un agent économique qui utilise des connaissances et des compétences à dominante scientifique et technique, pour concevoir, réaliser, exploiter un système d'organisation, de personnes, de données abstraites ou de moyens matériels, en vue d'apporter à un besoin exprimé, à partir de critères rationnels convenus la meilleure réponse possible, en prenant en compte les facteurs humains, sociaux et économique de la Société »[38]. On notera que, bien que les définitions de la CTI présentée plus haut et celle du CNISF ne soient en rien incompatibles, ces deux organismes ont préféré se doter chacun de leur définition plutôt que de se référer à une définition unique.

36 Cf. www.cnisf.org.
37 CNISF, « 13e enquête», 1999, *op. cit.*, p. 61
38 Le texte complet se trouve en Annexe D.2 « Le métier d'ingénieur : un métier en devenir », 1997.

2.1.2 De la population des "acteurs" techniques à celle des ingénieurs diplômés

La population auprès de laquelle je souhaitais mener l'enquête, à l'origine de ma recherche, était celle des cadres supérieurs techniques d'entreprise plutôt que celle des seuls détenteurs d'un diplôme d'ingénieur. L'exploration menée dans le premier chapitre de ce travail m'avait, en effet, conduite à traiter avec prudence de l'émergence du questionnement éthique dans les instances officielles de « la » profession, et ce, dans divers pays du monde. Si je m'intéressais aux représentations, qu'avaient les acteurs techniques, des enjeux éthiques des techniques qu'ils contribuaient à faire exister, les rhétoriques professionnelles risquaient de faire écran en livrant des discours convenus et, finalement, peu représentatifs du sentiment général des membres de la profession. Suite à la réflexion dont je rends compte dans le deuxième chapitre de ce travail, je suis arrivée à la conclusion qu'il serait intéressant – en particulier dans le contexte français – d'étudier le questionnement et les représentations éthiques des individus exerçant effectivement le métier d'ingénieur. Plutôt que d'analyser la déontologie d'une «profession aux contours flous, mon objectif est devenu d'interroger des acteurs engagés, par leur pratique, dans le développement des techniques, sur les questions essentielles que celles-ci posent à l'ensemble de la société. Je souhaitais donc mener l'enquête auprès d'acteurs impliqués, d'une façon ou d'une autre, dans la conception, la fabrication, la diffusion ou l'évaluation des techniques, du fait de leur fonction professionnelle concrète et de leur possibilité – ou impossibilité – à agir sur les décisions en ce domaine. C'était donc la fonction, la pratique des ingénieurs, plus que leur titre qui m'intéressait. L'enquête ISS ne porte que sur des ingénieurs « diplômés », même ceux exerçant un métier sans aucun rapport avec les techniques[39]. Elle exclue, en revanche, les ingénieurs par la fonction – encore nombreux – qui ne détiennent pas de diplôme d'ingénieur. Par ailleurs, elle ne porte que sur les ingénieurs ayant obtenu leur diplôme dans une école offrant une filière de formation initiale ou dans une formation de type NFI (*Nouvelle formation d'ingénieurs*). Ainsi, seuls les ingénieurs diplômés par la formation continue issus de ces écoles ont été interrogés. Ce n'est pas le cas de ceux qui sont issus des filières dites « promotionnelles », telles que les CESI ou le CNAM (en tout cas dans la région Nord Pas-de-Calais).

Le choix d'enquêter sur les seuls ingénieurs diplômés - y compris sur ceux qui ne font pas fonction d'ingénieur - résulte de ma réflexion sur les groupes professionnels et leurs « productions » déontologiques. Il est aussi lié aux possibilités concrètes de constituer un

échantillon opérationnel pour mener une une enquête par questionnaire. L'analyse de l'émergence des questions et réflexions éthiques au sein des groupes professionnels, développée au premier chapitre, a montré combien l'existence d'un lieu où se pensent ces enjeux était nécessaire à la formulation d'une réponse collective : qu'elle soit purement déontologique, à travers des codes, ou plus éthique, sous la forme d'une veille attentive donnant plus de place à la réflexion et à la prudence. Par ailleurs, l'histoire des ingénieurs français montre que leurs écoles, à travers les associations d'anciens, constituent un lieu unique d'enracinement, de « socialité professionnelle » : quasiment le seul espace de construction et même, pour certains, de rattachement à une identité collective. En outre, l'existence, depuis un demi-siècle, d'enquêtes portant sur les ingénieurs diplômés m'a permis de bénéficier de l'existence de réseaux bien organisés permettant de solliciter les individus pour mon enquête[40]. Or, du fait de l'évolution de cette profession en France, les forces vives de ces réseaux sont constituées par les associations d'anciens élèves, les plus ancienne étant souvent les plus actives, probablement parce qu'elle sont plus attachées que les autres à consolider une solidarité entre les « anciens », à contribuer, à créer ou à maintenir un « esprit de corps ». Ainsi, l'analyse historique et les possibilités concrètes de constituer un échantillon important d'ingénieurs ont conduit à la construction d'un échantillon basé sur les anciens élèves des écoles, donc sur les seuls ingénieurs diplômés.

Il aurait certes été très intéressant de pouvoir comparer cette population à une autre constituée d'ingénieurs « par la fonction » (et pas seulement la minorité d'entre eux qui sont membres d'associations adhérentes du CNISF). Mais la définition de l'« ingénieur maison » dépendant du bon vouloir des employeurs, et ne répondant pas à des critères harmonisés sur l'ensemble du territoire français, rendait la constitution d'un échantillon difficile, voir impossible. Par ailleurs, il n'existe pas de lieu où joindre ce groupe extrêmement hétérogène et sans organisation collective. Si je n'ai pas pu interroger ces « ingénieurs maison », en enquêtant auprès des seuls diplômés, en revanche, j'ai pu interroger des personnes exerçant des fonctions très variées et très diversement liées au champ technique. Ceci m'a permis d'étudier l'influence des écoles sur les représentations des relations qu'entretiennent les ingénieurs, les techniques et la société, indépendamment du métier exercé.

---

39 « Un pourcentage faible mais persistant (5%) [de diplômés] s'écarte dès la sortie de l'école de la ligne de carrière la plus commune pour devenir enseignants, commerçants ou indépendants, entrer dans les arts, les ordres ou l'armée… », Cf Jean-Marie Duprez, 1996, *op. cit.*, p. 36.

40 En fait, ces enquêtes portent depuis la 11e sur les ingénieurs non diplômés membres d'associations adhérentes du CNISF. Les chiffres relatifs à ces deux sous-populations ont d'abord été publiés séparément. Mais dans la mesure où les effectifs des non-diplômés étaient très faibles (de l'ordre de 1% du total), l'enquête les concernant n'avait guère de valeur et leur présence

2.2 Les enquêtes françaises sur les ingénieurs diplômés et sur les valeurs

2.2.1 Les enquêtes du CNISF

De 1958 à 1990, la FASFID a réalisé dix enquêtes « socio-économiques » sur la situation des ingénieurs diplômés (1958, 1963, 1967, 1971, 1974, 1977, 1980, 1984, 1987, 1990). Depuis sa fusion au sein du CNISF en 1990, les enquêtes suivantes (1993, 1996, 1999, 2001) ont été assurées par ce nouvel organisme. Ces enquêtes nationales portent d'abord sur les caractéristiques des postes occupés et sur les salaires perçus par les ingénieurs : les résultats sont à chaque fois publiés dans des numéros spéciaux de la revue *ID,* (« Ingénieurs Diplômés »), le bulletin trimestriel de la FASFID devenu celui du CNISF. Malgré leurs imperfections méthodologiques, rendant difficiles les comparaisons dans le temps – surtout en ce qui concerne les premières -, ces enquêtes sont très précieuses. On sait que la FASFID, qui a succédé en 1957 à la FASSFI (créée en 1929) ne fédère que les associations et sociétés françaises d'ingénieurs *diplômés*. Cependant, elle a toujours eu l'ambition de constituer la principale organisation d'ingénieurs, faute d'être l'unique. C'est un fait assez exceptionnel qu'une profession se soit donnée les moyens de mieux connaître de cette manière ses membres, à partir d'enquêtes régulières. Par ailleurs, une des grandes qualités de l'enquête réside dans le souci d'utiliser des nomenclatures de fonction et d'activités éprouvées, le plus souvent empruntées à l'INSEE.

Un des biais méthodologique des premières enquêtes était que les questions n'étaient pas toujours posées dans les mêmes termes. Mais la difficulté principale provenait d'un l'échantillonnage très fluctuant d'une enquête à l'autre : un « noyau dur » d'une quarantaine d'écoles y participait systématiquement, tandis que les autres participaient de façon plus irrégulière. En 1988, l'INSEE suggéra de pondérer les réponses en fonction de l'âge : ce fut fait à partir de cette date, mais uniquement pour représenter les associations participant à l'enquête. Une autre limite était liée au fait que l'échantillon était constitué à partir des seules associations adhérentes du CNISF, ce qui ne représentait pas toutes les écoles habilitées par la CTI. Enfin, les associations chargées de l'envoi des questionnaires consultaient, à leur convenance, soit tous les diplômés, soit les seuls adhérents à jour de leurs cotisations, soit une sélection aléatoire de diplômés. De plus, le taux d'adhésion à l'association des anciens élèves était très variable selon les écoles. La population ciblée était, pour toutes ces raisons, très imparfaitement représentative de l'ensemble des ingénieurs du pays. Pour la première fois

ne modifiait en rien les résultats globaux. D'où le choix fait, à partir de la 12e enquête, de ne présenter que les résultats

depuis 1958, l'enquête publiée en 2001 s'est donnée l'ambition de représenter tous les ingénieurs diplômés et non plus uniquement ceux provenant des associations membres du CNISF. Les associations non adhérentes ont été invitées, à participer à l'enquête. C'est ainsi que l'*Ecole centrale de Lille* (ECL), bien que non adhérente depuis quelques années, a diffusé le questionnaire du CNISF dans sa revue mensuelle *l'Ingénieur*, dans le même envoi que le questionnaire ISS. Comme l'explique Chantal Darsch, chargée d'études au CEFI et rédactrice des derniers numéros spéciaux de la revue *ID* consacrés aux enquêtes du CNISF, « le choix d'ouvrir cette enquête à toutes les associations volontaires, qui envoient le questionnaire à tout ou partie de leurs membres, a des implications directes sur la représentativité de l'enquête. Il n'est pas possible de construire *a priori* un échantillon représentatif par la méthode des quotas. La seule possibilité offerte est*, a posteriori*, de redresser l'échantillon des réponses par la méthode des pondérations. (…) L'âge et le mode de recrutement principal sont les deux critères utilisés pour pondérer les résultats de cette enquête »[41].

La 14e enquête du CNISF était donc ouverte à l'ensemble des associations et écoles regroupant ou formant des ingénieurs diplômés : 150 000 questionnaires ont été envoyés par voie postale à des ingénieurs âgés de moins de 65 ans, issus d'une centaine de filières, en janvier 2001. Aucune relance n'a été faite suite à l'envoi. Ce questionnaire de quatre pages comportait quarante-six questions, réclamant chacune une seule réponse[42]. Il portait principalement, de même que l'enquête précédente, sur les rémunérations des ingénieurs. Les questions socio-démographiques que j'ai reproduites, avec l'accord du CNISF, dans l'enquête ISS avaient pour objet de rendre compte de la place des ingénieurs dans l'économie, mais surtout, elles constituaient des variables explicatives des différences de rémunérations parmi les ingénieurs. De façon significative, les écoles qui ont joint une enveloppe réponse, ont obtenu un meilleur taux de retour que les autres[43]. Les 28 400 réponses collectées par le CNISF ont été pondérées pour être représentatives de la population des ingénieurs diplômés de moins de 65 ans qui est estimée à 493 300 personnes. Les deux critères utilisés pour pondérer les résultats de cette enquête ont été l'âge (qui est une variable prépondérante aussi bien pour cette enquête sur les rémunérations que pour la mienne), ainsi que le mode de recrutement principal de l'école.

---

correspondants à la population globale, « 12e enquête » 1997, *op. cit.*, p. 9.

41 CNISF, « 14e enquête sur les rémunérations des ingénieurs », *ID*, n° spécial 80 bis, 2001, p. 108. La pondération de la 14e enquête a été mise en place par Sébastien Roux, administrateur de l'INSEE, assisté de Loïc Le Pellec.

42 Le questionnaire se trouve en Annexe G.2.

43 Le taux de réponses de cette 14e enquête du CNISF pour chaque école n'a pas été publié, mais il était de 16% en moyenne lors de l'enquête précédente.

Dans le quatrième chapitre, qui présente le profil sociologique des ingénieurs ayant bien voulu répondre à l'enquête ISS, à partir de la sixième et dernière partie du questionnaire, il sera souvent question de la 14e enquête du CNISF, à titre de comparaison. En effet, parmi les dix-neuf questions que comporte la sixième partie du questionnaire ISS, neuf ont été posées sous la même formulation que dans le questionnaire du CNISF qui était diffusé parallèlement. Quatre questions supplémentaires ont été posées dans des termes un peu différents dans les deux enquêtes. Elles permettent d'établir des comparaisons, par regroupement de plusieurs réponses dans l'une des deux enquêtes. Ainsi en est-il de l'âge qui est demandé directement dans l'enquête CNISF, tandis que cinq tranches d'âges sont définies dans l'enquête ISS[44]. Quand cela est possible - et pertinent -, les résultats de l'enquête ISS sont présentés conjointement avec ceux de l'enquête du CNISF. Ceci permet de se rendre compte de la spécificité de l'échantillon ISS, par rapport à la population totale des ingénieurs diplômés français, telle qu'elle a été reconstituée à partir après pondération.

2.2.2.Les enquêtes sur les ingénieurs du Nord de la France

Les ingénieurs du Nord de la France sont probablement les mieux connus du point de vue sociologique. Plusieurs enquêtes, en effet, ont été menées ces dernières années au sein de cette profession. On peut citer en particulier l'enquête CNRS (LASMAS -IFRESI) dirigée par Alain Degenne et André Grelon, menée auprès de l'ensemble des élèves inscrits en 1987-1988 en cycle ingénieurs dans toutes les écoles de la région Nord Pas-de-Calais. Cette enquête portait sur la diversification du recrutement des écoles d'ingénieurs et montrait que la croissance des recrutements des écoles d'ingénieurs par les filières parallèles (après un DEUG ou un DUT) profitait principalement aux jeunes issus de milieux modestes et aux femmes.[45] Dans les pages qui suivent j'appellerai cette enquête, l'enquête « *Nord 88* ».

Une enquête extensive comprenant entre autres les résultats de la précédente a été menée de 1988 à 1990. L'équipe qui a mené la recherche se composait de Françoise Chamozzi, Alain Degenne, Jean-Marie Duprez, André Grelon, Catherine Marry et Lise Mounier. Celle-ci portait sur trois problèmes : d'une part, les hypothèses de Pierre Bourdieu, à propos de la division dans le champ des formations supérieures entre les écoles dites de la « grande » et de la « petite » porte ; d'autre part la question de l'accès au travail et enfin celle

44 Ce choix des proposer cinq tranches d'âge, moins précis pour l'analyse, permet en revanche de protéger davantage d' « anonymisation » des répondants.

45 Françoise Chamozzi, « La diversification du recrutement des écoles d'ingénieurs. L'exemple des écoles du Nord Pas-de-Calais », *Formation Emploi*, n°56, octobre-décembre 1996, pp. 21-30.

de l'homogénéisation des destins professionnels[46]. A la différence des enquêtes de la FASFID, la recherche sur les « Ingénieurs du Nord Pas-de-Calais », que j'appellerai par la suite l'enquête « *Nord 90* », a porté sur les caractéristiques scolaires et sociales, les différents postes occupés au cours de la carrière, les engagements sociaux et les représentations du métier d'ingénieur. Elle est considérée par ses auteurs comme la première enquête extensive sur ce sujet en France.

Enfin, une enquête menée en 1993 au sein du CLERSE-CNRS, dirigée par Jean-Marie Duprez, a porté sur la totalité des diplômés issus, en 1990, des écoles d'ingénieurs et de commerce ainsi que des formations universitaires de 3^{e} cycle en science et en économie-gestion. Réalisée sur la base d'un questionnaire postal, elle se concentrait sur l'insertion, la déqualification et la professionnalisation des jeunes diplômés[47]. Comme le précisait Jean-Marie Duprez, en présentant cette enquête dans un article de la revue *Formation Emploi*, « l'intérêt de la région observée, le Nord Pas-de-Calais, est de compter un nombre respectable d'écoles, de niveaux variés, présentant un large éventail de formations (de l'agriculture aux Arts et Métier en passant par la chimie, le textile, l'électronique…), insérées dans des cadres institutionnels différents (universités d'Etat, universités privées, écoles autonomes) . Loin de former un obstacle à l'analyse, cette diversité illustre en quelque sorte la variété des situations rencontrées sur le territoire français. Par ailleurs, n'appartenant pas au noyau restreint des écoles françaises (et parisiennes) les plus élitistes, ces écoles illustrent également les situations habituellement rencontrées dans la plupart des écoles d'ingénieurs ». Dans les chapitres qui suivent, je me référerai à cette enquête en l'appelant l'enquête « *Nord 93* ».

2.2.3 Les enquêtes Valeurs

Quelques questions posées dans le cadre de l'enquête sur « les ingénieurs les sciences et la société » (ISS) ont été empruntées à l'enquête sur les valeurs des français de 1990 (que j'appellerai : « *Valeurs 90* »)[48]. Celle-ci, ainsi que parfois l'enquête *Valeurs 99*, sera utilisée comme élément de référence (pour les résultats des questions communes) mais aussi, et surtout, pour les analyses plus larges concernant les valeurs des Français que j'y ai trouvé. Les enquêtes *Valeurs 90* et *Valeurs 99* constituent les deuxième et troisième étapes d'un

46 Jean-Marie Duprez, André Grelon, Catherine Marry, « Les ingénieurs des années 90 : mutations professionnelles et identité sociale », *Sociétés contemporaines*, n°6, 1991, p. 42.
47 Jean-Marie Duprez, « Jeunes ingénieurs en France. Insertion, déqualification et professionnalisation : retour sur trois problèmes classiques de la sociologie du travail », *Formation Emploi*, n°56, octobre-décembre 1996, pp. 31-45.
48 On trouve en annexe les questionnaires des deux enquêtes.

programme de recherche dont l'objectif était « d'apporter une contribution objective et concrète à la connaissance de ce qui caractérise la société en terme d'attitudes et de codes de conduite dans les principaux domaines de l'existence ». La première étape a eu lieu en 1981 et a donné lieu à la publication, en 1983, d'un ouvrage, dirigé par Jean Stoetzel, *Les valeurs du temps présent : une enquête européenne*[49]. Comme le titre l'indique, cette enquête de 1981 concernait différents pays européens. Si les deux enquêtes suivantes ont également été réalisées dans l'ensemble des pays de la Communauté européenne, je me suis principalement appuyée sur deux ouvrages analysant les chiffres nationaux : celui dirigé par Hélène Riffault en 1994[50], *Les valeurs des Français* et celui qui a été dirigé par Pierre Bréchon, en 2001, *Les valeurs des Français. Evolution de 1980 à 2000* [51].

Il convient de souligner des différences importantes entre la modalité d'administration des questionnaires qui a été choisie pour les enquêtes *Valeurs* et pour l'enquête ISS. En effet, tandis que l'échantillon ISS est composé d'ingénieurs issus d'écoles ayant envoyé plus ou moins sélectivement le questionnaire à leurs anciens élèves, celui des enquêtes *Valeurs* qui vise à être représentatif de la population française âgée de plus de 18 ans a été constitué sur la base de quotas construits à partir des critères d'âge, de sexe et de profession (un échantillon maître assurait la représentation proportionnelle des régions et des catégories de communes). De plus tandis que le questionnaire ISS, diffusé par voie postale, a été auto-administré et renvoyé par des personnes que l'on peut supposer plutôt plus concernées ou intéressées par le sujet et/ou plus disponibles que la moyenne des ingénieurs, le questionnaire *Valeurs* a été soumis dans le cadre d'entretiens réalisés au domicile des personnes qui constituaient un échantillon construit au préalable.

49 Jean Stoetzel, *Les valeurs du temps présent. Une enquête européenne*, PUF, Paris, 1983.
50 Hélène Riffault, 1994, *op. cit.*
51 Pierre Bréchon, 2001, *op. cit.*

3. L’enquête sur "les Ingénieurs, les Sciences et la Société" (ISS)

3.1 Le contenu du questionnaire

Le questionnaire ISS a été rédigé au cours de l'année 1999. Il est composé de six parties. La première concerne plus particulièrement le travail, elle cherche à connaître comment les ingénieurs interrogés se situent dans leur travail : comment ils se définissent (comme cadre ou comme ingénieur), l'autonomie professionnelle qu'ils ont le sentiment d'avoir, les conflits potentiels qu'ils ressentent entre leur vie professionnelle et leur vie familiale. D'autres questions mettent en évidence les caractéristiques que les ingénieurs valorisent dans un emploi et les qualités qu'ils jugent les plus importantes chez leurs collaborateurs. Cette première partie se termine avec quelques questions portant plus précisément sur l'activité professionnelle des femmes.

La deuxième partie du questionnaire concerne les valeurs et l'autonomie morale. Certaines questions sont plus générales : elles s’attachent à l'opinion des ingénieurs au sujet de l'existence ou non de lignes directrices permettant de discerner le bien du mal, sur leur préférence entre la liberté et l'égalité, sur les raisons pour lesquelles ils pensent que des gens se trouvent dans le besoin, sur le sentiment d'avoir leur libre arbitre et enfin sur ce que signifie réussir pour eux. Une série de quatorze actions pouvant se produire dans le contexte de travail, et faisant l'objet de débats, est soumise ensuite au jugement des ingénieurs interrogés. Ceux-ci sont invités à dire, à l'aide d'une échelle, dans quelle mesure ils considèrent ces actions justifiées.

La troisième partie du questionnaire concerne les sciences et les scientifiques en général, et plus particulièrement les risques techniques et les décisions politiques et économiques à leur sujet. Les ingénieurs sont invités à dire s'ils approuvent ou désapprouvent une série d'opinions portant sur les responsabilités sociales, sociétales et morales des scientifiques et des entreprises. Cette partie du questionnaire se termine avec une série de questions portant sur l'approbation ou la désapprobation de mouvements sociaux ayant trait aux rapports qu'entretiennent les techniques, l'économie et la société ainsi qu’à d'autres questions de société.

La quatrième partie du questionnaire traite du rôle et de la place que les ingénieurs occupent dans la société. Elle cherche à connaître l'opinion des ingénieurs interrogés sur le groupe socio-professionnel auquel ils appartiennent : comment définissent-ils l'ingénieur,

quelles sont les qualités qui le décrivent le mieux, ont-ils le sentiment de faire partie de l'élite du pays ? Comment perçoivent-ils le pouvoir des ingénieurs dans l'entreprise, leur utilité sociale ? Quelles sont leurs opinions sur l'établissement d'un ordre des ingénieurs, et les fonctions qui devraient être les siennes s'il y en avait un en France ? Une série de onze opinions sur les ingénieurs, leur rôle dans la société et dans les entreprises sont également soumises à l'approbation ou la désapprobation des ingénieurs interrogés.

La cinquième partie du questionnaire est relative aux engagements associatifs et aux attitudes religieuses et politiques. Les ingénieurs sont interrogés sur leur appartenance à une religion et, le cas échéant, sur la fréquence de leur pratique. Ils sont également interrogés sur l'intérêt qu'ils portent à la politique et sont invités à se situer sur une échelle politique. Une série de sept opinions portant sur l'engagement politique et syndical des ingénieurs est enfin soumise à l'approbation ou la désapprobation des ingénieurs interrogés.

La sixième et dernière partie du questionnaire est essentiellement socio-démographique. Elle cherche à identifier les ingénieurs : leur âge, leur sexe, leur situation familiale et professionnelle, leur formation et leur origine sociale. L'ensemble de cette partie du questionnaire ISS, qui comprend les dix-neuf dernières questions, permettra de mesurer l'influence des facteurs socio-démographiques sur les représentations et sur la structuration des systèmes symboliques.

3.2 Les différentes modalités de diffusion selon les associations d'anciens élèves

Le questionnaire ISS a été envoyé à 20 000 ingénieurs par l'intermédiaire de douze associations d'anciens élèves d'écoles de la région Nord Pas-de-Calais. A quelques exceptions près, toutes les associations et écoles d'ingénieurs de la région ont été invitées à participer à l'enquête ISS. Les plus anciennes ont toutes été sollicitées sauf l'ENSAM dont la présence est pourtant ancienne dans la région (créée par décret en 1880, l'école a été ouverte en 1900). En effet, seules les écoles délivrant le diplôme d'ingénieur ont été consultées, or l'ENSAM de Lille ne délivre pas le diplôme puisque tous ses étudiants effectuent leur dernière année à Paris. Les rares refus de participer ont été diversement motivés, souvent par faute de temps ou de moyens humains pour diffuser le questionnaire, parfois par méfiance à l'égard du sujet ou de certaines questions. Les moyens matériels posaient un problème moindre du fait du soutien financier accordé par la *Fédération Universitaire et Polytechnique de Lille* dans le cadre du Fonds Fédératif, qui a permis de couvrir 80% des frais de l'enquête. Les 20% restants ont été

couverts par une bourse de recherche délivrée par la Fondation Norbert Segard, qui a également soutenu financièrement les étapes préalables à l'enquête présentée ici.

La diffusion du questionnaire s'est faite, le plus souvent, par l'intermédiaire de l'association des anciens élèves ou par les écoles elles-mêmes. Les écoles participant à la 14e enquête socio-économique du CNISF et/ou à l'enquête du *Conseil national des grandes écoles* (CNGE) sur les jeunes diplômés ont parfois joint l'enquête ISS à l'une ou l'autre de ces deux enquêtes. Dans quelques cas, le questionnaire a été joint à l'envoi de la revue de l'association. Dans la mesure du possible, un courrier d'accompagnement ne concernant que l'enquête ISS a été joint à l'envoi. Dans certains cas, un courrier présentant les diverses enquêtes a été envoyé et signé par l'association. Parfois enfin, il n'y a pas eu de courrier mais un encart dans la revue présentant la ou les enquêtes et invitant les lecteurs à y répondre. Une enveloppe T a été systématiquement jointe afin de favoriser un bon taux de retour du questionnaire. Celle-ci a été libellée à une boîte postale plutôt qu'à celle de l'association ayant diffusé le questionnaire (comme cela se fait traditionnellement pour l'enquête du CNISF) afin de préserver au mieux l'anonymat des répondants.

L'envoi des questionnaires aux écoles s'est déroulé en deux phases, la première a eu lieu en janvier 2001, principalement pour les écoles qui souhaitaient faire un envoi commun avec le questionnaire du CNISF. Un autre envoi s'est déroulé quelques mois plus tard, les deux écoles concernées ne voulaient pas prendre le risque de court-circuiter une enquête qui leur était propre et devait avoir lieu en début 2001. Elles ont toutes deux préféré attendre les retours de leurs enquêtes avant d'envoyer l'enquête ISS. Aucune relance n'a été faite. Finalement, 3901 questionnaires ont été reçus, réalisant pour cette enquête postale un taux de retour de 18% *au moins*. En effet, le nombre exact de questionnaires envoyés par les écoles ou les associations n'est pas connu : certaines d'entre elles en ont demandés plus qu'elles n'en ont envoyés, mais ne l'ont pas toujours fait savoir avec précision. Ce qui est sûr c'est que 20 000 questionnaires ont été envoyés *au plus* et que par conséquent, le taux réel de retour est donc de 18% *au moins* (Tableau 3.2). Par ailleurs, on peut noter que 87% des ingénieurs ayant répondu à l'enquête ISS sont issus d'écoles ayant participé à la 14e enquête du CNISF.

Tableau 3.2 Répartition des questionnaires par école (ISS)

Ecole	Type	Envoi *au plus*	Retour	Taux *au moins*	Part du total
ECL	A1	2500	370	14,8%	9%
ENIC	D	1030	166	16,1%	4%
ENSAIT	A2	1400	325	23,2%	8%
ENSCL	A1	2500	275	11,0 %	7%
ESTIT	C1	560	123	22,0%	3%
EUDIL	B	3900	605	15,5%	16%
HEI	C1	2940	460	15,6%	12%
ICAM	C1	2200	627	28,5%	16%
IESP	D	70	22	31,4%	1%
ISA	C1	2000	411	20,6%	11%
ISEN	C1	2500	423	16,9%	11%
ISTN	D	350	63	18,0%	2%
Autre			9		0%
SR			22		1%
Total		21950	3901	17,8%	100%

Les écoles grisées sont celles qui ont également participé à l'enquête du CNISF

3.3 Les écoles de l'échantillon et leur mode principal de recrutement [52]

Dans les chapitres qui suivent, les écoles d'origine ont parfois été regroupées, le plus souvent, selon la répartition que propose le CEFI dans les enquêtes socio-économiques du CNISF, c'est-à-dire selon le mode de recrutement principal des écoles[53]. En reprenant donc cette classification, on trouve dans le groupe A, les écoles recrutant principalement après les classes préparatoires. Le groupe B rassemble les écoles recrutant principalement des étudiants ayant suivi un cursus universitaire (DEUG ou DUT). Le groupe C est constitué des écoles recrutant au niveau du bac. Le groupe D est constitué des écoles de la filière NFI (*Nouvelles formations d'ingénieurs*).

52 Sur l'histoire des écoles de la Région Nord Pas-de-Calais, Cf. Michel Grossetti, André Grelon et al., *Rapport final du Programme « Villes et institutions politiques » du programme interdisciplinaire de recherche sur les villes*, Programme interdisciplinaire de la recherche sur les villes (PIR-VILLES-CNRS), Région Midi-Pyrénées 1996.

Tableau 3.3 Regroupement des écoles selon leur mode de recrutement principal

Groupe	Familles	Recrutement principal
A	A1	Bac + 2, sur grands concours Maths-Physique (Spé)
	A2	Bac + 2, sur grands concours Techniques (Spé)
	A3	BAC + 2, sur grands concours Biologiques (Spé)
B	B	Ecoles universitaires (DEUG, DUT/BTS, Spé)
C	C1	Ecole de la FESIC[54] (recrutement au niveau du Bac)
	C2	Instituts nationaux des sciences appliquées, INSA (recrutement Bac)
	C3	Ecoles nationales d'ingénieurs, ENI (recrutement Bac)
	C4	Concours propre au niveau du Baccalauréat
D	D	Ecoles de la filière NFI

3.3.1 Les écoles du groupe A.

Les écoles du groupe A correspondent le plus à l'image que l'on se fait des écoles d'ingénieurs françaises, c'est-à-dire des écoles en trois ans qui recrutent leurs élèves après deux années de classes préparatoires scientifiques (« mathématiques supérieures » et « spéciales »), par le biais de concours d'entrée sélectifs. En 1997, 112 établissements de ce type, sur 207 établissements de formation initiale, étaient habilités par la *Commission des titres d'ingénieurs* (CTI) à délivrer des diplômes : 92 écoles publiques, 13 écoles privées et 7 écoles consulaires. Ce groupe est subdivisé en trois familles : les écoles de type A1 recrutent principalement au niveau bac+2 sur grands concours Maths-physiques, celles de type A2 sur grands concours techniques, celles du groupe A3, sur grands concours biologiques. Dans l'enquête ISS, ce groupe est composé de trois écoles publiques, sous la tutelle du Ministère de l'Education Nationale, qui comptent parmi les plus anciennes écoles de la région, deux de type A1 et une de type A2. Leur appartenance au même groupe n'empêche pas qu'elles soient profondément différentes sur bien des points (types de classes préparatoires ouvertes au concours d'entrée, spécialités dominantes et options principales, taux de féminisation, type de premiers emplois occupés, recrutement social). C'est la raison pour laquelle il a été parfois nécessaire de distinguer les diplômés de ce groupe selon leur école d'origine.

53 CNISF, « 13e enquête», 1999, *op. cit.*, p. 17.
54 FESIC : Fédération des écoles supérieures d'ingénieurs et de cadres (écoles catholiques). Charte en Annexe D.4.

L'*Ecole centrale de Lille* (ECL) qui a porté le nom *Institut industriel du Nord* (IDN) jusqu'en 1991, est la plus prestigieuse école de la Région. C'est aussi la plus ancienne, puisqu'elle a été fondée en 1854, sous le Second Empire. Elle n'a pas été créée au sein de la Faculté des sciences, mais par une action municipale, portée par la bourgeoisie industrielle locale. A sa création, elle comportait sous l'appellation d'*Institut industriel, agronomique et commercial du Nord*, trois écoles proposant des cours moyens et supérieurs : l'école commerciale disparut en 1881, tandis que l'agronomie s'inscrivit dans les sections de génie civil en 1883. André Grelon souligne qu'à la veille de la Première Guerre Mondiale, l'*Institut industriel du Nord* formait presque exclusivement des ingénieurs[55]. Aujourd'hui, l'*Ecole centrale de Lille* est une école d'ingénieurs généraliste de la famille A1 dont l'objectif est de former des ingénieurs polyvalents. On y accède principalement par le concours Centrale-Supélec à partir des classes préparatoires MP, PC, PSI, TSI[56]. En 1997, 200 admis sur 214 étaient issus d'une classe de « Maths spé », 5 d'un DEUG, 4 d'une classe de « Maths spé » ATS (un an de préparation spéciale destinée à des titulaires d'un BTS ou d'un DUT ; leur recrutement se fait sur titre et sur un entretien) et 5 d'une Maîtrise scientifique (recrutement sur titre) [57].

L'*Ecole nationale supérieure des arts et industries textiles* (ENSAIT) a été fondée à Roubaix peu de temps après l'IDN, en 1881, afin de fournir des cadres à l'industrie textile qui, avec celle des mines, a marqué l'histoire industrielle de la région. A l'origine, la ville de Roubaix avait installé et payé une école gratuite de tissage et un cours de teinture. Ces cours subiront de nombreuses transformations avant de devenir l'*Ecole nationale supérieure des arts et industries textiles*[58]. Aujourd'hui, l'ENSAIT propose un enseignement orienté vers les industries textiles et paratextiles, mais aussi l'automatique, la mécanique et la chimie. L'ENSAIT recrute principalement sur un concours propre à bac + 2 dans les filières PSI, MP, PC, PT des classes préparatoires. En 1995, 57 admis sur 61 étaient issus d'une classe de « Maths spé ». Du fait de son recrutement principal, elle fait partie de la famille A2.

L'*Ecole nationale supérieure de chimie de Lille* (ENSCL) qui se situe sur le campus universitaire de Villeneuve d'Ascq, s'est créée dans le cadre de l'essor de l'enseignement universitaire en 1894, contre le développement de l'*Université catholique*. André Grelon rappelle que la chimie étant une tradition solidement ancrée à Lille depuis les premiers cours

55 André Grelon, «Lille, la concurrence entre catholiques et laïcs et le combat pour la suprématie régionale », in Michel Grossetti, André Grelon et al., 1996, p. 91.
56 M = Maths ; P = Physique ; C = Chimie ; SI = Sciences de l'Ingénieur ; T = Technologie.
57 Les répartitions des admissions selon les écoles se trouvent sur le site du CEFI, dont l'adresse est http://www.cefi.org
58 André Grelon, 1996a, *op. cit.*, p. 92, note 174.

de Frédéric Kuhlmann, en 1823, il n'est pas étonnant qu'un des axes de développement de l'Université de Lille ait été la chimie appliquée[59]. L*'Institut de chimie,* créé en 1894, avait pour fonction de rassembler en un même lieu les différents enseignements et laboratoires de recherche de la discipline. Le diplôme de chimiste de l'Université de Lille ne fut mis en place qu'en 1904, et devint diplôme d'« ingénieur chimiste » en 1910. Aujourd'hui, l'ENSCL forme des ingénieurs destinés à travailler dans les domaines de la chimie, de la parachimie et de la métallurgie. Cette école du groupe A1 recrute sur le concours commun Polytechnique filière PC et TPC. Membre de la Fédération Gay-Lussac qui rassemble les écoles de chimie françaises, l'ENSCL recrute des élèves issus des cycles préparatoires intégrés aux écoles de cette fédération. En 1997, sur 115 admis, 47 étaient des bacheliers, 50 étaient issus d'une classe de « Maths spé », 8 étaient titulaires d'un DEUG, 45 d'un DUT et 4 d'une Maîtrise (recrutement sur dossier en deuxième année.)

3.3.2 Les écoles du groupe B

Depuis les années soixante-dix, de nombreux établissements de formation d'ingénieurs se sont constitués au sein des universités. Ils proposent comme les écoles du groupe A un cursus de trois années et recrutent essentiellement leurs élèves au niveau bac + 2, intégrant les titulaires de DEUG, de DUT ou des élèves de classes préparatoires. En 1997, ce groupe constitué de 40 écoles publiques et d'une école consulaire a délivré 2 900 diplômes. Les diplômés étaient issus pour 80% d'entre eux d'un premier cycle universitaire. En 1996, 18% des élèves ingénieurs du Nord Pas-de-Calais étaient inscrits dans une école du groupe B, contre une moyenne nationale de 7%[60]. Ce groupe n'est constitué, dans l'échantillon de l'enquête ISS, que d'une école publique relevant du Ministère de l'Education Nationale, l'EUDIL, créée en 1969. Cette école forme des ingénieurs dans cinq spécialités : géotechnique et génie civil, informatique, mesure et automatique, instrumentation (formation technico-commerciale), science des matériaux, et mécanique. Elle recrute principalement sur un concours qui leur est propre, au niveau bac + 2, des élèves des classes de « Maths spé », de DEUG et de DUT. En 1997, sur 256 admis, 83 étaient issus de classes de « Maths spé », 75 de DEUG, 76 de DUT, 7 de Licence et 15 de Maîtrise (recrutement sur titre et dossier)

59 André Grelon, « Lille : Kuhlman, Pasteur ou la science comme source du développement industriel », in Michel Grossetti, André Grelon et al., 1996, *op. cit.*, pp 33-45 ; et André Grelon, 1996a, *op. cit.*, p. 96.
60 Françoise Chamozzi, 1996, *op. cit.*, p. 24.

3.3.3 Les écoles du groupe C

Il existe, en France, 51 écoles qui recrutent au niveau du baccalauréat et offrent une formation en cinq ans avec classes préparatoires intégrées : 20 d'entre elles sont publiques, 28 privées et 3 consulaires. En 1997, 70% des diplômés de ces écoles avaient intégré leur école avec un baccalauréat. Le CEFI distingue au sein de ce groupe quatre familles : C1 est constituée des écoles de la *Fédération des écoles supérieures d'ingénieurs et de commerce* (FESIC) créée en 1969 pour rassembler les écoles catholiques d'ingénieurs et de cadres ; la famille C2 est constituée des *Instituts nationaux supérieurs appliqués* (INSA) dont le premier a été créé à Lyon, en 1957 ; la famille C3 est constituée des *Ecoles nationales d'ingénieurs* (ENI) qui existent depuis 1964 ; la famille C4 est composée des écoles recrutant au niveau du baccalauréat sur concours propre. Du fait de l'absence d'INSA et d'ENI dans la région, le groupe C est composé dans l'échantillon de l'enquête ISS uniquement d'écoles privées catholiques, membres de la FESIC. Celles-ci sont rassemblées depuis 1967 dans une fédération rattachée à l'*Université catholique de Lille,* appelée *Polytechnicum*. Elles relèvent pour la plupart de la tutelle du ministère de l'Education nationale, sauf l'ISA qui relève de celle du ministère de l'Agriculture. Les trois plus anciennes ont été fondées à la fin du dix-neuvième siècle, les deux autres sont beaucoup plus récentes. Leurs diversités en terme de spécialités, de taux de féminisation et de culture propre, obligeront parfois à les distinguer.

L'école de *Hautes études industrielles* (HEI) a été la première, en 1885, d'une série d'écoles techniques supérieures fondées par le patronat catholique de la région. Celui-ci était soucieux de disposer d'un personnel d'encadrement formé dans un esprit chrétien. L'idée d'ouvrir une école supérieure scientifique et technique dans le cadre de l'*Université catholique* datait à l'époque de dix ans déjà. Ce projet avait, en effet, été exprimé dès les réflexions préparatoires à la mise en oeuvre de l'Université en 1873[61]. Mais il fallut attendre 1885 pour voir HEI s'installer dans les locaux nouvellement construits de la *Faculté libre des Sciences*. Créée à l'époque pour former des futurs patrons, HEI étaient centrée sur les matières scientifiques et techniques auxquelles s'ajoutaient des matières commerciales et comptables, mais aussi une formation religieuse. Les premiers diplômes d'ingénieurs des facultés catholiques furent décernés en 1893. Progressivement l'école s'orientera vers un cursus de formation d'ingénieurs au détriment d'une éducation spécifique de futurs patrons. Aujourd'hui, HEI est une école d'ingénieurs à spécialités multiples qui forme des ingénieurs généralistes selon cinq orientations : génie chimique, génie électrique, bâtiment et travaux

61 André Grelon, 1996a, *op. cit.*, p. 87.

publics, conception mécanique et informatique industrielle. Sous la tutelle du Ministère de l'Education Nationale, elle recrute sur dossier et entretien à partir de la sélection FESIC. En 1997, sur 253 admis, 233 possédaient un bac, 5 provenaient d'une classe de « Maths spé » (recrutement sur dossier et entretien), 2 entraient avec un DEUG, 1 avec un DUT, 4 avec un BTS et 8 avec une Maîtrise.

La deuxième école technique supérieure catholique créée dans la région est *l'Institut catholique d'arts et métiers* (ICAM), fondé en 1898. Les deux industriels qui en sont à l'origine, Philibert Vrau et Camille Ferron-Vrau, son beau-frère, confièrent aux jésuites la tâche de former des contremaîtres catholiques afin de rechristianiser le monde industriel. Le programme s'inspirait très largement de celui des écoles d'arts et métiers, à ceci près, précise André Grelon, que « comme l'indique le prospectus de lancement de la nouvelle école 'en tant qu'école catholique, son but spécial et principal est de former des chrétiens', (article 2) – d'où l'introduction dans le cursus de cours de philosophie morale »[62]. La création de cet établissement accéléra l'implantation à Lille d'une *Ecole nationale d'arts et métiers* (ENAM), dont le projet datait de 1880. C'est, en effet, dans une relative précipitation que l'ENAM fut ouverte pour accueillir des étudiants dès 1900. Aujourd'hui, l'ICAM - école de la filière « mécanique, métallurgie et productique » - forme des ingénieurs destinés à toutes les branches de la production industrielle. Les disciplines enseignées sont regroupées en cinq départements : matériaux, génie mécanique, énergétique, automatique, informatique. L'ICAM recrute à partir de la sélection de la FESIC sur un dossier commun aux écoles du groupe CECAM et sur un entretien. En 1997, sur 117 admis, 105 sortaient du bac, 10 d'une classe de « Maths spé », 2 d'un DUT.

L'*Ecole supérieure des techniques industrielles et textiles* (ESTIT) - anciennement *Institut textile de Roubaix* (ITR) - a également été fondée à la fin du XIX^{e} siècle. Avant de devenir une école autonome, l'ITR fut d'abord un institut rattaché à HEI. Créé en 1895 par l'Abbé Vassart (un éminent savant local, membre de la *Société industrielle de Lille*), il avait comme fonction de dispenser des cours du soir aux ouvriers et employés des usines textiles. Progressivement, on y dispensa également de nouveaux cours, en journée[63]. Cet institut donna naissance à l'ITR, en 1898, qui est devenu l'ESTIT, en quittant Roubaix. De même que l'ENSAIT, l'ESTIT fait partie de la filière textile et forme des ingénieurs pour l'industrie, et en particulier l'industrie textile et paratextile. Elle propose en quatrième année (2^{e} année du cycle école) quatre options en automatique-informatique, en chimie macro-moléculaire, en

62 André Grelon, 1996a, *op. cit.*, p. 88.

développement industriel et enfin, en mécanique générale et appliquée. L'ESTIT recrute sur dossier et épreuve écrite des étudiants sélectionnés sur dossier par la FESIC. En 1997, sur 126 admis, 84 étaient bacheliers, 3 issus d'une classe de mathématiques supérieures et 12 au niveau bac + 1 (sur dossier et entretien), 2 sortaient de mathématiques spéciales, 4 de DEUG et 4 de DUT et 7 étaient entrés en quatrième année après une Maîtrise.

L'Institut supérieur d'électronique du Nord (ISEN) a été fondé en 1954 par l'*Université catholique*, sur l'initiative de Norbert Segard, pour développer l'industrie de pointe. En 1953, des cours « post-scolaires » portant sur une initiation à l'électronique avaient été mis en place au sein de HEI. Le succès de ces cours révéla le besoin d'un enseignement spécialisé dans cette discipline. Plutôt que de créer une nouvelle section au sein de HEI, l'*Université catholique* décida de créer une école autonome à laquelle Norbert Segard impulsa très vite une dimension recherche avec des travaux sur les ultrasons qui feront référence[64]. L'école fut d'ailleurs un des rares établissements français d'enseignement supérieur à construire un ordinateur dans les années soixante, et à acquérir une compétence en architecture informatique. Ecole de la filière électricité, électronique et télécommunication, l'ISEN forme aujourd'hui des ingénieurs en électronique maîtrisant les spécialités environnantes en amont (telles que la physique du solide) ou en aval (telles que l'informatique, la microélectronique, les télécommunications, les signaux et les systèmes). Elle recrute des étudiants de la sélection FESIC sur dossier et sur épreuve écrite. En 1996, sur 179 admis, 108 étaient bacheliers, 45 sortaient d'une classe de « Maths spé », 1 de DEUG, 12 de DUT, 2 de BTS et 1 d'une Maîtrise (recrutement en quatrième année sur dossier).

L'Institut supérieur d'agriculture (ISA) a été fondée par l'*Université catholique de Lille* en 1963. Une école de Hautes études agricoles avait bien été créée deux ans après HEI en 1887 sous l'égide de la *Faculté des sciences*, mais elle ferma après dix ans d'existence, faute d'avoir trouvé son statut et son public[65]. Aujourd'hui, l'ISA - école de la filière agriculture et industrie alimentaire - forme des ingénieurs pour ces deux secteurs ainsi que pour l'environnement. L'ISA recrute des étudiants de la sélection FESIC sur dossier et sur épreuve écrite. En 1997, sur 116 admis, 84 sortaient d'une classe de terminale, 3 d'une classe de mathématiques supérieures et 12 d'un bac + 1, 2 d'une classe de mathématiques spéciales, 4 d'un DEUG, 4 d'un DUT et enfin 7 admis provenaient d'une Maîtrise à orientation biologie (dossier et entretien)

---

63 André Grelon, 1996a, *op. cit.*, p. 92, note 174.

64 André Grelon, Michel Grossetti, Pierre Mounier-Kuhn, « Le renouveau des sciences appliquées à Lille », in Michel Grossetti, André Grelon et al., 1996, *op. cit.*, p. 253.

3.3.4 Les écoles du groupe D

Les NFI, Nouvelles formations d'ingénieurs, appelées encore filière Decomps (elles sont nées suite à la publication du *rapport Decomps*[66]) ont été mises en place à partir de 1989-1990, en partenariat avec des fédérations professionnelles ou avec des entreprises, afin de former des ingénieurs de terrain. Elles forment des apprentis, des étudiants et des stagiaires de la formation continue. A ce jour, 39 filières de formation initiale sont habilitées à fonctionner par apprentissage et 6 uniquement sous statut étudiant ; 65 filières sont habilitées en formation continue. Elles se différencient des autres filières de formation par des enseignements plus spécialisés, l'importance des périodes en entreprises, et leur pédagogie[67]. Les trois écoles de l'échantillon de l'enquête ISS ne représentent qu'une petite partie des NFI de la région. Bien que ces trois NFI soient très différentes, elles présentent certains traits communs qui justifient malgré tout leur regroupement. Elles touchent en effet une population différente par son origine sociale qui est destinée à d'autres types de fonctions que les ingénieurs issus des trois premiers groupes. Néanmoins, il sera parfois nécessaire de distinguer les ingénieurs issus d'une NFI par la formation initiale et ceux diplômés par la formation continue. Etant donnés leur jeune âge et la taille modeste de leurs effectifs, ces trois écoles ne représentent qu'une petite partie de l'échantillon global.

L'*Ecole nouvelle des ingénieurs en communication* (ENIC)[68] qui est la plus ancienne NFI de France, a été créée en 1990. Au sein de l'Université des sciences et techniques de Lille (USTL), l'ENIC forme par l'apprentissage aussi bien que par l'alternance des ingénieurs d'étude, de développement, d'ingénierie, d'exploitation, de conception de systèmes de télécommunication. Elle recrute sur concours propre au niveau du baccalauréat. Le cursus de cinq ans est organisé en trois cycles : un cycle de base de deux ans, un cycle d'approfondissement de deux ans et un cycle de spécialisation qui dure un an. Seuls les second et troisième cycle se font sous statut d'apprenti. Les fédérations et organismes partenaires de l'ENIC sont la FIEE, Syntec informatique, SIT. Les principales entreprises partenaires sont France Télecom, Alcatel CIT, Siemens et Deutsche Telekom.

L'*Institut supérieur de technologie du Nord* (ISTN) est un ITII du Nord / Pas de Calais. Elle a été créée en 1995 par l'ICAM et fait partie de la FESIC, comme l'ICAM et les

65 André Grelon, 1996a, *op. cit.*, pp. 86-87, et note 165.
66 Bernard Decomps, 1989, *op. cit.*
67 CNISF, « 13e enquête», 1999, *op. cit.*, p. 84.
68 Au sujet de l'ENIC cf. Pascal Roquet : « La création de l'Ecole nouvelle des ingénieurs en communication (ENIC) : une nouvelle formation d'ingénieurs (NFI) », Marseille : CEREQ, document n°105, série évaluation, mai 1995.

autres écoles du groupe C. L'ISTN forme par l'apprentissage aussi bien que par l'alternance des ingénieurs de terrain polyvalents dans les domaines techniques et principalement en génie mécanique, automatique et productique. La formation initiale sur cinq ans s'articule autour d'un premier cycle de deux ans sous statut scolaire s'appuyant sur les enseignements du BTS « Maintenance et automatique industrielle » (MAI), et d'un second cycle de trois ans sous statut d'apprenti. Ouverte à des titulaires d'un bac + 2 ayant une expérience professionnelle, la formation en alternance dure trois ans. En 1997, sur 95 admis, 45 étaient bacheliers, 14 issus d'un DUT et 36 d'un BTS.

La NFI *Ingénieurs d'exploitation des systèmes de production* (IESP) a été créée au sein de l'USTL, en 1998 en partenariat avec l'association DEFI qui est composée de sept groupes industriels (Danone, Edf-Gdf, Michelin, Pechiney, Renault, Rhodia, Snecma) et de deux branches professionnelles (l'*Union des industries minières et métallurgiques* (UIMM) et l'*Union des industries chimiques* (UIC)). Elle ne propose que la formation continue en alternance destinée à des techniciens supérieurs dotés d'une expérience professionnelle de cinq ans au minimum et ayant un BTS, un DUT ou un diplôme équivalent ou encore par validation des acquis professionnels. Son objectif est de former des ingénieurs capables de couvrir l'ensemble des fonctions qui concourent à la production : fabrication, qualité, maintenance, sécurité, méthodes, logistique, gestion des hommes. Les candidats doivent être soutenus par leur entreprise ou trouver une entreprise qui accepte de soutenir leur projet de formation. En 1998, sur 13 admis, 3 avaient un DEUG, 3 un DUT et 7 un BTS.

3.4 Tranches d'âges ciblées et tranches d'âges consultées

L'étendue de l'échantillon visé initialement était moindre que celle qui a été finalement obtenue. En effet, afin de limiter le coût de l'enquête, il avait été prévu, dans un premier temps, de n'enquêter qu'auprès des diplômés âgés de 30 ans à 60 ans. L'objectif étant d'obtenir un échantillon composé d'ingénieurs ayant déjà quelques années d'expérience et étant pour la plupart encore en activité. Pour des raisons d'organisation interne, certaines associations d'anciens élèves n'ont parfois pas pu séparer les groupes d'âge lors de l'envoi du questionnaire (celui-ci étant sous-traité et se faisait à l'occasion d'un autre envoi). Le questionnaire a alors été envoyé, par certaines des écoles, à des ingénieurs de plus de 60 ans ou / et de moins de 30 ans. Il est à noter également que si la sélection a été parfois effectuée sur le critère de l'âge, le plus souvent le critère retenu était le numéro des promotions supposées être composées des personnes des tranches d'âges attendues. Or, les promotions ne

sont jamais complètement homogènes. C'est pourquoi même des écoles ayant prévu de ne consulter que les 30 à 60 ans ont, malgré tout, envoyé le questionnaire à quelques ingénieurs de plus de 60 ans ou de moins de 30 ans, qui étaient tout simplement plus âgés - ou plus jeunes - que leurs camarades de promotion.

Au cours de la première phase de diffusion, il est apparu que le fait de limiter l'âge aux ingénieurs de plus de 30 ans risquait de rendre l'analyse des réponses des femmes difficile, elles risquaient de se retrouver presque toutes dans la tranche d'âge des 30 à 39 ans. J'ai alors repris contact avec les écoles qui n'avaient pas encore envoyé le questionnaire afin de leur proposer d'élargir l'envoi aux plus jeunes diplômés : certaines purent apporter des modifications à l'envoi, d'autres non. C'est la raison pour laquelle l'échantillon final comporte dans les trois tranches d'âges centrales (de 30 à 60 ans), des diplômés de toutes les écoles - à l'exception de celles qui sont trop récentes et ont peu de diplômés de plus de 40 ans ou de plus de 50 ans -. En revanche, les tranches des moins de 30 ans et des plus de 60 ans sont composées d'ingénieurs issus d'un nombre moins important d'écoles. Ces précisions sont importantes parce qu'elles expliquent pourquoi les répondants issus de certaines écoles ont toujours, sauf exception, plus de 30 ans et / ou moins de 60 ans tandis que ceux issus d'autres écoles peuvent se retrouver dans cinq classes d'âge différentes. Il conviendra donc, lorsque certaines réponses seront analysées selon la variable « école d'origine des répondants », de neutraliser l'effet de l'âge. Inversement, lorsqu'il s'agira d'étudier l'impact de la variable « âge », il conviendra d'être attentif à l'effet possible de l'école d'origine. Néanmoins, la répartition en âge de l'échantillon de l'enquête ISS n'est globalement pas très différente de celle de l'échantillon du CNISF après pondération.

Si les écoles du groupe A ont des diplômés dans toutes les tranches d'âges de l'enquête ISS, ce n'est pas le cas de toutes les écoles de l'échantillon (Tableau 3.4). En effet, d'une part, ces écoles sont anciennes, mais aussi elles ont diffusé le questionnaire sans sélection d'âge à tous les membres de leur association. En revanche, étant donné le jeune âge de l'EUDIL qui constitue à elle seule le groupe B, les diplômés les plus âgés de ce groupe, se trouvent dans la tranche d'âge des 40 à 50 ans. Ainsi, bien que cette école ait diffusé le questionnaire sans restriction, 84% des répondants sont âgés de moins de 40 ans. Les écoles les plus anciennes du groupe C ont des diplômés de tous les âges, mais elles ont envoyé le questionnaire de façon sélective : l'ESTIT n'a consulté que les ingénieurs âgés de moins de 60 ans, l'ICAM et HEI n'ont envoyé le questionnaire qu'aux ingénieurs de 30 à 60 ans. En ce qui concerne les écoles les plus récentes, l'ISEN n'a pas envoyé le questionnaire aux moins de 30 ans et du fait

de son âge, peu de diplômés de plus de 60 ans ont pu répondre. Enfin, l'ISA, qui est plus récente encore, n'a pas encore de diplômés âgés de plus de 60 ans. En conséquence, 79% des répondants du groupe C ont entre 30 et 60 ans. Les répondants du groupe D ont presque tous moins de 50 ans (98%), sauf quelques exceptions issues de l'IESP qui n'a de filière qu'en formation continue ; les trois quarts des diplômés de l'ISTN qui ont répondu ont moins de 30 ans. En résumé, les réponses des diplômés du groupe A sont réparties dans toutes les tranches d'âge, celles du groupe B sont de façon prépondérante des réponses d'ingénieurs de moins de 40 ans, celles du groupe C sont surtout des réponses d'ingénieurs de 30 à 60 ans et enfin, celles du groupe D, sont presque uniquement des réponses d'ingénieurs de moins de 50 ans.

Tableau 3.4 Part respective de chaque tranche d'âges pour chaque groupe d'écoles (ISS)

Ecoles / Age	A	B		C		D		Tous
Moins de 30 ans	25	41	84	5		43		18
30-39 ans	28	43		40		32	98	37
40-49 ans	13	15		28	90	23		22
50-59 ans	17	2		22		2		16
60 ans et plus	17	0		6		0		7
Total	100	100		100		100		100

Si l'on s'intéresse maintenant aux parts respectives des diplômés des différents groupes d'école dans chaque tranche d'âge, on remarque que 59% des plus de 60 ans sont issus du groupe A, alors que ce groupe ne représente que 25% de l'échantillon total (Tableau 3.5). Les ingénieurs du groupe B représentent 35% des moins de 30 ans et 24% des moins de 40 ans alors que l'ensemble des répondants du groupe B ne constitue que 16% de l'échantillon total. Parmi les moins de 30 ans et les plus de 60 ans, les ingénieurs issus des trois écoles les plus anciennes du groupe C ne représentent que 11% de l'ensemble des deux groupes d'âges alors que les diplômés de ces écoles représentent 31% de l'échantillon global. Les diplômés des deux écoles les plus récentes du groupe C ne représentent que 10% des répondants de ces deux groupes d'âge, alors qu'ils représentent 22% de l'échantillon global. En résumé, les moins de 30 ans sont issus de tous les types d'écoles ; entre 30 et 60 ans, plus la tranche d'âge est élevée plus la part des ingénieurs issus du groupe C augmente (elle passe de 57% à 72%) tandis que la part des ingénieurs des groupes B et D diminue (elle passe de 24% à 3%) ; et

enfin, les plus de 60 ans ne sont issus que de deux types d'école : 59% sont diplômés d'une des écoles du groupe A, 41% du groupe C.

Tableau 3.5 Part respective de chaque groupe d'école d'origine dans chaque tranche d'âge (ISS)

Age / Ecole	< 30 ans	30-39 ans	40-49 ans	50-59 ans	60 ans et +	Tous
Groupe A	35	19	15	25	59	25
Groupe B	35	18	10	2	0	16
Groupe C	15	57	68	72	41	53
Groupe D	15	6	7	1	0	6
Total	100	100	100	100	100	100

4. Représentativité de l'échantillon des répondants

4.1 L'échantillon d'écoles a permis de toucher 90% des anciens des écoles du Nord

Parmi les dix écoles n'ayant pas participé à l'enquête, l'*Ecole nationale supérieure des techniques industrielles et des Mines de Douai* (ENSTIMD) est la plus ancienne puisqu'elle existe depuis 1878, mais elle n'est habilitée à délivrer un diplôme d'ingénieur que depuis 1956. C'est une école publique du groupe A qui est rattachée à la filière bâtiment. Elle relève du Ministère de l'Industrie et participe régulièrement à l'enquête du CNISF. La deuxième école la plus importante, en nombre d'anciens élèves, est l'*Ecole nationale supérieure de mécanique et d'énergétique de Valenciennes* (ENSIMEV), une école publique du groupe A. Fondée en 1979, elle est rattachée à la filière « mécanique, métallurgie et productique » et relève du Ministère de l'Education Nationale. La troisième est l'*Institut agricole et alimentaire de Lille* (IAAL), une école publique du groupe B, fondée en 1985. Bien que rattachée à la filière agriculture, elle relève du Ministère de l'Education Nationale. Les autres écoles qui n'ont pas participé (ou qui n'ont pas été sollicitées) sont toutes des NFI publiques relevant de l'Education Nationale, sauf l'*Ecole d'ingénieurs du Pas de Calais* (EIPC) de Longuenesse (62) qui est une école privée du groupe A : ces écoles ont en commun d'avoir moins de 10 ans d'existence. Par ailleurs, il faut rappeler que les filières promotionnelles n'ont pas été retenues dans cette enquête : c'est-à-dire le *Conservatoire national des arts et métiers* (CNAM), qui existe à Lille depuis 1952, et propose une préparation progressive de durée variable selon le niveau de départ sous forme de cours du soir, ainsi que le *Centre d'études supérieures industrielles* (CESI), qui existe depuis 1978, et propose une formation axée sur la préparation au *management* et la « formation humaine » de techniciens supérieurs[69].

Si l'on se base sur les données de la 13e enquête socio-économique du CNISF, et en particulier sur le nombre d'anciens élèves vivants de chaque école, en 1997, les anciens de l'*Ecole des Mines de Douai* représentaient à l'époque un peu moins de 9% de l'ensemble des ingénieurs diplômés d'une des écoles de la Région ; ceux de l'ENSIMEV 2% ; les diplômés de l'IAAL 1%. Globalement, les dix écoles auprès desquelles je n'ai pas mené l'enquête ne représentaient en 1997 que 12% de la population des ingénieurs diplômés dans la région. On peut donc considérer que les écoles ayant participé à l'enquête ISS sont représentatives de l'ensemble de la population des ingénieurs issus de la Région, sauf en ce qui concerne les NFI.

69 CNISF, « 13e enquête», 1999, *op. cit.*, p. 86

4.2 Les ingénieurs par la formation continue sont peu touchés par l'enquête

Dans l'enquête sur les « ingénieurs, les sciences et la société », 11% des répondants se déclarent diplômés de la formation continue. L'enquête du CNISF montre des chiffres sensiblement différents, puisque seuls 5,5 % des répondants déclarent avoir obtenu leur diplôme d'ingénieur par la voie de la formation continue et 1,7 % par la voie de l'apprentissage. En fait, dans l'enquête ISS, la formulation de la question a pu porter à confusion. Il était, en effet, demandé aux ingénieurs s'ils étaient « diplômés par la formation continue » et non pas s'ils avaient « obtenu leur diplôme d'ingénieur en formation continue ». Ainsi, il est possible et même probable – vu l'écart entre les chiffres du CNISF et ceux de l'enquête ISS - que certains ingénieurs ayant obtenu leur titre d'ingénieur par la formation initiale aient répondu à cette question par l'affirmative : ceux-ci sont bien ingénieurs par la formation initiale, mais détenteurs d'un autre diplôme par la formation continue. Il conviendra donc de manier les réponses à cette question avec prudence.

Par ailleurs, le fait d'être ingénieur par la formation continue recouvre des réalités bien différentes. On trouve en effet dans ce groupe des ingénieurs ayant obtenu leur diplôme dans une filière de formation continue de type Fontanet ou dans une NFI. La filière Fontanet, mise en place dans une soixantaine d'écoles depuis 1974, ouvre la possibilité à des techniciens supérieurs, ayant trois ans d'activité, d'obtenir un diplôme d'ingénieur identique à celui de la formation initiale. Cinq écoles de l'échantillon ISS disposent d'une telle filière : l'EUDIL depuis 1980, l'ICAM depuis 1986, HEI depuis 1987, l'ENSCL depuis 1989 ainsi que l'ISA. Les NFI sont ouvertes, depuis 1990, aux Bac + 2 ayant 5 années d'ancienneté[71]. Les cursus académiques y sont réduits à 1600 heures en moyenne, réparties sur deux ans et complétées par une formation en entreprise. Les diplômes délivrés sont spécifiques à la filière NFI [72]. Certains ingénieurs par la formation continue sont donc issus d'une des trois NFI de l'échantillon puisque chacune d'elle dispose d'une filière en formation continue (une d'entre elles ne fait d'ailleurs que de la formation continue.) Mais il existe d'autres possibilités d'accès au diplôme d'ingénieur par la formation continue en France, en particulier par les écoles promotionnelles, le CNAM depuis 1924, le CESI depuis 1978 et les CNEARC depuis 1986. Il existe aussi une filière sans enseignement, la filière « Diplômé par l'Etat » (DPE), née de la loi du 10 juillet 1934, qui existe depuis 1975 sous sa forme actuelle.

70 Le questionnaire ISS se trouve en Annexe G.2, celui de la 14e enquête du CNISF en Annexe G.2.
71 Suite au rapport de Bernard Decomps de 1989.
72 CNISF, « 13e enquête», 1999, *op. cit.*, p. 86.

4.3 Un échantillon d'écoles, à l'image d'une région où la FESIC est très présente

Les écoles de la région Nord Pas-de-Calais présentent certaines particularités si on les compare avec l'ensemble des écoles d'ingénieurs françaises habilitées par la *Commission des titres d'ingénieurs*. Ainsi, même si toutes les écoles de la région Nord Pas-de-Calais avaient participé et envoyé le questionnaire ISS à l'ensemble de leurs diplômés, l'échantillon aurait présenté quelques particularités par rapport à un échantillon tel que celui du CNISF représentatif de l'ensemble des ingénieurs français. Pourtant, la région Nord Pas-de-Calais compte parmi les plus anciennes écoles du pays et offre une importante diversité de filières importante : les étudiants qui veulent poursuivre des études d'ingénieurs dans cette région peuvent, en effet, choisir entre le privé et le public, le recrutement au niveau du bac, de bac +1, bac +2 avec le DEUG, un DUT ou au sortir des classes préparatoires, ou encore avec une maîtrise, de nombreuses NFI permettent de devenir ingénieur par l'apprentissage et la plupart des écoles proposent un accès en formation continue (filières Fontanet ou Decomps). Par ailleurs, presque toutes les disciplines sont proposées : agronomie, agro-alimentaire, chimie, électronique, génie civil, informatique, mécanique, productique, physique et matériaux, il ne manque que les secteurs de la défense, de l'informatique et des mathématiques appliquées. En fait, la différence principale, si on exclut l'absence des très grandes écoles parisiennes, relève du type de recrutement dont la répartition dans la région est très différente de celle que l'on trouve à l'échelle nationale. En effet, tandis que 25% des répondants à l'enquête ISS sont issus d'une école de type A (17% du type A1), 16% sortent d'une école de type B, 53% d'une école de type C1 et 6% d'une NFI, 59% des répondants à la 14e enquête du CNISF sont issus d'une école du groupe A (48% du groupe A1), 3% d'une école universitaire (groupe B), 31% d'une école du groupe C (dont 15% d'une école de la FESIC, de type C1) et 7% d'un autre type d'école (6% d'une NFI, 1% du CNAM et 0,1% d'une école de spécialisation)[73].

Tableau 3.6 Répartition des ingénieurs selon le mode de recrutement principal des écoles (ISS, CNISF)

Enquête	Population	A (A1)	B	C (C1)	Autre	Total
ISS	Diplômés du Nord	25 (17)	16	53 (53)	7	100
CNISF	Diplômés français	59 (48)	3	31 (15)	7	100
Nord 88	effectif des étudiants en « cycle école »	40 (20)	18	35 (35)	7	100

25% des ingénieurs diplômés d'une école du Nord Pas-de-Calais de l'échantillon ISS sont issus d'une école de type A, contre 59% des ingénieurs français de l'échantillon du CNISF et 40% des étudiants inscrits en 88-89.

73 CNISF, « 14e enquête», 2001, *op. cit.*, p.110.

4.4 Un échantillon où la filière universitaire est également sur-représentée

Si j'ai surtout souligné l'inversion des chiffres entre la part des diplômés du groupe A et celle des diplômés issus du groupe C, et particulièrement du groupe C1, des deux échantillons, une autre particularité, propre à la région Nord Pas-de-Calais, mérite d'être soulignée. En effet, tandis que 3% des ingénieurs ayant répondu à la dernière enquête du CNISF sont issus d'une école universitaire ouverte aux BTS et DUT, c'est le cas de 16% des ingénieurs composant l'échantillon ISS. Ce chiffre aurait même pu être encore un peu plus important si l'IAAL, qui est également une école universitaire, avait participé. Certes, cette école étant plus récente et surtout beaucoup plus petite, l'augmentation n'aurait été probablement que de quelques dixièmes d'unité au pourcentage total.

Plus globalement, ce n'est pas seulement la part importante des ingénieurs issus des écoles du groupe B qu'il est intéressant de souligner, mais aussi la part globale des ingénieurs ayant accédé au diplôme par ce que Françoise Chamozzi appelle les « filières parallèles »[74], c'est-à-dire tous les accès autres que les concours à l'issue des classes préparatoires. Ces filières parallèles ne concernent pas que les diplômés du groupe B, puisque l'accès aux autres écoles est possible par concours DEUG, sur titre et/ou sur dossier, par des étudiants étrangers dotés d'autres diplômes, par la formation permanente ou encore la promotion professionnelle. En 1987-1988, Alain Degenne et André Grelon ont dirigé une enquête qui a porté sur les élèves inscrits en « cycle ingénieur » dans toutes les écoles de la région Nord Pas-de-Calais[75]. Dans ce cadre de cette enquête, Françoise Chamozzi qui s'est plus particulièrement intéressée aux entrée dans les écoles par les filières parallèles, note que cette modalité d'accès à la formation d'ingénieur est plus courante dans la région Nord Pas-de-Calais qu'ailleurs, en raison d'une part du poids des écoles du groupe B, mais également du fait de la diversification des recrutements offerts dans les autres écoles. En effet, et pour ne parler que des écoles de l'échantillon ISS, elle observe que 37% des étudiants inscrits à l'époque à l'ENSCL provenaient d'une filière parallèle, 23% des inscrits à l'ENSAIT, 19% de ceux de l'ECL (qui s'appelait encore IDN) ; 42% des étudiants du « cycle ingénieur » de l'ISA, 28% des inscrits à l'ISEN et à l'ESTIT, 18% de ceux inscrits à HEI et enfin 8% de ceux de l'ICAM.

74 Françoise Chamozzi, 1996, *op. cit.*, pp. 21-30
75 Toutes les écoles ont participé, soit 18 écoles. Le taux de réponses des étudiants était de 67%.

Quatrième chapitre

La structure des données socio-démographiques de l'enquête ISS

1. Introduction

Dans la première partie de ce travail, il m'est apparu nécessaire de définir ce que signifie le terme *engineering* dans le nom de la discipline s'intéressant aux enjeux éthiques de la pratique des ingénieurs : l' « *engineering ethics* ». J'ai alors mis en évidence deux approches très différentes : la première selon laquelle l'*engineering* est une profession dont les ingénieurs sont les membres de façon exclusive, la deuxième selon laquelle l'*engineering* désigne un corps de pratiques, d'activités – ainsi que le produit de ces activités – relevant traditionnellement, mais pas forcément uniquement, de la compétence propre des ingénieurs. L'enquête présentée ici concerne uniquement des ingénieurs dont le titre est protégé par la loi de 1934, c'est-à-dire des ingénieurs diplômés issus d'une école habilitée par la *Commission des titres d'ingénieurs*. Or, tous les diplômés ne se destinent pas à exercer un métier d'ingénieur tel qu'il a été défini par la CTI ou le *Conseil national des ingénieurs et scientifiques de France* (CNISF). A l'inverse, certains ingénieurs non diplômés exercent typiquement des fonctions d'ingénieurs, comme je l'ai illustré au début du troisième chapitre.

Avant de m'interroger sur les opinions et les valeurs des ingénieurs ainsi que les facteurs sociaux explicatifs de ces représentations, il me semble important d'étudier la composition de la population ayant répondu à l'enquête sur « les ingénieurs, les sciences et la société » (ISS). Quelles en sont les caractéristiques socio-démographiques ? Quelles sont les origines sociales et scolaires des répondants ? Quels métiers exercent-ils ? Quel sont leurs modèles de carrière ? Quelle est l'influence de leur formation d'origine sur leur destin professionnel, sur le contenu de leur activité et le secteur où ils travaillent ? Constituent-ils un groupe aussi socialement homogène que celui des élèves-ingénieurs nord-américains que Robert Baum a étudié dans les années quatre-vingt ? Constituent-ils un groupe aussi fermé au monde extérieur que le suggérait Fay Sawyer à l'occasion de son étude sur l'accident du DC-10 qui a eu lieu à Ermenonville le 3 mars 1974 ?

Un objectif secondaire de ce chapitre est d'étudier dans quelle mesure l'échantillon ISS est représentatif de la population des ingénieurs diplômés français. A cette fin, j'ai comparé les données de l'enquête ISS avec celle de la « 14^{e} enquête socio-économique sur les rémunérations des ingénieurs » du CNISF diffusée en janvier 2001 par le même canal de distribution que la mienne. Du fait de la pondération statistique dont elle a fait l'objet, celle-ci donner l'image la plus juste qui soit accessible de la composition socio-démographique et professionnelle de l'ensemble de la population des ingénieurs diplômés français.

1.2 Une féminisation de la profession à géométrie variable

Il n'est pas besoin de lire le rapport sur la formation à l'*engineering ethics* de Robert Baum, que j'ai cité dans le chapitre précédent, pour savoir que la population des ingénieurs est une population essentiellement masculine. En fait, en France comme dans la plupart des pays occidentaux, l'accès des jeunes filles dans les écoles d'ingénieurs est récent[1]. Les premières à ouvrir leurs portes aux femmes furent les écoles de Chimie créées au début du XX^{e} siècle[2]. Si elles ne formèrent que peu de femmes d'abord, elles en attirèrent beaucoup par la suite. Pour ne prendre qu'un exemple, entre 1930 et 1940, le taux de féminisation à l'*Ecole de chimie de Rennes* était de 40%, en moyenne. D'autres écoles plus anciennes ouvrirent aussi leur porte aux étudiantes, mais avec un succès moindre[3]. Ainsi, en 1940, l'*Ecole de physique et chimie de Paris,* dans laquelle Marie Curie a eu son laboratoire, n'avait formé que cinquante femmes-ingénieurs et l'*Ecole centrale*, cinquante-cinq. Cette faible féminisation de la profession d'ingénieur s'observe d'ailleurs dans la plupart des pays du monde. Pour prendre l'exemple du Québec, l'*Ordre des ingénieurs*, qui est la deuxième corporation en nombre de membres (après celle des infirmiers et infirmières) parmi les quarante et une existantes, est presque exclusivement composé d'hommes : le pourcentage de femmes est passé de 6% en 1992, à 6,5% en 1993 et 7,1% en 1994. Il faut préciser qu'au Québec, les ingénieurs agronomes qui comptent 20% de femmes constituent un *Ordre des agronomes* distinct de celui des ingénieurs.

En fait, l'originalité de la remarque de Robert Baum tient au fait qu'il considère pertinent de prendre conscience de la forte majorité masculine au sein de la profession pour faire évoluer les enseignements en *engineering ethics* et leur permettre de mieux atteindre les objectifs visés. Selon lui, le fait que cette profession soit, non seulement exercée par des hommes, mais également vue comme une profession d'hommes va de pair avec une forme de rationalité de la majorité des ingénieurs, peu accessible à la réflexion sur les valeurs. D'une certaine façon, son intuition rejoint celle de Carol Guilligan sur la distinction entre la moralité des femmes et celles des hommes. Dans son ouvrage intitulé *In a Different Voice* qu'on a traduit en français par *Une si grande différence*, Carol Guilligan discute les théories sur le développement moral développées par Lawrence Kohlbergh, dont elle fut l'assistante. Elle

1 Il convient de noter que dans certains pays l'accès des femmes aux métiers d'ingénieurs, même les plus « masculins » a priori n'est pas aussi rare qu'en France. Ainsi, dans l'ex-République démocratique d'Allemagne, la proportion des femmes dans les études supérieures techniques était déjà de 30%, même dans les disciplines telles que l'électronique et la mécanique où elles étaient respectivement 15.5% et 21%. cf. K H Minks, *Beschäftigungs und Weiterbildungssituation von Ingenieurinnen in den alten and neuen Ländern*, HIS, Hannover, 1994.

2 On trouve en annexe quelques dates marquant le début de la mixité dans quelques écoles d'ingénieurs françaises.

développe l'idée que les hommes et les femmes n'ayant pas le même regard sur le monde, ne formulent pas la morale avec les mêmes mots, qu'elles prennent une « voix (ou une voie) différente ».

Si cette différence de rationalité et de forme de moralité a attiré l'attention des psychologues, elle ne semble pas avoir été prise en compte par les écoles d'ingénieurs où la question du genre est totalement absente des préoccupations des acteurs de la formation, sauf peut être lorsque ceux-ci rencontrent des difficultés pour placer leurs jeunes diplômées en entreprise. La présence des jeunes femmes dans les promotions n'est pas prise en compte par les formateurs. Ainsi, elles sont formées à devenir ingénieur comme si elles étaient des hommes. Personne n'a encore songé, à ma connaissance, à préparer - en France, en tout cas - de façon spécifique ces « hommes pas comme les autres » que sont les futurs « ingénieures » sauf à l'*Ecole polytechnique féminine*, créée en 1925 par Marie-Louise Paris, à l'intention exclusive des femmes (et qui n'a ouvert ses portes aux garçons que plus tard). Certains pays comme, par exemple, l'Irlande et les Pays-Bas ont mis en place des types de programmes spécifiquement adaptés à un public d'étudiantes ; des réseaux de soutien mutuels entre jeunes professionnelles et ingénieures expérimentées existent également depuis plusieurs années[4].

Puisque le constat que la profession se féminise est incontournable on peut s'interroger sur la forme concrète que prend cette mixité de la profession, ainsi que sur son évolution dans l'avenir. De quelle féminisation s'agit-il ? Les jeunes filles qui choisissent la carrière d'ingénieur sont-elles tout simplement les « sœurs » des garçons qui choisissent cette carrière ? Une fois le diplôme acquis, sont-elles des ingénieurs comme les autres, mais au féminin ? Avant de m'interroger sur le regard différent ou non qu'elles portent sur le monde, sur leur profession et sur ses enjeux éthiques, je me suis demandées ce qui les différenciaient, par ailleurs, de leurs collègues masculins. Pour cela, je me suis penchée plus précisément sur leur vie professionnelle, les types de fonctions qu'elles occupaient, leur temps de travail, les secteurs d'activité dans lesquels elles travaillaient, ainsi que sur la nature juridique des entreprises qui les employaient. Je me suis également intéressée à leur origine sociale - maternelle et paternelle - ainsi qu'à certains aspects de leur vie familiale, leur statut matrimonial et, le cas échéant, leur réalité de mère et le type d'activités de leur conjoint. Si les femmes portent un regard différent sur le monde, si elles ont une représentation différente des hommes des enjeux éthiques de la profession d'ingénieur – ce qu'on peut supposer mais qui

3 Il faudra attendre 1969 pour voir une femme entrer à l'Ecole des Mines de Paris et 1972 à l'Ecole Polytechnique.
4 Comme par exemple le réseau animé par l'Université technologique de Dublin, Cf www.mentorink.ie (*Advancing Women in Engineering)*

reste à prouver -, on peut aussi s'interroger sur la façon dont elles ont pris et vont prendre place dans la profession dans les décennies qui viennent. Si la part des femmes atteint un plafond et si le modèle de carrière des femmes diffèrent de celui des hommes, on peut se demander dans quelle mesure cette « épreuve de la féminisation » elle est susceptible de contribuer à modifier l'*ethos* de la profession d'ingénieur.

L'ARRIVEE DES FEMMES DANS LES FORMATIONS D'INGENIEURS*

Les conversions

▪ **Période 1920-1940**	Fondation	Mixité
Ecole Supérieure d'électricité	1894	**1917**
Ecole de Chimie de Paris	1896	**1919**
INA de Paris	1876	**1920**
Ecole Centrale des arts et manufactures	1829	**1921**
ESPCI	1881	**1922**
Sup Aéro	1909	**1924**
Période 1940-1980		
EN Ponts et Chaussées	1826	**1942**
IDN	1854	**1965**
Mines de Paris	1793	**1969**
Ecole Polytechnique	1794	**1972**

Les écoles créées sous le régime de la mixité

▪ **Les écoles anciennes**	Fondation
ENS Chimie de Marseille	**1917**
ENS Chimie de Rouen	**1918**
ENS Chimie de Rennes	**1919**
ENS Chimie de Strasbourg	**1919**
Institut de Chimie et Physique industrielle	**1919**
ES Optique	**1920**
ENS Mécanique de Besançon	**1927**
▪ **Les écoles plus récentes**	
IS électronique de Paris	**1955**
ESO Angers	**1956**
ISEN Lille	**1956**
INSA Lyon	**1957**
INSA Toulouse	**1963**
IIE	**1968**
ENITA d'Angers	**1971**

*Sources : CEFI www.cefi.org/REPERES/FEMMES/HISTOIRE.HTM
Au sujet de l'entrées des femmes dans la profession d'ingénieur, on peut lire Catherine Marry, « La féminisation de la profession d'ingénieur, en France et en Allemagne », *in* Paul Bouffartigue, 2001, *op. cit .*, pp. 281-296.

1.3 Une augmentation des flux et une diversification des filières importantes

Un autre aspect de l'évolution de la profession est à noter, un aspect encore plus net que sa féminisation : il s'agit de l'augmentation considérable du nombre de diplômés, du nombre d'écoles habilitées par la *Commission des titres d'ingénieurs,* et des chemins possibles pour arriver au titre d'ingénieur. Comme je le rappelle au début du troisième chapitre, le nombre d'ingénieurs a presque doublé entre 1985 et 1998 en France ; il aurait même déjà quadruplé entre 1954 et 1975, selon les données des recensements[5]. La féminisation de la profession a certes profité du contexte de peur de pénurie d'ingénieurs dans la société française dont on a beaucoup entendu parler, depuis les années 80. Cette peur a d'ailleurs conduit, entre autres, à la création des *Nouvelles formations d'ingénieurs* (NFI),. Mais l'augmentation des flux n'a pas profité qu'aux femmes. Selon André Grelon, la question du besoin d'ingénieurs et de cadres techniques dans la société française est plus ancienne que les inquiétudes des années 1980. En effet, il rappelle que déjà en 1956, Michel Vermot-Gauchy lançait un cri d'alarme à ce sujet dans le cadre des travaux du Commissariat Général à la Productivité lors de la préparation du III^{e} Plan de Développement[6].

C'est d'ailleurs suite à ces travaux que le Gouvernement français décida de promouvoir les *Ecoles nationales supérieures d'ingénieurs* (ENSI), que fut créé par la loi du 18 mars 1957 l'*Institut national des sciences appliquées* (INSA) de Lyon, et que furent mises en place les *Ecoles nationales d'ingénieurs* (ENI) destinées à former des étudiants issus de l'enseignement technique. Ainsi, l'augmentation du flux des ingénieurs, depuis les années 50-60, a été accompagnée d'une diversification des modalités d'accès au métier. En ce qui concerne les INSA, pour ne prendre que cet exemple, le recrutement se voulait important. On prévoyait, en effet, à l'époque de la création de celui de Lyon de produire 1000 diplômés par an, ce qui est presque le cas aujourd'hui[7]. Mais de plus, les INSA ne voulaient pas reprendre le modèle classique des écoles françaises mais proposer une formation sur cinq ans destinée à des bacheliers recrutés sur la base d'un dossier et non plus à l'issue d'un concours préparé en classes de mathématiques supérieures et mathématiques spéciales.

---

5 Gérard Grunberg, René Mouriaux, 1979, *op. cit.*, p. 45. J'emploie le conditionnel car, d'une enquête à l'autre, le terme « ingénieur » ne recouvre pas toujours la même réalité comme je l'ai évoqué, au début du troisième chapitre. Cf aussi Alain Desrosières, Laurent Thévenot, *Les catégories socio-professionnelles*, la Découverte, Paris,1988.

6 Michel Vermot-Gauchy, « Nos besoins en ingénieurs. La situation actuelle et les perpectives », Bulletin SEDEIS, n°663, 1er novembre 1956, 1^{e} partie « où nous en sommes » ; n°665, 1er décembre 1956, 2^{e} partie : « où nous allons », cité par André Grelon, « La question des besoins en ingénieurs de l'économie française. Essai de repérage historique », *Technologies, Idéologies, Pratiques*, Vol. VI, n°4 et Vol. VII, n°1, 1987, pp. 3-23.

7 En 1995, l'INSA de Lyon a produit 821 diplômés, l'INSA de Toulouse, créé en 1963 en a produit 390, l'INSA de Rennes (créé en 1966) 223 et celui de Rouen (créé en 1985) 178. Il apparaît donc que les INSA créés après celui de Lyon ont des promotions de taille moins importante.

Ainsi, on peut se demander dans quelle mesure les nombreux étudiants qui composeront la profession d'ingénieur demain partageront une identité sociale et professionnelle commune avec les ingénieurs d'aujourd'hui, en particulier avec ceux qui finissent leur carrière. Ces derniers étaient en effet moins nombreux, et issus d'un plus petit nombre d'écoles, dont les modalités d'accès étaient moins diverses. Il faut garder à l'esprit que les ingénieurs français qui ont récemment quitté le monde du travail ou s'approchent de la retraite ont fini leur formation initiale à une époque où le nombre d'écoles habilitées par la *Commission des titres* ne dépassait pas 80, où les ENSI, INSA et ENI n'existaient pas encore – ou depuis peu, où les recrutements parallèles dans les écoles à l'issue d'une maîtrise n'existaient pas plus que les concours ouverts aux détenteurs d'un DEUG et où l'idée de former des ingénieurs par l'apprentissage n'effleurait probablement pas grand monde. Les ingénieurs qui passent le relais, aujourd'hui, ont été formés à produire vite et bien pour reconstruire un pays qui sortait de la guerre. Les jeunes ingénieurs d'aujourd'hui, enfants des *baby-boomers*, sont confrontés aux enjeux du « développement durable ».

Quelles conséquences peuvent avoir ces évolutions de l'accès au titre d'ingénieur sur l'identité professionnelle du groupe ? Les nombreux ingénieurs de demain seront-ils issus du même monde que ceux d'hier ? Seront-ils promis au même destin que leurs aînés ? Avant même de m'interroger sur le regard que porte les ingénieurs sur le monde qui les entourent et en particulier sur les relations qu'entretiennent les sciences et les techniques et la société, je me suis donc interrogée à la fin de ce chapitre sur l'évolution de la composition du groupe. Pour cela, je me suis principalement appuyée sur les informations recueillies au sujet des origines sociales des répondants. Je me suis aussi demandée quelles étaient les incidences du niveau d'étude des parents sur le choix de l'école et sur la carrière des ingénieurs, en m'intéressant aux métiers exercés et les caractéristiques des entreprises qui les employaient.

2. Que font « les hommes en gris »[8] au travail ?

2.1 Les ingénieurs travaillent beaucoup, mais bénéficie d'un statut protégé

La question 48 du questionnaire ISS qui porte sur la situation professionnelle des ingénieurs de l'échantillon au 31 décembre 2000 permet de confirmer que la majorité d'entre eux travaillent comme salariés en contrat à durée indéterminée (73%). La 14e enquête du CNISF donne des chiffres supérieurs (81%) parce qu'elle vise à représenter l'ensemble de la population des ingénieurs français de moins de 65 ans qui, du fait de cette limite d'âge, compte moins de retraités. Par ailleurs, on note un taux de chômage particulièrement faible (1% de l'échantillon ISS contre 2% de l'échantillon du CNISF)[9]. (Tableau 4.1) A titre de comparaison on peut rappeler que, même si ce taux diminue régulièrement depuis 1995 pour l'ensemble des cadres, il s'élevait à 11%, en 1999[10].

Tableau 4.1 Taux de chômage selon l'âge des ingénieurs des deux enquêtes (ISS et CNISF)

Enquête	Débutants*	Autre	30-39 ans	40-49 ans	50-65		Tous
	< 30 ans				50-59	60 et plus	
CNISF (14e)	1.8	1.4	0.6	0.7	1.1		0.9
ISS	2.7		1.4	1.8	4	1	2.1

Lecture du tableau : 1.8% des ingénieurs de moins de 30 ans de l'échantillon de l'enquête ISS est au chômage
* débutants pour le CNISF = diplômés des promotions 1999 et 2000 qui n'ont occupé qu'un poste depuis l'école

Si le chômage touche encore rarement les ingénieurs, ceux-ci ne se considèrent plus comme étant totalement épargnés, en particulier les plus âgés. De fait, 4% des 50-59 ans de l'échantillon ISS sont au chômage. En 1991, à l'époque où le taux de chômage des cadres a connu une augmentation inquiétante, Jean-Marie Duprez, André Grelon, et Catherine Marry notaient que « les ingénieurs de plus de 55 ans [étaient] soumis dans des proportions non négligeables au chômage, à des départs en retraite anticipée ou tout simplement à des mises à l'écart au sein des entreprises »[11]. Jusqu'en 1997, les enquêtes du CNISF-FASFID demandaient aux ingénieurs de dire, parmi six préoccupations, laquelle était la principale pour eux (obtention d'un poste à responsabilité, intérêt du poste occupé, niveau de rémunération, perspective de carrière, condition de travail ou sécurité de l'emploi). En 1991, « la sécurité de

8 Du titre de l'ouvrage de Yvon Gattaz, *Les hommes en gris*, Laffont, Paris, 1969.
9 CNISF, « 14e enquête », 2001, *op. cit.*, p. 21.
10 Sophie Pochic, « Chômage des cadres, quelle déstabilisation ? », in Paul Bouffartigue, 2001, *op. cit.*, pp. 189-206.
11 Jean-Marie Duprez, André Grelon, Catherine Marry, 1991, *op. cit.*, pp. 55.

l'emploi » était citée par 4% des répondants, en 1994 par 20%[12] d'entre eux et en 1997, par 14%[13]. La conjoncture économique s'étant alors améliorée pour les jeunes ingénieurs, seuls 8% des moins de 30 ans citaient la sécurité de l'emploi comme préoccupation principale. Même si le temps de recherche du premier emploi s'étaient considérablement allongé depuis 40 ans, comme l'a montré Jean-Marie Duprez dans l'enquête *Nord 90*, ceux-ci ne se sentaient déjà plus trop concernés par le spectre du chômage, en 1997[14]. Par contre, malgré la baisse du taux de chômage des ingénieurs, 21% des de 50-54 ans citaient comme préoccupation principale, en 1997, la sécurité de l'emploi.

La question 49 porte sur le temps partiel. Celui-ci reste une modalité extrêmement rare dans le métier d'ingénieur : en effet, une écrasante majorité des ingénieurs de l'échantillon ISS travaille à temps plein (96% des moins de 60 ans). On trouve le même taux dans la 14e enquête du CNISF. Par ailleurs, les ingénieurs ont, en général, des semaines chargées. Dans la 12e enquête du CNISF, réalisée en 1996, avant les lois Aubry, les ingénieurs avaient été interrogés sur leur temps de travail. La moyenne était de 48 heures par semaine : on était loin des 35 heures. L'investissement maximal se situait entre 45 et 49 ans (avec un temps de travail moyen de 50 heures hebdomadaires) et seuls 10% des répondants annonçaient une durée de travail inférieure à 42 heures. Il apparaissait aussi que les ingénieurs ne prenaient pas tous leurs congés légaux (30 jours), leur nombre moyen de jours ouvrable de congés s'élevait alors à 25,8[15].

Les ingénieurs continuent d'être des salariés dont le temps de travail est supérieur et les jours de congés moins nombreux que dans beaucoup d'autres métiers, mais on est loin de l'époque ou Guy Groux écrivait que « la réduction du temps de travail ne [les] concernait pas »[16]. Certes, l'application de la loi sur la réduction du temps de travail pose le problème pratique de la réduction d'un temps non compté - et parfois considéré par les concernés comme étant non comptabilisable, et remet en question la conception qu'ont les ingénieurs et des cadres de leur travail et de leur relation avec l'entreprise, mais le fait est qu'elle suscite, aujourd'hui, la satisfaction de la grande majorité des ingénieurs (75%, selon la 14e enquête du CNISF)[17].

12 Chiffres cités par Sophie Pochic, 2001, *op. cit.*, p. 200.
13 CNISF, « 12e enquête », 1997, *op. cit.*, p. 58.
14 Jean-Marie Duprez, 1996, *op. cit.*, p. 35.
15 CNISF, « 12e enquête», 1997, *op. cit.*, pp. 53-55. La question n'a pas été posée dans les enquêtes suivantes.
16 Cité par Anne Dietrich, in Paul Bouffartigue, 2001, *op. cit.*, p. 153.
17 CNISF, « 14e enquête », 2001, *op. cit.* , pp. 44-45.

2.2 Les ingénieurs exercent des métiers techniques dans la grande industrie privée

La question 52 porte sur la nature de l'entreprise dans laquelle travaillent les ingénieurs (ou la dernière où ils avaient travaillé). Dans les deux enquêtes, il apparaît que la majorité d'entre eux travaillent dans une entreprise de plus de 500 salariés et plus (59% de l'échantillon ISS, 65% pour le CNISF). A titre de comparaison, selon les chiffres de l'*Agence pour l'emploi des cadres* (APEC), moins de 20% des cadres français travaillent dans une entreprise de 500 salariés et plus. (Tableau 4.2)

Tableau 4.2 Taille des entreprises qui emploient les ingénieurs des deux échantillons (ISS et CNISF)

Nombre de salariés		**ISS**	**CNISF** (14e)		**CADRES** (source APEC)
Pas de salariés	Petites et moyennes entreprises **41%**	1	1	**35%**	**81**
1 à 20 salariés		8	7		
21 à 499 salariés		32	27		
500 à 4999 salariés	**59%**	25	25	**65%**	**19**
5000 salariés et plus		34	40		
Total		100	100		**100**

En ce qui concerne les secteurs d'activité des entreprises qui emploient les ingénieurs, on note que l'ordre d'importance des secteurs est assez proche dans les deux enquêtes et que les ingénieurs travaillent principalement dans le secteur de l'industrie et de l'énergie (41% de l'échantillon ISS, 35% de celui du CNISF) (Tableau 4.3). Les ingénieurs de l'échantillon ISS travaillent moins souvent que ceux du CNISF dans la fonction publique et dans le secteur de l'ingénierie et des études techniques, mais plus souvent dans le secteur de l'agro-alimentaire et de l'agriculture et dans celui du commerce, de la distribution et des transports.

Dans l'enquête de CNISF et dans l'enquête ISS, la majorité des répondants exerce, comme activité dominante, une fonction de type technique. (Tableau 4.4) On note aussi que la part des ingénieurs exerçant une activité « non technique » est la même dans les deux échantillons (environ 19%). Les fonctions dites « non techniques » au sens du CNISF sont : les fonctions d'administration des entreprises, de directions, l'enseignement et les fonctions d'administration dans la fonction publique, mais pas les activités technico-commerciales, le marketing et la vente. Enfin, on note que les ingénieurs de l'échantillon ISS sont un peu moins souvent directeurs que ceux du CNISF (9% contre 11%).

Tableau 4.3 Répartition des ingénieurs par secteur d'activité (enquête ISS et CNISF)

	ISS	**CNISF**(14e)
Industrie, énergie	41	35
SSII, service informatique	9	9
Agro-alimentaire, agriculture	8	6
Télécommunications	7	7
Commerce, distribution, transport	7	4
Bureau d'études techniques	6	10
BTP/construction	4	4
Société de conseil, audit, études non techniques	4	4
Finance, banque, assurance	4	4
Fonction publique : Etat, territoriale, hospitalière	4	8
Autre	5	9
Tous	100	100

Tableau 4.4 Activité dominante exercée par les ingénieurs des deux enquêtes (ISS et CNISF pondéré)

Fonction	**ISS**	**CNISF**(14e)
Etudes, recherche, projets…	24	37
Informatique, système informatique, réseaux…	16	17
Production, fabrication, chantier…	13	10
Approvisionnement, qualité, sécurité, organisation, environnement…	15	9
Technico-commercial, marketing, vente…	12	7
Sous total non technique :	19	20
Direction générale (ou d'usine)	11	9
Administration des entreprises : Finance, juridique, communication, GRH	4	3
Enseignement, formation	3	3
Autres divers	1	3
Administration de la fonction publique	1	2
Total	100	100

Lecture du tableau : 24% des ingénieurs de l'échantillon ISS ont une activité dominante d'étude, de recherche ou de projet ; 11% d'entre eux sont directeur général ou d'usine

Alors que 41% des ingénieurs de l'échantillon ISS travaillent en PME, c'est le cas des deux tiers des « directeurs généraux » (21% travaillent même dans une entreprise de moins de 20 salariés) (Tableau 4.5). Plus globalement, 58% des ingénieurs exerçant des fonctions non techniques travaillent dans des PME. (Les deux tiers des ingénieurs qui sont enseignants ou formateurs travaillent également dans des établissements de moins de 500 personnes, 15% dans des structures de moins de 20 salariés). A l'inverse, les ingénieurs qui occupent des fonctions administratives dans la fonction publique ou des fonctions informatiques travaillent plus souvent dans des très grosses entreprises. On peut mettre cela en lien avec le fait que les entreprises nationalisées et publique sont de grande taille (67% des entreprises nationalisées et 41% des entreprises du secteur public citées dans l'enquête ISS comptent plus de 5000 salariés).

Tableau 4.5 Taille des entreprises, selon les fonctions occupées (enquête ISS)

Fonction / Taille	Fonction non technique			Fonction technique	Total
	Administration des entreprises	Direction générale	Total des fonctions non techniques		
Pas de salariés	3	2	3	1	1
> 20	9	19	15	6	8
20-499	27	44	40	29	32
500-4999	24	15	17	27	25
5000 et plus	37	19	25	36	34
Ensemble	100	100	100	100	100

Lecture du tableau : 44% des ingénieurs exerçant une fonction de direction travaillent dans une entreprise de 20 à 499 salariés

3. Des destins tracés d'avance ?

3.1 Une population où se mèlent héritage familial et mobilité sociale

Le CNISF s'est intéressé, dans sa 14e enquête, à la catégorie socio-professionnelle des parents des ingénieurs, à l'époque de l'entrée en école d'ingénieurs des répondants[18]. Bien que l'on constate une diversification du recrutement, en particulier du fait de l'augmentation des places dans les écoles et des modalités d'accès (écoles universitaires, formation continue, apprentissage), une proportion importante des ingénieurs continue d'avoir des parents appartenant à la catégorie des cadres ou professions intellectuelles supérieures (Tableau 4.6). Si la diversification des filières a permis d'augmenter les flux de diplômés, elle n'a pas forcément contribué à une démocratisation du recrutement. Les écoles universitaires et les NFI ont, certes, des proportions plus importantes d'ingénieurs issus de milieux plus modestes, mais, ces filières ne représentent pas encore un poids très important en nombre de diplômés. Ainsi, cela ne semble pas être suffisant pour modifier le recrutement social de l'ensemble de la population des ingénieurs. Ainsi, alors que 44% des pères des ingénieurs de plus de 50 ans étaient cadres ou membres d'une profession intellectuelle supérieure, c'est le cas de 52% des ingénieurs de moins de 30 ans[19]. A titre de comparaison, Chantal Darsch et Thomas Morinière signalent, en présentant les chiffres de la 14e enquête du CNISF, que la catégorie socio-professionnelle des cadres et professions intellectuelles supérieures ne représentent que 13% de la population active, en 2001.

L'enquête du CNISF s'est intéressée également à la catégorie socio-professionnelle des mères : 50% des répondants ont répondu à cette question en cochant la rubrique « autre ». En fait, dans la majorité des cas, on peut supposer qu'il s'agit de femmes au foyer ou qui, en tout cas, n'exerçaient pas ou plus d'activité professionnelle au moment où leur enfant est entré en école d'ingénieur. Selon, Chantal Darsch et Thomas Morinière « le taux d'activité des mères (50%) et le pourcentage élevé des mères exerçant la profession de cadres ou d'enseignantes (12%) sont d'autres indicateurs des conditions favorables dans lesquelles les ingénieurs ont pu entreprendre leur parcours de formation (aisance matérielle et disponibilité familiale) ». Malheureusement, l'importance de la rubrique « autre » ne permet pas d'exploiter davantage les réponses données à cette question.

18 Ce n'était pas le cas dans les enquêtes précédentes.
19 CNISF, « 14e enquête », 2001, *op. cit.*, p.36.

Tableau 4.6 CSP de la mère et du père selon l'âge des ingénieurs français (14e enquête du CNISF)

Age / Catégorie socio-professionnelle	Père					Mère
	<30 ans	30-39	40-49	50-65	Total père	
Cadre, profession intellectuelle supérieure	52	49	46	44	48	12
Profession intermédiaire	16	16	13	13	15	15
Employé-e	8	7	6	7	7	13
Ouvrier-e	6	7	8	7	7	3
Travailleur-se indépendant-e	10	12	15	19	14	7
Autre	9	10	11	9	9	50
Total	100	100	100	100	100	100

L'enquête ISS permet de repérer quelques évolutions de l'origine sociale des parents des ingénieurs dans le temps, non pas à partir des catégories socio-professionnelles (CSP) comme dans l'enquête du CNISF, mais à partir du niveau d'étude du père et de la mère. J'ai préféré demander le niveau d'étude plutôt que la CSP des parents afin d'avoir une meilleure idée des influences du côté maternel. En effet, il est difficile de cerner cet élément lorsque la majorité des mères se classe dans une CSP « autre » que celles traditionnellement proposées dans les enquêtes (c'est ce qui est arrivé dans la 14e enquête du CNISF). Ainsi, ce choix me permet de dire, à partir de l'échantillon ISS, que si 48% des pères des ingénieurs ont fait des études supérieures, c'est aussi le cas de 22% des mères, et même de 35% des mères des ingénieurs de moins de 30 ans. Le fait de demander le niveau d'étude permet aussi de repérer qu'il existe une forte corrélation entre le niveau d'études du père et de la mère des répondants. En effet, dans toutes les tranches d'âge, et quel que soit le sexe, on trouve un lien important entre le niveau d'étude du père et celui de la mère (le V de Cramer[20] le plus faible, 0,45, se trouve parmi les hommes de plus de 60 ans ; sa valeur la plus élevée, 0,60, se trouve parmi les femmes de 30 à 39 ans). Ainsi, 60% des ingénieurs ayant répondu à l'enquête ISS ont des parents de même niveau d'études : l'« homogamie scolaire » est donc forte dans les familles d'origine des ingénieurs. Dans 74% des cas, les parents des répondants ont fait soit tous les deux des études primaires, secondaires ou supérieures, soit – et c'est la quatrième combinaison la plus courante - le père a fait des études supérieures et la mère, des études secondaires (Tableau 4.7).

20 Le V de Cramer est une mesure d'association basée sur le Khi 2 ; il est compris entre 0 et 1. Plus sa valeur est élevée, plus la dépendance entre les réponses aux questions testées est importante. Le Khi 2 est une statistique utilisée pour tester l'hypothèse que des variables de ligne et de colonne sont indépendantes, sans indiquer l'amplitude ou la direction de la relation.

Tableau 4.7 Niveaux d'études du père et de la mère (quatre combinaisons les plus courantes)

Niveau d'études du père	Niveau d'études de la mère	ISS
Primaire	Primaire	**20**
Secondaire	Secondaire	**19**
Supérieur	Supérieur	**18**
Supérieur	Secondaire	**17**
Autres combinaisons		26
Total		100

Quatre combinaisons les plus courantes 74 %

Lecture du tableau : 20% des ingénieurs ont des parents qui ont arrêté les études après le certificat d'études

De même que l'on constate, dans l'enquête du CNISF, une augmentation de la part des pères cadres, au fil des ans, on observe dans l'enquête ISS que la part des pères ayant fait des études supérieures est d'autant plus forte que les répondants sont jeunes (Tableau 4.8). Cet effet de l'âge est encore plus marqué lorsque l'on s'intéresse aux mères (Tableau 4.9). Selon Chantal Darsch et Thomas Morinière, l'évolution du recrutement social des formations d'ingénieurs depuis 30 ans témoigne de deux évolutions générales de la société française. La première est l'augmentation du niveau de qualification professionnelle, en particulier des femmes, la seconde est la massification de l'enseignement depuis les années 1960. Selon eux, la création d'écoles d'ingénieurs au sein des universités a contribué au fait que, bien que la proportion d'ouvriers dans la société française ait diminué, la part des enfants d'ouvriers dans les écoles d'ingénieurs est restée constante, entre 6% et 8%. Ainsi, selon les mêmes mécanismes, on trouve dans l'enquête ISS une proportion très faible, mais néanmoins stable, de parents n'ayant pas fait d'études du tout.

Tableau 4.8a Niveau d'études du père selon l'âge des ingénieurs (enquête ISS)

Niveau d'étude du père	< 30 ans	30-39	40-49	50-59	> 60 ans	Tous
Supérieur	45	42	36	33	33	39
Secondaire	30	28	33	32	26	30
Primaire au plus	25	30	32	35	40	31
Total	100	100	100	100	100	100

Tableau 4.8b Niveau d'études de la mère selon l'âge des ingénieurs (enquête ISS)

Niveau d'étude de la mère	< 30 ans	30-39	40-49	50-59	> 60 ans	Tous
Supérieur	35	26	15	9	5	21
Secondaire	42	39	44	47	43	42
Primaire au plus	23	35	41	44	51	37
Total	100	100	100	100	100	100

Le taux des mères diplômées de l'enseignement supérieur a considérablement augmenté, mais avec de grandes disparités selon les écoles. En effet, parmi les moins de 30 ans, 15% des mères des ingénieurs l'ISTN, contre 57% des mères des diplômés de l'ISA ont fait des études supérieures. Après 30 ans, les ingénieurs issus de l'ECL ont toujours le taux le plus élevé de mères diplômées de l'enseignement supérieur. Par ailleurs, les combinaisons les plus courantes de niveaux d'études des parents ne sont pas les mêmes selon les écoles (regroupées en fonction de leur modalité principale de recrutement). Dans les groupes A1 (école accessible après un concours « Math Physique » à l'issue des classes préparatoires) et B (école universitaire), quand le père a fait des études supérieures, la mère a plus souvent fait des études supérieures que secondaires. Dans les groupes C1 (écoles catholiques, hors IST) et D (NFI), quand le père a fait des études supérieures, la mère a plus souvent fait des études secondaires que supérieures. En fait, cette différence de configuration familiale renvoie à une différence de modèle familial, et probablement de répartition des rôles sociaux entre les parents, les écoles privées catholiques recrutant dans des familles plus souvent « hétérogames ». (Tableau 4.9). On verra, plus loin, dans ce chapitre, que les ingénieurs hommes issus de ces écoles ont plus souvent que les autres une épouse (ou une compagne, mais plus souvent une épouse) qui ne travaillent pas à temps plein (voire même pas du tout)

Tableau 4.9 Les combinaisons les plus courantes d'études des parents selon l'école d'origine (ISS)

Père	Mère	A1	A2	B	C1	D	Total
Supérieur	Supérieur	23	11	21	17	13	18
Supérieur	Secondaire	18	11	13	20	20	18
Secondaire	Secondaire	17	16	20	20	22	19
Primaire	Primaire	15	28	19	19	22	29
Autres combinaisons		28	34	27	23	22	25
Total		100	100	100	100	100	100

3.2 L'origine sociale influe, de façon indirecte, sur le destin des ingénieurs

D'après les résultats de la 14e enquête du CNISF, l'origine sociale du père (sa catégorie socio-professionnelle) a, en apparence, une influence globale importante sur les rémunérations des ingénieurs diplômés étudiés. En effet, l'écart de salaire apparent entre un ingénieur, enfant de cadre, et un ingénieur, enfant d'ouvrier, est de 10%. Pourtant, Loïc Le Pellec et Sébastien Roux, de l'INSEE, montrent que, toutes choses égales par ailleurs, l'écart de salaire n'est plus que de 2%. C'est-à-dire que l'influence du niveau social des pères transite par d'autres variables : « les enfants de cadres sont surreprésentés dans les meilleures écoles. De même, les ingénieurs enfants de cadres ou d'enseignants sont surreprésentés parmi les postes de dirigeants de niveau élevé. Là encore, on pourrait voir un effet de l'école d'entrée, elle-même dépendant des caractéristiques socio-démographiques des parents »[21]. Dans le cadre de l'enquête ISS, certains éléments de la position professionnelle sont connus – mais avec peu de détails -, et l'origine sociale est connue par le niveau d'études de parents (pas la catégorie socio-professionnelle à laquelle ils appartiennent). Il est néanmoins possible de compléter l'analyse qui précède sur deux points. D'une part, il apparaît que certaines écoles recrutent dans famille où le niveau d'études des parents est plus élevé que d'autres, ce qui laisse penser que des stratégies différentielles existent bien. D'autre part, on note que le fait de compléter ses études par un 3e cycle en économie ou en gestion, qui est lui-même déterminant de l'évolution de carrière des ingénieurs, dépend du niveau d'étude des parents.

Dans l'enquête *Nord 88*, Françoise Chamozzi observait, parmi les étudiants inscrits en « cycle école »[22] en 1987-88, que ceux dont le père était membre d'une profession intermédiaire ou étaient employés avaient « choisi » préférentiellement l'EUDIL, après un cursus universitaire (20% des étudiants inscrits à l'EUDIL avaient à l'époque un père membre d'une profession intermédiaire et 22% un père employé), puis l'*Ecole des Mines de Douai* (qui n'est pas dans l'échantillon ISS) (12%-14%), suivi de deux écoles polyvalentes, l'*Ecole centrale de Lille*, ECL-ex IDN, (11%-13%) et HEI (11%). Les enfants d'ouvriers avaient aussi choisi l'EUDIL en premier (22% des étudiants inscrits en 1987-88 avaient un père ouvrier), 17% des inscrits au CNAM (qui n'est pas non plus dans l'enquête ISS), 13% des inscrits à l'*Ecole des Mines de Douai* et 10% de ceux de l'ECL[23].

21 CNISF, « 14e enquête », 2001, *op. cit.*, p.98.
22 C'est-à-dire, soit dans une école d'ingénieurs en trois ans, soit dans les trois dernières années d'une école d'ingénieurs en cinq ans, comme celles de la FESIC.
23 Françoise Chamozzi, 1996, *op. cit.*, p.25.

En fait, les stratégies d'orientation reposent sur de nombreux critères. Ainsi, le fait qu'un étudiant se trouve dans une école plutôt qu'une autre peut relever d'un choix volontaire d'étudier dans un type d'école (en cinq ou en trois ans, universitaire ou non) ou dans une filière particulière. Il peut s'agir d'un choix négatif (faute d'avoir réussi un autre concours ou d'être entré dans une école recrutant sur dossier), d'un choix économique (école payante ou non) ou idéologique (école confessionnelle ou non). On sait, par ailleurs, que les parents de CSP élevée ont une habilité plus grande pour orienter leurs enfants et leur permettre de postuler en bonne position (en passant par une bonne classe préparatoire) dans les « meilleures » écoles. L'enquête ISS confirme donc l'existence d'une « sélectivité sociale » différentielle des écoles d'ingénieurs, à toutes les tranches d'âge, pour les diplômés de la formation initiale[24]. On note, en effet, que les pères des ingénieurs diplômés du groupe A1 (c'est-à-dire des écoles auxquelles on accède sur concours « Math-Physique ») sont plus souvent diplômés de l'enseignement supérieur, ainsi que les pères des diplômés du groupe C1 (FESIC, écoles privées catholiques en cinq ans) que les pères des autres ingénieurs.

Si le choix de l'école et le niveau de rémunération atteint dépendent du milieu d'où l'on vient, il semble, selon les résultats de l'enquête ISS, que le fait d'occuper des fonctions non techniques et plus précisément comme Directeur général dépende, en revanche, assez peu de l'école d'origine. En effet, jusqu'à 50 ans, les répondants issus du groupe C1 sont un peu plus souvent directeurs que les autres, mais c'est souvent dans des petites entreprises (75% dans des entreprises de moins de 500 salariés, contre 61% des directeurs issus des autres écoles). En comparaison, respectivement 52% et 72% des directeurs issus de l'ECL et de l'ENSCL travaillent dans des entreprises de plus de 500 salariés. Par ailleurs, 18% des directeurs issus du groupe C1 sont dans le secteur agriculture-agro-alimentaire : ils sont directeur d'une exploitation, pour la plupart (Tableau 4.10).

Tableau 4.10 Part des ingénieurs exerçant des fonctions de direction, selon l'âge et le type d'école

Groupe	30-39	40-49	50-59	60 et +	Tous
A 1	3	16	22	25	11
A 2	4	11	25	30	12
B	3	17	27		4
C 1	8	18	24	23	15

Lecture du tableau : 0.6% des ingénieurs de moins de 30 ans issus du groupe A exerce sont directeurs généraux

24 qui n'ont pas déclaré être diplômés de la formation continue (cf. les problèmes que pose cette question Chap (3 § 4.2))

Le fait de compléter ses études par un 3e cycle, qui concerne un ingénieur sur cinq, semble plus déterminant de l'orientation que prend la carrière des ingénieurs que l'école d'origine. Rare dans le groupe D, ce choix concerne 36% des diplômés du groupe A1 (43% des ENSCL) et 27% des diplômés du groupe B (Tableau 4.11). Dans les écoles du groupe C1, c'est à l'ISEN que l'on trouve le plus de diplômés ayant également un DEA ou un DESS (30%). On note aussi que les diplômés du groupe A1 font plus souvent un 3e cycle scientifique (72%, et même 83% des ENSCL), tandis que ceux du groupe C1 semblent préférer compléter leurs études par un 3e cycle d'économie ou de gestion (sauf les ISEN). En fait, ces différences sont en partie liées aux débouchés des écoles plus ou moins tournées vers la recherche. Selon le *Guide Bouchon des écoles d'ingénieurs,* 28% des diplômés de l'ENSCL travaillent en recherche et développement, 51% des ingénieurs ISEN en développement, alors que seuls 10% des ingénieurs ESTIT et de l'ENSAIT travaillent en recherche et développement[25]. La détention d'un DEA ou d'un DESS d'économie ou de gestion va, quant à elle, de pair avec l'exercice de fonctions d'encadrement : 31% des ingénieurs de 40 à 59 ans exerçant en administration des entreprises et 29% des directeurs ont un 3e cycle d'économie ou gestion, contre 16% des répondants. (Tableau 4.12)

Tableau 4.11 Part des ingénieurs ayant un DEA ou DESS selon l'école d'origine (enquête ISS)

DEA ou DESS \ Ecole		**A1**	**A2**	**B**	**C1**	**D**	**Total**
Ni DEA, ni DESS		64	80	73	76	94	75
DEA ou DESS	Science Technique	26	1	17	8	3	13
	Economie Gestion	8	17	10	14	3	11
	Autre discipline	2	3	1	3	0	2
		36	21	28	25	6	26
Total		100	101*	101	101	100	101

* La somme supérieure à 100 s'explique par le fait que certains répondants ont deux DEA et/ou DESS

Tableau 4.12 Part des détenteurs de DEA ou de DESS selon quelques fonctions (40 à 60 ans) (ISS)

Taille/ fonction	Administration des entreprises	Direction gébérale	Enseignement	Recherche
Science Technique	4	4	15	17
Economie Gestion	31	29	13	10

Lecture du tableau :4% des ingénieurs de 40 à 60 ans exerçant en administration des entreprises ont un DEA ou un DESS scientifique

25 Evelyne Bouchon, Guide Bouchon des écoles d'ingénieur, CEFI, (www.cefi.org/BOUCHON.) Les débouchés sont donnés par les écoles selon des formulations qui ne permettent pas de comparaisons : les chiffres donnés ici donnent une tendance.

Le choix de compléter sa formation initiale d'ingénieur par un 3e cycle dépend de l'origine sociale. Ainsi, 29% des ingénieurs dont le père est diplômé du supérieur sont détenteurs d'un DEA ou d'un DESS, contre 18% de ceux dont le père n'a pas fait d'études. On note aussi, pour les ingénieurs dont le père a fait des études supérieures, une différence de choix de DEA ou de DESS, selon le niveau d'études de la mère. Ainsi, 61% des ingénieurs diplômés d'un 3e cycle, issus d'une famille où les deux parents ont fait des études supérieures, ont choisi les sciences (et 32% l'économie ou la gestion), tandis que 54% des ingénieurs diplômés d'un 3e cycle issus d'une famille où le père est diplômé de l'enseignement supérieur et la mère de du secondaire, ont choisi l'économie ou la gestion (et 39% les sciences). Cet écart est vrai pour les hommes à tout âge. En ce qui concerne les femmes, quel que soit le niveau d'étude de leur mère, la plupart des diplômées d'un troisième cycle ont choisi les sciences. En fait, le choix du DEA semble renvoyer à une différence de schéma familial et pas seulement de niveau d'études. Ainsi, même parmi les diplômés des écoles de la FESIC, qui choisissent plus souvent que les autres l'économie ou la gestion, pour un 3e cycle, on observe une différence entre ceux qui sont issus d'une famille « hétérogame scolairement » et ceux dont les deux parents sont diplômés de l'enseignement supérieur, les enfants issus d'une famille « hétérogame » choisissant plus souvent l'économie et la gestion. (Tableau 4.13).

Tableau 4.13 Type 3e cycle selon l'école et la combinaison d'étude des parents, pour les hommes (ISS)

Niveau du père		**Enseignement supérieur**		**Enseignement supérieur**	
Niveau de la mère		**Enseignement secondaire**		**Enseignement supérieur**	
Ecole		**FESIC**	**Autres**	**FESIC**	**Autres**
Ni DEA, ni DESS		72	73	76	67
DEA ou DESS	Science & Tech	8	14	9	26
	Eco & Gestion	18	11	12	7
	Autre discipline	2	2	4	1
Total		100	100	101	101

3.3 La carrière type : une mobilité ascendante dans un secteur lié à l'école d'origine

En 1990, Jean-Marie Duprez s'était interrogé, dans le cadre de l'enquête *Nord 93*, sur les premiers emplois occupés par les jeunes ingénieurs diplômés. Il concluait que le premier emploi était décisif et qu'il témoignait de l'existence d'un projet de carrière construit autour des possibilités et des contraintes éprouvées à cette occasion. Si le premier emploi est décisif,

l'enquête ISS montre que l'école détermine, dans une bonne mesure, la nature et le secteur des premiers emplois. Certes, la plupart des écoles conduisent massivement vers le secteur de l'industrie et de l'énergie comme l'IST (77% des diplômés de moins de 30 ans), ou encore l'ENSAIT (68%), l'ENSCL (55%), l'ESTIT (50%), l'ICAM (46%) et l'ECL (40%), mais l' « industrie » est un ensemble vague regroupant des activités très diverses (Tableau 4.14). Mais d'autres chemins sont plus lisibles. Ainsi, on note que les jeunes diplômés de l'ISA sont employés massivement par le secteur de l'agro-alimentaire et de l'agriculture et que ceux de l'ENIC se partagent entre le secteur des télécommunications et celui des services informatiques. On note aussi que l'EUDIL offre des débouchés diversifiés correspondant à ses deux options principales : l'informatique et le génie civil (respectivement 24% et 12% des débouchés). Enfin, bien qu'étant une école de la filière textile, l'ESTIT conduit un quart des ses jeunes diplômés dans des entreprises du secteur des services informatiques. Mais ceci s'explique par le fait que l'ESTIT propose, à partir de la quatrième année (sur les cinq), une option en automatique et informatique (les autres options proposées sont la chimie macromoléculaire, le développement industriel et la mécanique générale et appliquée).

Tableau 4.14 Secteur d'activité des entreprises où sont employés les moins de 30 ans selon l'école

Ecole / Secteur	ISTN	ENSAIT	ENIC	EUDIL	ICAM	ESTIT	ISA	ECL	ENSCL	Tous <30 ans
Filière	Mécanique	Textile	Telecom	Multiple	Mécanique	Textile	Agri-agro	Multiple	Chimie	
Industrie, énergie	77	68	5	25	46	50	4	40	55	**35**
SSII, service informatique	5	8	28	24	0	25	0	15	18	**17**
Télécom-munications	0	0	37	10	15	0	0	6	1	**8**
Bureau d'études techniques	9	3	7	14	8	0	11	6	3	**9**
BTP/construction	2	2	0	12	8	0	0	7	1	**6**
Commerce, distrib., transport	2	11	12	6	23	17	15	8	3	**8**
Agro-alimentaire, agriculture	2	2	0	1	0	0	53	2	1	**5**
Finance, banque, assurance	0	3	7	4	0	0	9	5	4	**5**
Sté de conseil, audit, études	0	2	3	3	0	4	4	8	4	**3**
Fction publique : Etat, territoriale…	2	2	2	2	0	4	5	4	7	**3**
Tous <30 ans	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Lecture du tableau : 77% des ingénieurs de moins de 30 ans diplômés des l'ISTN travaillent dans le secteur d'industrie ou de l'énergie

De même que l'école suivie détermine, en partie, le secteur d'activité dans lequel commencent les ingénieurs, de même, chacune d'elle conduit ses jeunes diplômés, de façon préférentielle, vers certains types d'activité. Sans surprise, une très grande majorité des ingénieurs ENIC (70% des moins de 30 ans) occupe une fonction en lien avec l'informatique, les systèmes et les réseaux informatiques. Pour la raison expliquée plus haut, les jeunes ingénieurs ESTIT sont également nombreux à occuper des fonctions informatiques (36% des moins de 30 ans). Les jeunes diplômés de l'ENSCL, de l'EUDIL et de l'ECL se trouvent prioritairement dans des fonctions d' « études et de projets » (40% des ENSCL, 40% des EUDIL, 32% des ECL). L'ISA, enfin, se distingue des autres écoles de l'échantillon par la part importante des fonctions de vente et des fonctions non techniques occupées par ses jeunes diplômés On note, en effet, que 26% des moins de 30 ans issus de l'ISA exercent comme technico-commerciaux ou dans la vente ou le *marketing* et 19% occupent d'autres fonctions « non techniques » : 5% des fonctions d'administration dans une entreprise, 5% en direction (dans des entreprises de moins de 20 salariés), 5% en administration dans la fonction publique et 4% sont enseignants ou formateurs. (Tableau 4.15)

Tableau 4.15 Fonctions exercées par les ingénieurs de moins de trente ans selon l'école (ISS)

	ENIC	ESTIT	ENSCL	EUDIL	ECL	ENSAIT	ISTN	ICAM	ISA	Tous
Informatique, système informatique, réseaux	73	36	22	31	29	9	5	0	5	31
Etudes, recherche, projets	19	28	42	40	33	20	30	23	18	27
Connexes à la production	2	24	22	8	15	40	19	15	18	15
Production, fabrication, chantier	2	12	7	9	11	20	37	31	11	12
Technico-commercial, marketing, vente	5	0	6	9	6	9	7	23	27	9
Sous total non technique	0	0	1	4	7	2	2	8	20	5
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Les auteurs de l'enquête *Nord 90* notaient que l'école d'origine des ingénieurs semblait liée avec un choix fondamental pour le déroulement de la carrière : celui de travailler dans le secteur privé ou public. Dans l'enquête ISS, certaines écoles orientent davantage vers le secteur public et nationalisé que d'autres, en particulier l'ECL (17% des moins de 30 ans, dont 12% en nationalisé), l'ENSCL (16%, dont 10% pour l'Etat et les collectivités) et l'ISA (13% dont 9% pour l'Etat et les collectivités). Mais, la moindre préférence des diplômés des écoles catholiques pour le secteur public noté dans l'enquête *Nord 90* s'est estompée

Si le secteur d'activité des ingénieurs plus âgés reste souvent lié à la filière de l'école dont ils sont issus, on note en revanche que les fonctions exercées évoluent avec le temps. En effet, les jeunes ingénieurs trouvent davantage dans des fonctions d'études et des fonctions informatiques que leurs aînés. Selon le CNISF, 44% des ingénieurs de moins de 30 ans exercent des fonctions de type « études, recherche, projets » et 25% de type « informatique, réseaux ». Par ailleurs, 10% travaillent dans des fonctions « production, fabrication, chantier », 10% dans des fonctions connexes à la production, 6% occupent des fonctions non techniques et enfin 5%, des fonctions de type « technicio-commercial, marketing, vente »[26]. Dans l'échantillon ISS, les jeunes ingénieurs sont également sur-représentés dans les fonctions « études, recherche, projets » et « informatique, réseaux ». En revanche, les fonctions non techniques qui occupent 20% des ingénieurs de l'échantillon sont rares parmi les plus jeunes. Dans les deux enquêtes, on note que la part des répondants exerçant une activité non technique augmente avec l'âge (Tableau 4.16). Par ailleurs, la part des fonctions de direction au sein de ces fonctions non techniques augmente aussi considérablement avec l'âge des ingénieurs. Tandis que 20% des moins de 30 ans exerçant des fonctions non techniques sont directeurs, c'est le cas de près des deux tiers des plus de 50 ans. L'enquête *Nord 90* observait, il y a dix ans, la même tendance dans la carrière ingénieurs, celle d'une « baisse de la spécialisation initiale au profit de la polyvalence »[27].

Tableau 4.16 Part des ingénieurs exerçant des fonctions non techniques selon leur âge (ISS)

Enquête	< 30 ans		30-39	40-49	50-59	> 60 ans	Tous
	Débutant	Autres					
CNISF	4	6	13	25	40		20
SSI	5		14	26	37	39	19
Direction générale	1		6	16	24	25	11
Administ des entreprises	2		3	5	8	9	4
Enseignement	2		4	4	3	3	3
Administration (fction publi)	0		1	1	1	2	1

Lecture du tableau : 4% des ingénieurs « débutants » de l'échantillon du CNISF exercent une fonction non technique

26 CNISF, « 14e enquête», 2001, *op. cit.*, p. 24
27 Jean-Marie Duprez et al.,1991, *op. cit.*, p. 47-48.

4. « Les femmes ne sont pas des hommes comme les autres »[28]

La population des ingénieurs de l'échantillon de l'enquête sur « les ingénieurs, les sciences et la société » (ISS) est une population essentiellement masculine, mais qui se féminise depuis quelques dizaines d'années. La comparaison avec les chiffres de la 14e enquête du CNISF montre que les structures démographiques des deux enquêtes sont proches [29] (Tableau 4.17 et Tableau 4.18). La part plus faible des moins de 30 ans dans l'enquête ISS par rapport à l'enquête du CNISF peut être attribuée à la sélection des envois, effectuée par certaines écoles, comme je l'ai expliquée au troisième chapitre. A titre de comparaison, on peut rappeler que, dans l'enquête *Nord 88*, les filles représentaient 16,3% des effectifs des étudiants inscrits en « cycle ingénieur » dans les écoles du Nord Pas-de-Calais. Ce taux était alors inférieur à la moyenne nationale (19% en 1987-88), mais identique à celui donné par les statistiques concernant cette région uniquement[30]. En 2000, 23% des étudiants inscrits dans des formations d'ingénieurs, en France, étaient des filles.

Tableau 4.17 Répartition des ingénieurs par âge et par sexe (enquêtes ISS et CNISF)

Age / Enquête		< 30 ans	30-39	40-49	50-59	> 60 ans	Total
Hommes et Femmes	ISS	18	37	22	16	7	100
	CNISF(14e)	24	23	21	17	5	100
Femmes	ISS	42	43	12	2	1	100
	CNISF(14e)	41	40	14	4	1	100

Tableau 4.18 Part des femmes dans chaque tranche d'âge (enquêtes ISS et CNISF)

Age / Enquête	< 30 ans	30-39 ans	40-49 ans	50-59 ans	> 60 ans	Total
ISS	31	16	8	2	1	14
CNISF	27	19	10	4	2	16

Lecture du tableau : Parmi les moins de 30 ans ayant répondu à l'enquête ISS, 31% sont des femmes

L'augmentation du pourcentage des femmes ayant répondu à l'enquête ISS, comme à celle du CNISF, par tranches d'âges, correspond à l'augmentation du pourcentage des femmes inscrites dans les écoles d'ingénieurs depuis une trentaine d'années[31]. (Tableau 4.19)

28 D'après le titre de l'ouvrage de Janine Mossuz-Lavau et Anne de Kervasdoué, Odile Jacob, Paris, 1997.
29 CNISF, « 14e enquête», 2001, *op. cit.*, p. 17.
30 Françoise Chamozzi, 1996, *op. cit.*, p. 28.
31 CNISF, « 14e enquête», 2001, *op. cit.*, p. 113 (source : *Comité d'étude sur les formations d'ingénieurs*, CEFI).

Tableau 4.19 Pourcentage des femmes parmi les étudiants en écoles d'ingénieurs et pourcentage des femmes parmi les ingénieurs diplômés à partir des enquêtes du CNISF et ISS

Années		**1968**	**1975**	**1985**	**1990**	**1995**	**2000**
% d'étudiantes		4	7	15	18	22	23
% de femmes dans échantillon	**Age / Enquête**	**50-59**	**40-49**	**30-39**		**Moins de 30**	
	CNISF	4	10	19		27	
	ISS	2	8	16		31	

Lecture du tableau : 4% des élèves inscrits en école d'ingénieurs en France en 1968 étaient des femmes ; 4% des ingénieurs de 50-59 ans de l'échantillon pondéré du CNISF sont des femmes ; 2% des 50-59 ans de l'enquête ISS.

4.1 Les femmes ingénieurs ne prennent pas le chemin de leurs collègues masculins

Les femmes et les hommes ingénieurs se distinguent par les écoles dont ils sont issus ou plus précisément par les spécialités dominantes des écoles qu'ils choisissent. Ainsi, on note que cinq écoles de l'échantillon ISS ont un taux de féminisation très faible (moins de 7%), alors que deux écoles ont un taux nettement plus élevé que la moyenne (24% et 30%, contre 14% en moyenne). La plus « féminisée » est une école de la filière agriculture et agro-alimentaire, la deuxième est une école de chimie. On note que, dans chaque tranche d'âge, près de la moitié des femmes, est issue d'une des trois filières suivantes : agro-alimentaire, chimie ou textile. Cette répartition n'a rien de surprenant, on la retrouve également à l'échelle nationale. On peut lire, en effet, dans le rapport de la 14e enquête du CNISF, que « la répartition des spécialités selon le sexe est très typée : les femmes sont davantage présentes que les hommes dans la chimie et en agronomie alors qu'elles sont bien plus rares en mécanique productique »[32]. Dans l'enquête *Nord 88,* Françoise Chamozzi notait déjà que les femmes représentaient, en 1987-88, 32% des étudiants inscrits en « cycle école » à l'ISA (agriculture et agro-alimentaire), 38% de ceux qui étaient inscrits à l'ENSCL (chimie) et même 57% des inscrits à l'IAAL (école universitaire en agro-alimentaire)[33].

Quatre écoles de l'échantillon ISS présentent un taux de féminisation très élevé parmi les moins de 30 ans : l'ISA (53%), l'ESTIT (48%), l'ENSCL (48%) et l'ENSAIT (44%) (Tableau 4.20). Parmi les 30-39 ans, ce taux est moins élevé mais c'est toujours dans les filières de l'agronomie et la chimie qu'il est le plus élevé. En revanche, les écoles de la filière textile comptent parmi leurs répondants moins de femmes en proportion que l'ECL (24%),

32 CNISF, « 14e enquête», 2001, *op. cit.*, p.19.
33 Françoise Chamozzi, 1996, *op. cit.*, pp. 28

l'EUDIL (17%) ou encore l'ISEN (13%). Parmi les ingénieurs de 40-49 ans, seule l'ENSCL continue de présenter un taux de féminisation nettement supérieur à la moyenne (30% contre 8% pour l'ensemble des écoles), 15% des ingénieurs ISA sont des femmes, et 13% des ingénieurs ECL, EUDIL et ESTIT. Enfin, parmi les 15 femmes de plus de 50 ans ayant répondu à l'enquête, quatre sont issues de l'ENSCL et trois de l'ISA.

Tableau 4.20 Pourcentage des femmes de l'échantillon, selon la spécialité de l'école (ISS et *Nord 88*)

Age / Ecole	< 30 ans	30-39 ans	40-49 ans
ENSCL	48	38	30
ISA	53	26	15
ESTIT	48	20	13
ENSAIT	44	12	9
Toutes les écoles	31	16	8

Lecture du tableau : 48% des ingénieurs de moins de 30 ans issus de l'ENSCL sont des femmes, contre 54% des ingénieurs issus de l'ISA

Enquête *Nord 88*	
38	ENSCL
32	ISA
26	ESTIT
16	ENSAIT
57	IAAL

38% des étudiants inscrits en 1987-88 à l'ENSCL étaient des femmes

Ces disparités de taux de féminisation des écoles peuvent s'expliquer par trois raisons. D'abord, les écoles les plus anciennes, dont les promotions les plus veilles étaient uniquement composées d'hommes, ont plus de chance d'avoir une proportion globale d'hommes importante, même si le recrutement s'est féminisé. Les écoles anciennes ont donc peu de femmes parmi leurs répondants qui sont par ailleurs souvent nombreux. Ensuite, il ne suffit pas que la porte d'une école s'ouvre aux femmes, encore faut-il que les femmes choisissent cette école. Or, les écoles de chimie se sont féminisées plus vite que celles de mécanique, l'attrait des femmes pour cette discipline étant d'ailleurs lié, comme l'explique Catherine Marry, « au fait d'opportunités anciennes de formation et d'emploi dans des positions subalternes de laborantine ou d'assistante de recherche »[34]. Néanmoins, il convient de noter que si les femmes choisissent de façon préférentielle les écoles de chimie, les femmes ingénieurs sont, en revanche, à peine plus nombreuses dans le secteur de la chimie que dans les autres (10,6 % contre 8,7%, selon l'enquete de Caroline Lanciano-Morandat et Hiroatsu Nohara)[35].

34 Catherine Marry, « Les femmes ingénieurs et la chimie », in Georges Bram et al. , *La chimie dans la société. Son rôle, son image*, CNRS-l'Harmattan, Paris, 1995, pp. 33-48.
35 Caroline Lanciano-Morandat, Hiroatsu Nohara, « Les ingénieurs diplômés de Chimie ou travaillant dans le secteur de la chimie en 1993 », in Georges Bram et al., 1995, *op. cit.*, annexe A 21.

On peut rappeler aussi brièvement qu'une des raisons de la faible augmentation du nombre des femmes dans les écoles d'ingénieurs, une fois que l'accès leur a été théoriquement accordé, est liée à des mécanismes de censure et d'auto-censure. Tandis que les garçons ayant un bon niveau scolaire se retrouvent massivement, au lycée, dans les filières scientifiques, les orientations des filles sont beaucoup plus dispersées. Je signalerai juste, avec Gérard Grunberg et René Mouriaux, la présence de nombreux héros-ingénieurs dans la littérature et, en parallèle, l'absence d'héroïne permettant aux jeunes femmes de se projeter dans une carrière pour laquelle elles n'ont pas de modèles ni réels, ni imaginaires[36]. Enfin, une dernière raison expliquant que certaines écoles de l'enquête apparaissent moins féminisées que d'autres tient à l'échantillon et surtout au fait que les écoles n'ont pas enquêté auprès des mêmes tranches d'âge. Ainsi, parmi les cinq écoles montrant les taux de féminisation les plus bas, trois n'ont pas interrogé les moins de 30 ans, où les femmes étaient probablement en proportion importante.

Analysant les résultats de l'enquête *Nord 88*, Françoise Chamozzi soulignait que les étudiants et les étudiantes optaient pour des stratégies différentes pour accéder au titre d'ingénieur. Si les filles étaient en 1987-88 aussi nombreuses que les garçons à avoir choisi une école à préparation intégrée (27%), elles étaient moins souvent passées par la voie des concours, lui préférant un « détour » par l'université. Or, ce choix pouvait paraître paradoxal puisqu'elles avaient souvent eu un parcours scolaire meilleur que leurs camarades masculins. Dans l'enquête *Nord 88*, 69% des filles avait, en effet, obtenu un Baccalauréat C, contre 59% des garçons ; elles étaient également plus mentionnées qu'eux[37]. Marie Duru-Bellat et Annette Jarlégan soulignent, par ailleurs, que tandis que 51% des fils de cadres dotés d'un Bac scientifique et sans retard scolaire entrent en classe préparatoire aux grandes écoles, ce n'est le cas que de 30% des filles (le rapport est d'ailleurs pratiquement inversé pour les orientations en université)[38]. Selon Christian Baudelot et Roger Establet, ce phénomène s'explique par l'intériorisation des modèles sexués qui rend difficile pour les filles la mise à profit de leurs bons résultats pour s'engager dans les filières socialement rentables. Ce phénomène est ancré dans toutes les sociétés du monde au point que ces deux auteurs

36 Gérard Grunberg, René Mouriaux, 1979, *op. cit.*, p. 53.
37 Françoise Chamozzi, 1996, *op. cit.*, p. 29.
38 Marie Duru-Bellat, Annette Jarlégan, « Garçons et filles à l'école primaire et dans le secondaire », in Thierry Blöss, dir., *La dialectique des rapports hommes-femmes*, PUF, Paris, 2001, p. 83.

considèrent que « les pays qui orienteraient les garçons vers les Lettres et les filles vers les formations d'ingénieurs sont à inventer »[39].

Si les femmes ingénieurs ne choisissent pas les mêmes écoles que les hommes, on note dans l'enquête ISS qu'elles n'effectuent pas non plus les mêmes choix de formations complémentaires. Elles sont, en effet, un peu moins nombreuses à faire un 3e cycle, mais choisissent le cas échéant, à tout âge, les sciences plutôt que l'économie ou la gestion (Tableau 4.21). En effet, 73% des femmes diplômées d'un 3e cycle ont passé un DEA ou un DESS scientifique, contre 45% des hommes. Pour les hommes, la part des DEA et DESS à dominante scientifique décroît régulièrement avec l'âge, tandis qu'elle reste importante pour les femmes. Pour les hommes, cette part dépend plus du plus type de métier exercé que de l'âge des répondants : ceux qui exercent une fonction non technique sont plus souvent diplômés en économie ou en gestion, en particulier les directeurs généraux. Ce n'est pas le cas des rares directrices de l'échantillon.

Tableau 4.21 Type de DEA ou DESS selon le sexe et la fonction (technique ou non)

Sexe	**Homme**			**Femme**		
Fonction	**Technique**	**Non Tech**	**Direction**	**Technique**	**Non Tech**	**Direct.ion**
Sciences technique	13	8	5	16	22	33
Economie gestion	8	23	25	3	8	0
Total des DEA et DESS	23	36	34	20	34	50

Lecture du tableau : 13% des hommes exerçant une fonction à dominante technique ont un DEA ou DESS scientifique, contre 16% des femmes.

4.2 Des métiers marqués par le genre

De même que certaines écoles, certains secteurs d'activité sont plus « féminisées » que d'autres. Ainsi, alors que le pourcentage des femmes parmi les répondants à l'enquête ISS est de 13% en moyenne, des variations apparaissent selon les secteurs d'activité des entreprises. On note, en particulier, qu'elles sont un peu moins nombreuses en moyenne dans l'industrie et les services informatiques, mais nettement plus nombreuses dans des secteurs cités plus rarement, comme la fonction publique et la finance où 25% des ingénieurs de l'échantillon sont des femmes (Tableau 4.22). Le choix pour les femmes ingénieurs de la fonction publique repose sur le fait que celles-ci y réussissent mieux que dans le privé et qu'elles y

39 Christian Baudelot, Roger Establet, « La scolarité des filles à l'échelle mondiale », in Thierry Blöss, 2001, *op. cit.*, p. 109.

concilient également mieux qu'ailleurs leur vie professionnelle et leur vie familiale[40]. Malgré ces disparités de féminisation entre les secteurs, le plus cité par les femmes est le même que pour les hommes, l'industrie où 36% d'entre elles travaillent (contre 45% des hommes).

Tableau 4.22 Secteurs des entreprises où travaillent les hommes et les femmes de l'échantillon ISS

Sexe Secteur d'activité	Part des femmes	% parmi Femmes	% parmi Hommes	H et F < 40 ans	Total
Fonction publique : Etat, territoriale, hospitalière	**25**	9	4	4	4
Finance, banque, assurance	**23**	7	4	4	4
Commerce, distribution, transport	**17**	10	7	8	7
Agro-alimentaire, agriculture	**15**	10	8	7	8
Télécommunications	**15**	8	7	9	7
Société de conseil, audit, études non techniques	**15**	4	4	3	4
SSII, service informatique	**11**	8	10	11	9
Industrie, énergie	**11**	36	45	40	41
Bureau d'études techniques	**10**	5	7	7	6
Batiment, travaux publics, construction	**6**	2	5	5	4
Total	**13**	**100**	**100**	**100**	**100**

Lecture du tableau : 25% des ingénieurs qui exercent dans la fonction publique sont des femmes.

Si la part des ingénieurs exerçant principalement une activité non technique dépend de l'âge des répondants, celle-ci - ainsi que le type d'activité non technique exercée -, dépend aussi fortement de leur sexe. Ainsi, jusqu'à 50 ans, les femmes exercent plus souvent des fonctions non techniques que leurs collègues masculins. Parmi les femmes âgées de 40 à 49 ans, près d'un tiers des femmes occupe une fonction non technique, contre un quart des hommes. Mais tandis que celles-ci s'occupent principalement d'administration des entreprises et d'enseignement, deux hommes sur trois sont directeurs généraux. La chance pour un ingénieur exerçant une fonction non technique d'être « directeur général » est ainsi dix fois moins grande pour une femme que pour un homme. Après 50 ans, la part des hommes exerçant des activités non techniques continue d'augmenter, tandis que celle des rares femmes de l'échantillon ISS semble baisser, mais il est difficile d'établir des comparaisons à partir d'effectifs aussi faibles. (Tableau 4.23 et Tableau 4.24).

40 François de Singly, Claude Thélot, 1988, *op. cit.*, pp. 58-66.

Tableau 4.23 Part des ingénieurs exerçant des fonctions non techniques selon l'âge et le sexe

Fonction non technique	< 30 ans	30-39	40-49	50-59	> 60 ans	Tous
Homme	6	13	26	36	40	22
Femme	10	18	31	27	0	16

Lecture du tableau : 4% des hommes de moins de 30 ans exercent une fonction non technique.

Tableau 4.24 Part des ingénieurs de l'échantillon ISS occupant un poste de direction générale, en administration des entreprises ou comme enseignant ou formateur, selon l'âge et le sexe.

Fonction	Sexe	< 30 ans	30-39	40-49	50-59	> 60 ans	Tous
Direction générale	H	1	6	17	24	25	13
	F	0	1	2	(18)*	-	1
Administration des entreprises	H	2	3	4	8	9	4
	F	1	3	14	0	-	3
Enseignement	H	1	2	3	3	3	2
	F	3	10	14	(9)*	-	8

* 2 femmes parmi les 11 de 50 à 59 ans sont « directrice générale », 1 enseigne. Aucune des 4 femmes de plus de 60 ans n'occupe de fonction non technique

Paul Bouffartigue et Charles Gadéa rappellent que si la poussée des femmes dans le monde des cadres est globalement importante, elle est aussi très différente selon les métiers. L'augmentation a été spectaculaire au sein de la catégorie des cadres administratifs et commerciaux des entreprises, qui est devenue la plus féminisée des trois catégories de cadres (les deux autres catégories étant les « ingénieurs et cadres techniques » et les « cadres de la fonction publique »)[41]. La féminisation des cadres techniques est plus modeste, mais bien réelle : il faut dire aussi qu'elle part de plus bas. (Tableau 4.25 et 4.26). En 1997, femmes ne représentaient en 1997, alors encore que 7% des cadres dits « dirigeants ». Mais surtout Jacqueline Laufer et Annie Fouquet signalaient qu'elles avaient la particularité d'être des cadres « qui… n'encadrent pas » : « Elles s'insèrent massivement dans le pôle inférieur du groupe (…) Selon la formule des féministes américaines, elles se heurtent à un 'plafond de verre', cette barrière invisible qui leur barre l'accès aux fonctions dirigeantes »[42].

41 Paul Bouffartigue, Charles Gadéa, *Sociologie des cadres*, la Découverte, Paris, 2000, p. 25.

42 Jacqueline Laufer, Annie Fouquet, *Effet de plafonnement de carrière des femmes cadres et accès à la décision économiqu*e, Groupe HEC-Centre d'études de l'emploi - service du droit des femmes, 1997.

Tableau 4.25 Part des femmes dans les catégories de cadres supérieurs en 1954 et en 1982[43].

	1954	1982
Professeurs et professions littéraires et scientifiques	40	48
Ingénieurs	2	7
Cadres administratifs	27	22
Part totale des femmes parmi les cadres supérieurs	13	27

Lecture du tableau : en 1954, 40% des professeurs et professions littéraires et scientifiques étaient des femmes.

Tableau 4.26 Part des femmes dans les catégories de cadre selon la nouvelle nomenclature INSEE

Intitulé de la catégorie	1982[44].	1990	2002
Profession libérale (domaine médical, juridique, financier)	33	31	39
Les cadres de la fonction publique	23	24	34
Les professeurs et les professions scientifiques	43	48	54
Les professions de l'information, des arts et des spectacles	44	50	45
Les cadres administratifs et commerciaux d'entreprise	20	28	36
Ingénieurs et cadres techniques d'entreprise	7	11	15

Lecture du tableau : en 1982, 33% des membres des professions libérale étaient des femmes

4.3 Les femmes ingénieurs travaillent "moins" que les hommes.

Tandis que le travail à temps partiel est rarissime pour les hommes, celui-ci est beaucoup plus courant pour les femmes, en particulier entre 30 et 50 ans (Tableau 4.27). Le fait que les femmes utilisent de manière significative le travail à temps partiel est courant en France même pour les plus diplômées d'entre elles : c'est, en effet, le cas de 16% des cadres de la fonction publique et de 10% des femmes ingénieurs et cadres d'entreprise[45]. Mais il n'est pas certain que le fait pour une femme de travailler à temps partiel soit toujours un choix. Charles Gadéa et Catherine Marry donnent trois raisons au fait que les femmes travaillent « moins » que les hommes. La première serait liée aux contraintes temporelles de la double journée (pour les épouses ou compagnes, déjà, mais surtout pour les mères). Il serait donc plus juste de dire que les femmes passent moins de temps à leur « travail salarié », car leur temps de travail total (salarié et « gratuit ») reste supérieur à celui des hommes. Ensuite, les

43 Sources : Michel Gollac, Bernard Seys "1954-1982, les bouleversements du paysage social", *Economie et statistiques*, n°171-172, 1984.
44 Chiffres fournis par Françoise Chamozzi (Lasmas-Idl) à partir des Enquêtes Emploi.

femmes se dirigeraient plus souvent vers un type d'activité professionnelle moins « chronophage ». Enfin, elles auraient une distance plus grande que les hommes au modèle de réussite sociale par la carrière[46]. On note, en effet, que le nombre d'enfants au foyer détermine fortement le fait de travailler à temps partiel. On note, en effet, que plus les femmes ont d'enfants, plus elles sont nombreuses à travailler à temps partiel. Pour les hommes l'incidence du nombre d'enfant, faible, semble être inverse (Tableau 4.28).

Tableau 4.27 Taux de travail à temps partiel selon l'âge et le sexe des ingénieurs (ISS)

	< 30 ans	30-39 ans	40-49 ans	50-59 ans	Tous
Homme	1	1	2	4	2
Femme	5	24	24	18	16

Lecture du tableau : 1% des ingénieurs hommes de moins de 30 ans est au chômage contre 5% des femmes.

Tableau 4.28 Taux de travail à temps partiel selon le nombre d'enfants au foyer et selon le sexe (ISS)

Nombre d'enfants au foyer	0	1	2	3	4 et plus	Tous
Femme	2	21	32	43	48	19
Homme	4	4	2	1	2	3

Lecture du tableau : 2% des femmes n'ayant pas ou plus d'enfant au foyer travaillent à temps partiel.

Les femmes ingénieurs sont globalement moins présente au travail aussi parce qu'elles sont davantage touchées par le chômage. Dans l'échantillon ISS, 1,8% des hommes et 4,4% des femmes sont à la recherche d'un emploi. Ainsi, les femmes de moins de 30 ans sont cinq fois plus souvent au chômage que leurs collègues masculins. Cela s'observe d'ailleurs autant dans la 14^{e} enquete du CNISF que dans l'enquête ISS (Tableau 4.29). Mais, le taux de chômage des femmes varie fortement selon les écoles, les plus féminisées étant les plus touchées : 8% des ingénieurs ENSCL (chimie), 7% des ingénieurs ISA (agriculture) et 4,4% des ingénieurs de l'ENSAIT et de l'ESTIT (textile) sont demandeurs d'emploi, contre 1% des diplômées issus des autres écoles. On note que les hommes issus de ces filières ne sont pas épargnés puisqu'ils sont deux fois plus souvent au chômage que les autres. L'enquête du CEREQ sur l'insertion des jeunes diplômés, réalisée en 1990, semble confirmer cette tendance générale puisqu'elle établit que « le taux de chômage des jeunes ingénieurs, après 33 mois de vie active, atteint 4% chez les chimistes contre 1% chez les diplômés de sciences exactes et 6% chez les diplômés en agriculture/biologie»[47].

45 Paul Bouffartigue, Charles Gadéa, 2000, *op. cit.*, p. 80.
46 Charles Gadéa, Catherine Marry, « Les pères qui gagnent. Descendance et réussite professionnelle chez les ingénieurs », *Travail, genre et société*, n°3, 2000, pp. 109-135.
47 Daniel Martinelli, « Le recrutement des jeunes diplômés dans la chimie », in George Bram, 1995, *op. cit.*, annexe A. 16.

Tableau 4.29 Taux de chômage selon l'âge et le sexe des ingénieurs (enquêtes ISS)

Sexe	< 30 ans	30-39 ans	40-49 ans	50-59	60 et plus	Tous
Homme	1.2	0.9	1.8	4.1	1.1	1.8
Femme	6.0	4.0	1.6	-	-	4.4

Lecture :1,2% des ingénieurs hommes de moins de 30 ans est au chômage

4.4 Les situations familiales des hommes et des femmes sont différentes

Si les hommes et les femmes ingénieurs diplômés se distinguent par leurs activités professionnelles, ils se distinguent davantage encore par leurs situations familiales, ainsi que par l'évolution de cette situation au cours de leur cycle de vie. Selon les chiffres de l'INSEE, les femmes françaises se marient plus jeunes que les hommes et se trouvent plus souvent seules que ces derniers après 50 ans. Elles ont des enfants pendant une période plus réduite de leur vie (20 à 40 ans, principalement) et en ont souvent la charge en cas de séparation. Lorsqu'elles vivent en couple, c'est très rarement avec une personne dont le niveau d'étude ou la catégorie socio-professionnelle est inférieure[48]. Les femmes ingénieurs de l'échantillon ISS présentent les mêmes caractéristiques que les autres femmes. Ainsi, les moins de 30 ans sont, comme les femmes en général, un peu plus souvent mariées que les hommes (Tableau 4.29). Entre 30 et 39 ans, 84% des femmes sont en couple (64% mariées) et 83% des hommes (72% mariés). Après 40 ans, les hommes célibataires sont rares : parmi les 40-49 ans, 92% d'entre eux sont en couple, (85% mariés) et parmi les 50-59 ans, 95% des ingénieurs hommes vivent en couple (91% mariés). Si le pourcentage des ingénieurs qui vivent en couple et/ou sont mariés baisse légèrement quand les hommes ont plus de 60 ans, c'est en partie parce certains se retrouvent veufs : le statut de divorcé étant, à tout âge, rare ou en tout cas peu durable, pour les hommes.

Si les ingénieurs hommes sont rarement seuls, c'est moins le cas des femmes : déjà, à partir de 40 ans, encore plus après 50 ans. Parmi les 50-59 ans, 64% d'entre elles sont en couple (toutes mariées), tandis que 27% des répondantes sont divorcées. Trois des quatre femmes de plus de 60 ans ayant répondu sont mariées, la quatrième est célibataire. Ces chiffres ne préjugent en rien du devenir des femmes ingénieurs des générations à venir dont les destins pourraient bien différer de ceux des pionnières. La disparité entre les situations matrimoniales des hommes et des femmes fait que, pour les femmes hautement qualifiées, le marché matrimonial se réduit, car peu d'hommes consentent à se marier avec une femme

ayant un statut supérieur. Cette tolérance différentielle selon les sexes à l'écart entre les statuts des conjoints dépend d'ailleurs, selon Paul Bouffartigue et Charles Gadéa, des secteurs d'activité. S'appuyant sur l'*Enquête emploi* de 1998, il constate que les hommes cadres sont plus nombreux à vivre en couple que les femmes, plus nombreuses à vivre seules[49].

Tableau 4.29 Situation matrimoniale des ingénieurs selon leur âge et leur sexe (ISS)

Sexe / Age	Situation	< 30 ans	30-39 ans	40-49 ans	50-59 ans	> 60 ans
Femme	en couple	56	84	87	67	75
	mariée	32	64	73	67	75
Homme	en couple	51	83	92	95	92
	marié	27	72	85	91	91

Lecture du tableau : 56% des femmes ingénieurs de moins de 30 ans sont en couple et 32% sont mariées

Les hommes de l'échantillon ISS ont plus d'enfants en moyenne que les femmes (1,9 enfants par homme contre 1 par femme). Par ailleurs, les répondants ont d'autant plus d'enfants qu'ils sont plus âgés, comme les Français en général. Ainsi, les rares femmes de plus de 40 ans de l'enquête ont 2 enfants en moyenne (les hommes 1,5). Les femmes de moins de 40 ans n'en on qu'un, en moyenne (les hommes 1,3). En fait, le nombre moyen d'enfants par femme ne cesse de diminuer en France : ainsi, de la génération 1935 à la génération 1955, on est passé de 2,6 à 2,1 enfants par femme. Depuis une dizaine d'années, le nombre d'enfants semble s'être stabilisé à environ 1,8 enfants par femme[50].

La moitié des femmes de l'échantillon n'a pas d'enfant, contre un quart seulement des hommes. Parmi les plus de 30 ans, 30% des femmes et 15% des hommes sont sans enfant. Le nombre faible d'enfants par femme parmi les moins de 40 ans peut être lié au fait que les femmes ingénieurs ont des enfants plus tard que les autres femmes. Il se peut aussi que les femmes ingénieurs choisissent d'avoir moins d'enfants aujourd'hui que par le passé. Enfin, on peut aussi émettre l'hypothèse que les jeunes femmes ingénieurs ayant des enfants ont moins de temps que les autres ingénieurs pour remplir un questionnaire d'enquête de huit pages. Pour aller plus loin, il faudrait pouvoir reproduire la même enquête lorsque les femmes ingénieurs seront en nombre significatif dans toutes les tranches d'âge. Une analyse longitudinale permettrait aussi de dire si l'écart observé entre les jeunes femmes et leurs aînées relève plus d'un effet d'âge ou d'un effet de génération. Selon Henri Léridon, le fait que

48 INSEE, Les femmes, Contours et caractères, 1991.
49 Paul Bouffartigue, Charles Gadéa, 2000, *op. cit.*, p. 61-62
50 Hélène Riffault, *Les valeurs des Français*, PUF, Paris, 1994, p. 65.

le taux d'activité des mères de deux enfants soit à peine inférieur à celui des mères d'un seul enfant, et que celui des mères de trois enfants ou plus en 1990 soit identique à celui des mères d'un seul enfant en 1968 (46%), incite à penser que les femmes ont choisi de ne renoncer ni à l'activité professionnelle, ni à la famille, du moins jusqu'au deuxième enfant inclus[51].

Si les ingénieurs hommes ont plus d'enfants que les ingénieurs femmes, ils ont aussi plus souvent une conjointe qui ne travaille pas à temps plein (Tableau 4.30). Tandis que 97% des femmes de l'échantillon ISS qui sont en couple ont un conjoint exerçant une activité professionnelle à temps plein, c'est plus rare pour les hommes. En effet, 39% de conjointes (épouses le plus souvent) des hommes en couple travaillent à temps plein, 26% travaillent à temps partiel et 35% n'exercent pas d'activité professionnelle. Néanmoins, lorsque les épouses sont cadres, elles travaillent presque toujours (94%) et souvent à temps plein (68%). En revanche, moins de la moitié des épouses qui appartiennent à une catégorie socio-professionnelle inférieure ou qui sont à leur compte travaillent (24% à temps plein). Paul Bouffartigue et Charles Gadéa observent, à partir de *l'Enquête emploi* de 1998, que les femmes cadres qui vivent en couple sont deux fois plus nombreuses à avoir un conjoint cadre que les hommes[52]. Dans l'enquête ISS, 77% des femmes ingénieurs ont un conjoint cadre ou membre d'une profession intellectuelle supérieure, contre 55% des hommes en couple[53].

Tableau 4.30 Activités du ou de la conjoint-e des hommes et femmes ingénieurs selon leur âge* (ISS)

Activité du/de la conjoint-e		< 30 ans	30-39 ans	40-49 ans	50-59 ans	> 60 ans	Ensemble
Homme							
	Ne travaille pas	14	26	34	44	67	35
	Temps partiel	10	30	30	24	18	26
	Temps plein	76	44	36	32	15	39
		100	100	100	100	100	100
Femme							
	Ne travaille pas	1	2	3	20		2
	Temps partiel	0	2	2	10		1
	Temps plein	100	96	95	70		97
		100	100	100	100	100	100

*uniquement les répondants ayant déclaré être marié ou en vie maritale.

51 Henri Léridon, *Les enfants du désir. Une révolution démographique*, Julliard/ Hachette, Paris, 1995.
52 Paul Bouffartigue, Charles Gadéa, 2000, *op. cit.*, p. 62
53 Catherine Marry qui a étudié les situations matrimoniales des polytechniciennes note que seule 4% d'entre elles échappe à l'homogamie scolaire, et deux tiers d'entre elles ont un conjoint lui-même polytechnicien, le plus souvent issu de la même promotion. Catherine Marry, « Couples et carrières : l'exemple des polytechniciennes et polytechniciens », *La lettre du Lasmas*, n°15, juillet 1999, p. 2.

De même que le temps de travail des femmes ingénieurs est corrélé, comme on l'a vu précédemment, au nombre d'enfants au foyer, la part des épouses d'ingénieurs n'exerçant pas d'activité professionnelle est corrélée au nombre d'enfants du foyer. En fait, il apparaît que plus le nombre d'enfant des hommes ingénieurs est élevé, plus il y a de chance qu'ils soient mariés et que leur épouse n'exerce pas d'activité professionnelle (Tableau 4.31). En effet, 94% des hommes qui ont trois enfants, 95% des hommes qui en ont quatre et 99% de ceux qui en ont cinq et plus sont mariés. Par, ailleurs 40% des hommes qui ont trois enfants au foyer et 55% des hommes qui en ont quatre et plus ont une épouse qui n'exerce pas d'activité professionnelle. A l'inverse, la majorité des conjoints des femmes ingénieurs exercent une activité professionnelle (96%, dont 77% de cadres). Or, leur taux d'activité des conjoints ne diminue pas avec le nombre d'enfants qui se trouvent au foyer. Les 10% d'époux qui travaillent à temps partiel dans les foyers de quatre enfants pourraient être, vu l'âge de leurs épouses, en cessation progressive d'activité. Ainsi, le fait qu'ils ne travaillent pas à temps plein n'est peut-être probablement pas lié à la nécessité d'être présents auprès de leurs enfants, déjà majeurs.

Le taux des conjointes sans activité professionnelle est beaucoup plus faible hors mariage, même lorsqu'elles ont des enfants, probablement parce que le choix de vivre hors mariage va de pair avec une volonté d'indépendance, peut-être aussi parce que le fait de vivre hors mariage oblige à une certaine prudence. Ainsi, seuls 13% des ingénieurs qui vivent en union libre et ont deux enfants au foyer ont une compagne qui n'exerce pas d'activité professionnelle (contre 34% des ingénieurs mariés). Enfin, on note que les hommes ayant deux enfants au foyer sans être mariés sont rares (7%) tandis que c'est le cas de 16% des mères (14% en vie maritale et 2% divorcées).

Tableau 4.31 Taux d'activité des conjoints des ingénieurs selon le nombre d'enfants au foyer

Nomb d'enfts au foyer **Conjoint à TP ou sans activité pro.**			**0**	**1**	**2**	**3**	**4 et +**	**Tous**
Femme	Tous les conjoints		6	4	2	2	10	4
Homme	Toutes les conjointes		49	51	61	78	90	60
		Profession intermédiaire	30	38	55	73	79	49
		Cadres	16	23	35	67	76	31

Lecture du tableau : 49% des conjointes des répondants n'ayant pas d'enfant au foyer travaillent à temps partiel ou n'exercent pas d'activité professionnelle.

Le faible nombre d'enfants parmi les jeunes femmes ingénieurs s'explique par le fait que l'entrée dans la vie active coïncide avec l'âge où les femmes, en général, deviennent mères. Ainsi, contrairement à leurs collègues masculins, les femmes ingénieurs sont obligées de faire un choix assez rapide entre poursuivre une carrière et mettre de côté, au moins pour un moment, la maternité, ou avoir des enfants et risquer de compromettre leur carrière du fait d'une moindre disponibilité. On peut citer les travaux de François de Singly selon lequel les carrières des hommes mariés sont favorisées par leur mariage, tandis que celles des femmes mariées sont plutôt défavorisées. Dans *Fortune et infortune de la femme mariée*, il montre que les hommes mariés ont les meilleures carrières, suivis des hommes célibataires, puis des femmes célibataires, et enfin des femmes mariées[54]. La 14e enquête socio-économique du CNISF portant sur les salaires des ingénieurs semble confirmer, pour partie, cette hiérarchie. Selon Sébastien Roux et Loïc Le Pellec, toutes choses égales par ailleurs, les hommes en couple ont des salaires plus élevés que les autres catégories, les hommes célibataires gagnent en moyenne 5,7% de moins qu'eux et les femmes 10% de moins ; en revanche, le fait d'être en couple plutôt que seule n'est pas apparu comme pénalisant pour les femmes ingénieurs[55]. On peut, au bout de ce détour par les situations de vie des hommes et des femmes ingénieurs, se demander si le fait que ces dernières décrochent plus facilement du modèle de la famille traditionnelle doit être attribué aux trop nombreux obstacles rencontrés sur leur chemin qui les empêcheraient d'y arriver, ou au fait qu'elles ne sont pas héritières des mêmes valeurs familiales, qu'elles ne sont pas tout à fait issues des mêmes familles que leurs collègues masculins.

On note, en effet, qu'elles ont, en général, des parents qui ont fait davantage d'études que leurs collègues masculins. Dans toutes les tranches d'âge, les femmes ont plus souvent (ou au moins autant, pour les 30-39 ans) un père diplômé de l'enseignement supérieur que les hommes. Par ailleurs, les femmes ingénieurs ont deux fois plus souvent que les hommes une mère qui a fait des études supérieures. Dans une enquête publiée en 1975, Geneviève de Peslouan constatait que les hommes et les femmes ingénieurs ne différaient pas du point de vue de leurs origines sociales : selon elle, deux tiers des femmes ingénieurs étaient à l'époque des filles de cadres, d'enseignants ou de membres d'une profession libérale[56]. Si l'observation de Geneviève de Peslouan était exacte à l'époque, les faits semblent avoir bien changé et l'enquête présentée ici semble montrer qu'il y a au contraire des différences importantes entre

54 François de Singly, *Fortune et infortune de la femme mariée*, PUF, Paris, 1994.
55 CNISF, « 14e enquête », 2001, *op. cit.*, pp. 97-98.
56 Geneviève de Peslouan, *Qui sont les femmes ingénieurs en France ?,* PUF, Université de Rouen, 1975.

les hommes et les femmes du point de vue de leurs origines sociales. Il semble en particulier qu'il y aurait intérêt à analyser les origines sociales en prenant en compte non seulement le statut social du père mais les niveaux d'études et les origines sociales des deux parents de la mère. Mais la conclusion est surtout que pour les femmes, la « dot » scolaire et sociale ne suffit pas pour faire carrière.

Tableau 4.32 Pourcentage des parents diplômés du supérieur selon l'âge et le sexe des ingénieurs (calculs fait à partir des seuls diplômés par la formation initiale)

	Pères			**Mères**		
Sexe / Age	**H**	**F**	**Tous**	**H**	**F**	**Tous**
Moins de 30 ans	42	53	45	32	42	35
30-39 ans	44	44	44	28	27	27
40-49 ans	35	53	37	15	30	16
50 ans et plus	34	33	34	7	7	7
Ensemble	39	48	40	20	32	22

Lecture du tableau :42% des ingénieurs hommes âgés de moins de 30 ans, diplômés par la formation initiale, ont un père diplômé de l'enseignement supérieur

5. Conclusion

5.1 Des acteurs économiques qui constituent une population assez homogène

Les ingénieurs sont donc principalement, aujourd'hui comme hier, issus de familles de bon niveau scolaire. Bien que les femmes soient de plus en plus nombreuses dans les écoles, les ingénieurs sont surtout des hommes. Ce sont des hommes « de la technique », mais pas tant du fait de la détention d'un diplôme technico-scientifique supérieur que par le fait que ce sont des acteurs économiques qui sont salariés dans des grandes entreprises privées de l'industrie. Ce sont des « salariés de confiance » dont les destinées professionnelles sont assez prévisibles : leurs secteurs d'activité restent proches de la filière de l'école dont ils sont issus et les fonctions qu'ils occupent sont liées à la fois à ce secteur, mais aussi au type de formation initiale et complémentaire qu'ils ont suivi. Ainsi, le choix à la fois de leur école, de leur formation complémentaire, mais aussi de leur premier poste est assez déterminant du déroulement futur de leur carrière. En revanche, on constate que dans les écoles de l'échantillon – qui sont toutes de notoriété moyenne, si on les compare aux « parisiennes » les plus prestigieuses -, les chances d'accéder à un poste de direction dépendent relativement peu de l'école d'origine. Avec l'âge, la plupart des ingénieurs s'éloignent des postes dont les fonctions dominantes sont techniques, tout en continuant de travailler principalement dans le milieu industriel. Ceux d'entre eux qui occupent des fonctions d'administration des entreprises - ou comme « directeur général » - exercent principalement dans des PME. On note aussi que les ingénieurs diplômés - qui travaillaient traditionnellement beaucoup - sont, en général, satisfaits des accords sur la réduction du temps de travail mis en place par les lois Aubry. Enfin, ils constituent, au sein de la population des salariés et même au sein des cadres, un groupe particulièrement peu touchée par le chômage, même s'ils n'en sont pas complètement à l'abri, surtout après cinquante ans.

On peut dire, pour conclure, que les ingénieurs constituent donc une population « protégée », au service des entreprises privées. C'est un groupe formé par les sciences, mais destiné aux applications techniques et à l'organisation industrielle. Les écoles d'ingénieurs constituent des milieux relativement homogènes socialement. Ancrées chacune dans une ou plusieurs spécialités, elles délimitent – dans une certaine mesure - le champ d'insertion professionnelle et le type d'entreprise vers lesquels se dirigent, en majorité, leurs diplômés. En revanche, elles ne sont pas très déterminantes des chances d'évolution hiérarchiques.

5.2 Ingénieur : un métier (« plutot ») d'homme ?

L'évolution la plus notable dans la composition du groupe des ingénieurs est sa féminisation, amorcée depuis une trentaine d'années : elle ne touchera probablement pas véritablement l'ensemble du groupe avant vingt ou trente ans. Surtout, il apparaît que les femmes ingénieurs ne sont pas « des ingénieurs comme les autres », pour de multiples raisons. Elles sont plus dotées socialement – et scolairement -, mais semblent aller moins loin dans leur carrière : elles se butent au « plafond de verre » qui les empêche d'accéder aux postes les plus élevés des entreprises. Certaines cessent de travailler ou passent à temps partiel, ce qui est très rare chez leurs collègues masculins. Les femmes font des choix de filière spécifiques qui conditionnent le type de métiers auquel elles se destinent. Elles choisissent plus souvent que les hommes l'enseignement et la fonction publique, soit parce qu'elles y concilient mieux leur vie professionnelle et leur vie privée, soit parce que leurs chances de carrière y sont meilleures. L'analyse des situations de famille des hommes et des femmes ingénieurs montre bien que les femmes continuent de constituer, la plupart du temps, un second salaire dans leur foyer et donc une carrière secondaire auprès d'un mari souvent cadre. Les hommes, quant à eux, constituent, non seulement la carrière principale du foyer, mais dans un certain nombre de cas, la seule, leurs épouses travaillant rarement à temps plein.

Ainsi, l'étude des situations professionnelles des femmes ingénieurs met en évidence l'interaction forte entre leurs situations familiales et professionnelles, et invite à voir que des interdépendances entre ces deux sphères de la vie existent aussi pour les hommes. C'est probablement l'incompatibilité, pour les hommes, d'honorer ces deux valeurs fortes de notre société que sont la famille et le travail qui a maintenu le lien entre ces deux domaines dans l'ombre, jusqu'à récemment. Or, les difficultés rencontrées par les femmes, qui sont en partie le fruit des stéréotypes sur le « genre » des métiers, ne peut que renforcer en retour la croyance qu'ingénieur est « un métier d'homme ». Si ce stéréotype est fondé traditionnellement sur une image de la technique et du monde industriel, comme étant masculin, il est renforcé par le fait que l'ingénieur a plus de chances de concilier sa vie professionnelle et sa vie personnelle s'il est un homme. Or, le désir de concilier la vie professionnelle et la vie privée n'est pas le propre des femmes. En effet, malgré les évolutions profondes des comportements familiaux au XX^{e} siècle, la famille n'a jamais été autant plébiscitée, elle obtient toujours le prix d'excellence dans les enquêtes d'opinions[57].

57 Louis Roussel, « La famille », in Hélène Riffault, 1994, *op. cit.*, p.36.

Ainsi, le métier d'ingénieur n'est peut-être pas un « métier d'homme » par nature, ni du fait de la nature des hommes et des femmes, mais un métier où il est plus favorable d'être un homme. Les faits mis à jour ici permettront peut-être d'éclairer des différences de représentation que les hommes et les femmes ont de leur métier, de leur rôle et de leurs responsabilités, peut-être aussi de ses enjeux éthiques et sociaux. Mais surtout, ces constats permettent de garder à l'esprit que l'exercice du métier d'ingénieur - et le fait de réussir sa carrière - s'accorde mieux avec une conception traditionnelle de la famille. Or, j'émets l'hypothèse que cette conception, qui va de pair avec une représentation de la répartition des rôles sociaux selon le genre dans « la plus petite cellule de la société » qu'est la famille, n'est pas sans lien avec une vision des rapports sociaux dans la société dans son ensemble.

5.3 Un échantillon à l'image de la population des ingénieurs français

Le quatrième chapitre de ce travail visait à décrire la population de l'enquête, et tout particulièrement ses caractéristiques socio-démographiques. Mais il a permis également de constater que les chiffres obtenus dans l'enquête ISS étaient souvent proches de ceux de la 14^{e} enquête du CNISF, dont l'ambition est de représenter l'ensemble de la population des ingénieurs français. La différence la plus importante entre les deux échantillons est apparue au sujet de la nature des entreprises employant les ingénieurs. On a en effet constaté un taux plus faible d'ingénieurs exerçant dans le secteur public dans l'échantillon ISS que dans celui du CNISF. Cela est probablement lié au fait qu'aucune grande école préparant aux corps de l'Etat ne faisait partie de l'enquête : ni l*'Ecole polytechnique*, ni celle des *Mines de Paris*, ni celle des *Ponts et chaussées* ne se trouvent dans la région Nord Pas-de-Calais. Par ailleurs, une des écoles de la région formant une part importante de fonctionnaires, l*'Ecole des Mines de Douai*, n'a pas participé à l'enquête ISS. Ainsi, la proximité socio-démographique et professionnelle des deux échantillons constatée dans de nombreuses questions traitées dans ce quatrième chapitre, me permettra de généraliser, dans la troisième partie de ce travail, les résultats obtenus à partir de l'échantillon ISS, à l'ensemble de la population des ingénieurs français.

TROISIEME PARTIE

Les ingénieurs et leurs représentations des relations qu'entretiennent les sciences, la technique et la société.

Cinquième chapitre

Les ingénieurs et leurs identités professionnelles

1. Introduction

1.1 L'éthique professionnelle et la question de l'autonomie

La mise en acte du discernement éthique suppose la possibilité pour les individus de répondre de leurs actes. Un des fondements de la responsabilité étant la liberté, la prise en compte de la dimension éthique de la pratique professionnelle repose donc sur l'autonomie du praticien, du professionnel. Mais qu'en est-il réellement de la liberté de décision des ingénieurs ? S'ils sont tenus de répondre moralement de leurs décisions professionnelles, ne sont-ils pas aussi tenus de satisfaire leur employeur ? Les premières associations américaines d'ingénieurs ont dès leur création, au début du XX^{e} siècle, été confrontées à cette difficulté. Selon l'historien David Noble, c'est même là que réside une des contradictions inhérentes à la professionnalisation des ingénieurs qui consiste à « définir des codes d'éthique et de responsabilité sociale dans le contexte d'une pratique professionnelle qui exige la soumission aux dirigeants des entreprises»[1]. Par ailleurs, le fait que les ingénieurs aient dans leur grande majorité un statut de salarié (81% d'entre eux selon la 14^{e} enquête socio-économique du CNISF) a conduit certains spécialistes des professions à considérer que le métier d'ingénieur ne donnait pas assez d'autonomie professionnelle à ceux qui le pratiquaient pour qu'on puisse les considérer comme de « vrais » professionnels. Ainsi, la question de l'éthique professionnelle et l'idée même d'une déontologie propre, n'avait pas de fondement.

Si le débat n'est pas clos, j'ai expliqué au deuxième chapitre pourquoi l'émergence d'une réflexion sur l'éthique professionnelle des ingénieurs ne dépendait pas des définitions des *Professions*. La question de l'autonomie des praticiens n'en est pas moins importante. Or, il est significatif que les codes évoquent avec difficulté le rapport de dépendance des ingénieurs vis à vis de leur employeur. Tandis que, dans les codes les plus anciens, celui-ci était au cœur de l'obligation morale de l'ingénieur, puisqu'on attendait avant tout des ingénieurs une loyauté sans faille, cet aspect est parfois occulté dans les codes plus récents, comme la Charte éthique du CNISF. L'ingénieur apparaît comme ayant des partenaires, des clients, des collaborateurs mais pas de lien de subordination. Dans le code de IEEE de 1974, les obligations des ingénieurs à l'égard des clients étaient présentées – de façon étonnante - comme étant strictement équivalentes à celles existant vis-à-vis des employeurs[2].

1 David F. Noble, *America by Design. Science, Technology and the Rise of Corporate Capitalism*, New York, Oxford University Press, 1979 (2^{e} éd.), pp. 35-36. Cf. aussi Chapitre 1 (§2.1.2)
2 Cf article III du code de IEEE de 1974, au Chapitre 1 (§ 2.1.4) et en Annexe A.4.3. (version de 1975 en français)

1.2 Professionnalisme et/ou prolétarisation

L'autonomie professionnelle réelle des ingénieurs constitue un critère important de la mise en œuvre d'une éthique professionnelle, parce qu'elle donne un espace pour qu'une délibération éthique ait lieu. Mais, l'autonomie professionnelle « ressentie » est également un élément important de l'identité professionnelle. Elle conditionne le regard que portent les ingénieurs sur leur profession. Ce que j'appelle, dans les pages qui suivent, l' « optimisme professionnel » des ingénieurs, c'est-à-dire le fait d'avoir une représentation positive de son vécu et de ses perspectives professionnelles, est aussi nourri du sentiment de faire partie de l'élite et de posséder un diplôme dont la valeur est largement reconnue. Dans son étude sur les systèmes de représentation et les idéologies des ingénieurs français intitulée *le pouvoir de l'ingénieur*[3], Henri Lasserre défendait la thèse de l'intégration croissante des ingénieurs dans l'univers idéologique des salariés. Sa conclusion générale était que l'érosion de l'attitude de loyauté, constatée dans d'autres enquêtes que la sienne, procédait à la fois d'une « prolétarisation » des ingénieurs, et en même temps de l'émergence d'une nouvelle forme de professionnalisme. Cette thèse a été contestée par des auteurs comme Stephen Crawford[4] pour qui les ingénieurs ne remettent pas tant en question le système traditionnel d'autorité existant dans les entreprises, comme le laissait supposer Henri Lasserre. Elle a eu le mérite, cependant, de mettre en évidence les relations existant entre l'identité professionnelle des ingénieurs et leurs attitudes idéologiques, aussi bien à l'égard des mouvements syndicaux et politiques qu'à l'égard de l'économie.

Plus récemment, Helmuth Lange et André Städler constataient que le rôle des ingénieurs allemands s'était profondément transformé ces dernières années et nécessitait des compétences radicalement nouvelles. Selon eux, l'image qu'avaient les ingénieurs de leur profession, une image centrée sur la dimension technique de la profession que les universités comme l'*Association des ingénieurs allemands* (VDI) avaient contribuée à entretenir, était de plus en plus décalée avec la réalité de la pratique[5]. Certains des constats faits par ces auteurs au sujet de l'évolution du métier d'ingénieur ne sont d'ailleurs pas spécifiques à la situation allemande. Ils se rapportent aussi aux « salariés de confiance »[6] que sont les ingénieurs

3 Henri Lasserre, *Le pouvoir des ingénieurs*, l'Harmattan, Paris, 1989.
4 Stephen Crawford, *Technical Workers in an Advanced Society. The Work, Career and Politics of French Engineers*, Cambridge University Press, Cambridge, 1989.
5 Helmuth Lange, André Städler, « Todays's Engineer must Be More than a Technician », in Philippe Goujon, Bertrand Hériard, 2001, *op. cit.*, p. 107.
6 La notion de « salarié de confiance » provient des travaux des chercheurs britanniques en particulier Peter Whalley, «Negociating the Boundaries of Engineering: Professionals, Managers and Manuel Work», *Research in the Sociology of Organization*, n°8, 1991, pp. 191-215 et Robert Zussman, *Mechanics of the Middle Class. Work and Politics Among*

français. Ces caractéristiques sont, en effet, le recentrage des entreprises sur leur métier, conduisant à une externalisation des activités annexes, la décentralisation des responsabilités et des compétences avec l'organisation de « centres de profit », et, enfin, l'augmentation de l'autonomie des cadres dans des domaines toujours plus variés, liée à la réduction des niveaux hiérarchiques. Si le sentiment accru d'autonomie dans les prises de décision est plutôt apprécié des ingénieurs interrogés par Helmuth Lange et André Städler, il apparaît aussi dans l'enquête que cette autonomie nouvelle a un prix. Ainsi, les ingénieurs étaient nombreux à souligner qu'il y avait, aujourd'hui, dans les entreprises, « moins de hiérarchie et plus de responsabilités individuelles » ainsi qu'une « grande transparence et des lignes de décisions plus courtes ». Mais, s'ils avaient dorénavant « plus de marge de manœuvre, plus de liberté pour prendre des décisions », ils avaient aussi « des temps de réaction plus courts et une plus forte pression des dates butoirs (*deadline*) ». Il apparaît également à travers les entretiens menés par les deux sociologues allemands que les ingénieurs subissaient plus qu'avant « la pression des coûts et des charges de travail importantes », ainsi que « l'érosion de la frontière entre la vie privée et la vie professionnelle ». Enfin, les ingénieurs soulignaient que « les conditions de travail et le climat de confiance étaient devenus plus instables » et l'ambiance générale des entreprises plus tendue du fait de la « réduction du personnel et la perte de savoir faire »[7].

Dans le même ordre d'idée, Paul Bouffartigue souligne, pour les cadres français, la détérioration de la relation entre leur contribution professionnelle et les différentes formes de rétribution obtenues en retour[8]. Cette dégradation se caractérise, selon lui, par l'allongement des durées de travail, l'augmentation des contraintes dans le travail (liée, entre autres, aux exigences accrues des clients), la fin des « plans de carrière », un coup de frein sur les salaires et les revenus, une précarisation de l'emploi, limitée, mais redoutée et, enfin, par la remise en question de la frontière entre les « cadres » et les « non cadres ». Ces analyses ne concernent pas uniquement les ingénieurs, ni particulièrement les ingénieurs diplômés qui sont au cœur de ma recherche, mais les cadres français en général. Néanmoins, les points communs entre l'évolution de la situation des cadres français, avec la « crise de confiance » et celle des ingénieurs allemands, face à leur nouvelle autonomie chèrement payée me permettent de penser que les transformations du monde des salariés concernent aussi, dans une certaine

American Engineers, University of California Press, Berkeley, 1985. Comme le résume Paul Bouffartigue, « en tant que salariés, ils sont en position de subordination au capital. Mais en tant que travail de confiance, ils disposent de formes spécifiques d'autonomie dans l'exercice de leur activité », cf. « Transformation d'un salariat de confiance », in Paul Bouffartigue, 2001, *op. cit.*, pp. 35-49.

7 Helmuth Lange, André Städler, in Philippe Goujon, Bertrand Hériard, *op. cit.*, 2001, pp. 111-112.

mesure, les ingénieurs français. Des études récentes sur les ingénieurs français manquent pour en dire plus sur l'état des relations des ingénieurs à l'égard de leurs employeurs. Néanmoins, les enquêtes sur l'insertion professionnelle des diplômés de l'enseignement supérieur laissent penser que la crise de confiance décrite par Paul Bouffartigue a moins de raisons de toucher les ingénieurs diplômés que les autres cadres. Ces chiffres montrent, en effet, que les diplômés des écoles d'ingénieurs subissent moins la précarité professionnelle que les autres cadres. Ce sont, parmi tous les diplômés de l'enseignement supérieur, ceux qui connaissent actuellement la période de recherche d'emploi la moins longue en début de carrière, qui trouvent le plus vite un emploi « non précaire » et qui accèdent le plus massivement (avec les détenteurs d'un doctorat) à la catégorie socio-professionnelle des « cadres et professions intellectuelles supérieures » dès leur premier emploi (88% d'entre eux, contre 90% des docteurs)[9].

Les réflexions qui précèdent sur l'identité professionnelle des ingénieurs, ses ancrages historiques et idéologiques et ses évolutions récentes, m'ont conduite à émettre les hypothèses suivantes sur les liens entre l'identité professionnelle des ingénieurs et les représentations qu'ils ont des relations entre les sciences, les techniques, leur métier et la société.

Hypothèse 5a : Plusieurs identités professionnelles coexistent chez les ingénieurs, plus ou moins proches de l'image véhiculée par les associations professionnelles.

Hypothèse 5b : Les ingénieurs partagent un sentiment de perte de pouvoir dans les entreprises, mais continuent d'être confiants dans leur titre et leur position sociale.

Hypothèse 5c : Selon la position occupée dans l'espace identitaire, les ingénieurs posent un regard différent sur les sciences, les techniques et leurs impacts sociaux ainsi que sur leur rôle professionnel et social.

Afin de rendre compte de l'identité professionnelle des répondants, je distinguerai différents sous-groupes selon que les répondants se reconnaissent ou non dans les définitions proposées de l'ingénieur, de son rôle dans la société, ainsi que de la science. Je vérifierai ensuite la réalité du sentiment de perte de pouvoir qu'ont les ingénieurs, et sa répartition dans la population étudiée. Je m'attacherai enfin à repérer quelques facteurs relatifs à l'identité professionnelle déterminant des représentations qu'ont les ingénieurs dans le champ de l'éthique.

---

8 Paul Bouffartigue, « Transformation d'un salariat de confiance », in Paul Bouffartigue, 2001, *op. cit.*, pp. 42-44.
9 Selon les enquêtes CEREQ « génération 92 » et celle de 1999 auprès des sortants de l'enseignement supérieur en 1996.

2. L'ingénieur : un cadre pas tout à fait comme que les autres ?

2.1 Après 30 ans, plus du tiers des répondants préfère se dire ingénieur plutôt que cadre

Selon la 14e enquête du CNISF sur les rémunérations des ingénieurs, « la proportion des ingénieurs n'ayant pas encore obtenu le statut cadre (ou exerçant des activités pour laquelle cette notion n'a pas de signification est très faible : 2,2% »[10]. Bien qu'elle soit un peu plus élevée parmi les moins de 30 ans (7%), cette proportion reste particulièrement faible. Pourtant, quand les ingénieurs sont invités à dire s'ils se considèrent « plutôt comme un cadre » ou « comme un ingénieur », à la première question de l'enquête sur les ingénieurs, les sciences et la société, 38% d'entre eux choisissent « ingénieur »[11]. Il apparaît donc que certains ingénieurs bien qu'ayant le statut de cadre, préfèrent se définir comme ingénieur plutôt que comme cadre. Pour les moins de 30 ans, qui n'ont pas tous le statut cadre, 57% des hommes et 51% des femmes se définissent comme « ingénieurs ». Au-delà de 30 ans, la répartition des réponses dépend peu de l'âge des répondants : 33% des hommes et 41% des femmes se considèrent plutôt comme un « ingénieur » (Tableau 5.1 et Tableau 5.2).

Tableau 5.1 Pourcentage des hommes ingénieurs se disant « cadre » ou « ingénieur » selon l'âge

Homme	**<30 ans**	**30-39 ans**	**40-49 ans**	**50-59 ans**	**>60 ans**	Tous les hommes
Cadre	43	65	69	69	66	64
Ingénieur	57	35	31	31	34	36
Total	100	100	100	100	100	100

Tableau 5.2 Pourcentage des femmes ingénieurs se disant « cadre » ou « ingénieur » selon l'âge

Femme	**<30 ans**	**30-39 ans**	**40-49 ans**	**50 ans et plus**	Toutes les femmes
Cadre	49	60	56	54	55
Ingénieur	51	40	44	46	45
Total	100	100	100	100	100

10 CNISF, « 14e enquête sur les rémunérations des ingénieurs », *ID*, n° spécial 80 bis, 2001, p. 26.

11 Après Hélène Riffault, je rappelle que les taux sont toujours à prendre avec une marge d'erreur statistique (2-3%) et que les chiffres concernant les croyances et les opinions ne sont que des indices approchés de réalités subjectives aux contours imprécis. Hélène Riffault, *Les valeurs des Français*, PUF, Paris, 1994, p. 124.

Qui sont ces cadres qui se définissent plutôt comme « ingénieurs » ? Ils sont plus nombreux parmi les thésards et parmi les diplômés se déclarant dans d'« autres situations » (que celles proposées dans le questionnaire), quel que soit leur âge, ainsi que parmi les salariés de plus de 30 ans à temps partiel (surtout des femmes, de même que les ingénieurs déclarant une situation « autre »). Parmi les plus de 30 ans, les diplômés par la formation continue sont proportionnellement un peu plus nombreux à se dire « ingénieurs » plutôt que « cadres ». En ce qui concerne les activités exercées et les secteurs d'activité, on note que parmi les moins de 30 ans, ceux qui se définissent comme « ingénieur » sont plus nombreux parmi les ingénieurs de l'Administration publique, les informaticiens et les chercheurs ; également dans le secteur des télécommunications, dans les bureaux d'études techniques et des SSII. Parmi les plus de 30 ans, ceux qui se disent « ingénieur » se trouvent plus nombreux parmi ceux qui font du conseil, des études et recherches, aussi parmi les enseignants et les informaticiens ; dans les bureaux d'études techniques, le secteur des télécommunications, les SSII, ainsi que dans les finances et les assurances (où la moitié d'entre eux fait de l'informatique ou des activités d'études et de projets)[12].

Tableau 5.3 Pourcentage des ingénieurs se considérant plutôt « ingénieurs » selon leur âge et activité

% se considérant « Ingénieur »	<30 ans	30-50 ans	50 et plus		Tous les « ingénieurs »
			Actifs	Retraités	
Activité non technique	48	21	16	28	22
Administration des entreprises	31	16	17	24	19
Directeur	50	14	11	28	15
Activité technique	58	37	39	42	42
Total ingénieurs	55	34	31	36	38

Lecture du tableau : 48% des ingénieurs de moins de 30 ans exerçant une activité non technique se considèrent plutôt « ingénieur »

Les ingénieurs de plus de 30 ans exerçant des activités techniques se disent en proportion davantage « ingénieur » que ceux qui exercent des activités non techniques, cette proportion est d'autant plus élevée que les répondants sont âgés (Tableau 5.3). On note aussi que le fait d'être à la retraite semble renforcer l'identité « ingénieur » : 28% des plus de 50 ans retraités d'une activité non technique se déclarent ingénieurs, contre 16% des plus de 50 ans exerçant effectivement des fonctions non techniques. Les retraités n'étant plus en position de cadres dans les faits n'en demeurent pas moins des ingénieurs, c'est d'ailleurs à ce titre qu'ils ont été invités par leur association d'anciens élèves à répondre au questionnaire ISS.

12 Cf. Chapitre 4 (§ 1.3.6)

2.2 Qu'est-ce qu'un « ingénieur » pour un ingénieur diplômé ?

La question précédente illustre bien les différentes connotations que peuvent prendre les termes « ingénieurs » et « cadres ». Dans un cas, le répondant qui se dit ingénieur ne se sent pas encore cadre, car il est encore trop proche de la technique et de l'expertise. Dans un autre cas, l'ingénieur est un cadre, de fait, mais pas un cadre comme les autres, car il est doté d'un titre dont la valeur est indépendante de l'activité qu'il exerce. La question 23 qui demandait aux répondants de choisir parmi trois définitions de l'ingénieur, permet d'explorer davantage les sens du mot pour celles et ceux qui en ont le titre. Selon 40% des répondants à cette question, un ingénieur est d'abord quelqu'un qui est doté d'une formation scientifique supérieure, 32% considèrent que c'est d'abord la responsabilité d'encadrement qui définit l'ingénieur, enfin pour 28% un ingénieur est, avant tout, une personne qui est diplômée d'une école d'ingénieur.

Tandis que la définition de l'ingénieur par la possession d'un diplôme subit peu de variation selon l'âge, le sexe et l'activité des répondants, il n'en est pas de même pour les deux autres définitions (Tableau 5.4). Les répondants ayant choisi de définir l'ingénieur par sa formation sont plus nombreux en proportion parmi les enseignants, les chercheurs et les informaticiens, parmi ceux qui exercent des activités techniques, ainsi que ceux qui se trouvent dans les « autres situations » vis-à-vis de l'emploi (étudiants, congé sans solde, au foyer).

La définition de l'ingénieur par la fonction d'encadrement est davantage choisie par ceux qui exercent dans les domaines de la production et de la fabrication, ainsi que dans l'administration des entreprises et ceux qui se trouvent en postes de direction, plus généralement par ceux qui exercent des activités non techniques. Néanmoins, cette définition est également souvent retenue par les plus jeunes ingénieurs (les moins de 30 ans) et tout particulièrement les diplômés par l'apprentissage (alors que les diplômés par la formation continue plus âgés choisissent davantage la définition par la formation.) Si l'âge ne semble pas avoir beaucoup d'incidence sur la répartition des réponses pour les hommes, ce n'est pas le cas des femmes : elles choisissent plus souvent la définition de l'ingénieur par sa formation scientifique et moins souvent celle par sa fonction d'encadrement et cela est d'autant plus vrai qu'elles sont âgées (Tableau 5.5).

Tableau 5.4 Définition de l'ingénieur selon l'âge des répondants, uniquement pour les hommes

Un ingénieur, c'est quelqu'un qui :	**< 30 ans**	**30-39 ans**	**40-49 ans**	**50-59 ans**	**>60 ans**	**Tous**
Dispose d'une formation scientifique supérieure	41	42	37	39	38	40
Exerce une responsabilité d'encadrement	32	29	34	36	36	32
Possède un diplôme d'une école d'ingénieurs	27	29	30	25	26	28
Total	100	100	100	100	100	100

Tableau 5.5 Définition de l'ingénieur selon l'âge des répondants, uniquement pour les femmes.

Pour les femmes, **Un ingénieur,** c'est quelqu'un qui :	**< 30 ans**	**30-39 ans**	**> 40 ans**	**Tous**
Dispose d'une formation scientifique supérieure	45	48	49	47
Exerce une responsabilité d'encadrement	30	22	16	24
Possède un diplôme d'une école d'ingénieurs	26	30	36	29
Total	100	100	100	100

On note, enfin, une corrélation entre le fait de se considérer plutôt comme « ingénieur » ou plutôt comme « cadre » et la définition de l'ingénieur retenue. Ainsi, les diplômés qui se considèrent plutôt comme ingénieurs choisissent plus souvent que les autres la définition de l'ingénieur par sa formation scientifique (51% d'entre eux définissent l'ingénieur par sa formation, contre 35% des « cadres »). En revanche, ils choisissent beaucoup moins souvent la définition de l'ingénieur par le fait d'exercer un encadrement : 20% des « ingénieurs » contre 38% des « cadres » choisissent cette définition (Tableau 5.6).

Tableau 5.6 Définition de l'ingénieur selon que les répondants se considèrent « cadre » ou « ingénieur »

Un ingénieur, c'est quelqu'un qui **:**	**Cadre**	**Ingénieur**	**Tous**
Dispose d'une formation scientifique supérieure	35	51	41
Exerce une responsabilité d'encadrement	38	20	31
Possède un diplôme d'une école d'ingénieurs	27	29	28
Total	100	100	100

2.3 Image des sciences et des techniques selon les ingénieurs

Etant donnée l'importance de la composante scientifique du métier, on peut s'interroger sur la définition que donnent les ingénieurs de la science. La question 20 du questionnaire ISS a été empruntée à une enquête de la SOFRES sur l'image de la science dans la population française. On note que rares sont les ingénieurs qui ne répondent pas à cette question : les quatre définitions de la science proposées semblent donc correspondre assez bien aux diverses idées qu'ils s'en font. Pour 29% des répondants à cette question, la science est d'abord « un ensemble de connaissances » ; 26% considèrent que la science est d'abord « une activité dont l'objectif est de connaître les lois de la nature » ; 18%, que c'est « ce qui permet à l'Homme de vivre mieux », et enfin 26% qu'il s'agit d'abord d'« une façon de penser et de résoudre des problèmes », moins de 1% des répondants disent qu'ils ne savent pas.

La définition de la science comme une méthode est d'autant plus citée que les répondants sont jeunes : elle est choisie par 34% des moins de 30 ans, 27% des 30-39 ans, 24% des 40-49 ans et 20% des 50-59 ans et des plus de 60 ans (Tableau 5.7). On constate en revanche une augmentation avec l'âge du pourcentage des répondants ayant choisi la troisième définition, la science y est caractérisée par son objectif « utilitaire » en vue d'un mieux vivre : 14% des moins de 30 ans, 17 % des 30-39 ans, 20% des 40-49 ans et enfin 25% des 50-59 ans et des plus de 60 ans. Les deux premières réponses, qui ne dépendent pas de l'âge des répondants, recueillent chacune le même pourcentage d'adhésion environ. Par ailleurs, on note que la réponse « utilitaire » est un peu moins choisie par les femmes que par les hommes (15% contre 19%) : elles préfèrent la définition de la science comme une « façon de penser et de résoudre des problèmes » (avec 32% contre 25%).

Tableau 5.7 Part des différentes définitions de la science selon l'âge des répondants

La science, c'est d'abord :	< 30ans	30-39 ans	40-49 ans	50-59 ans	60 et +	Tous
Un ensemble de connaissances	26	30	32	28	27	29
Une activité dont l'objectif est de connaître les lois de la nature	26	27	24	28	28	26
C'est ce qui permet à l'Homme de vivre mieux	14	17	20	25	25	18
Une façon de penser et de résoudre des problèmes	34	27	24	20	21	26
Total	100	100	100	100	100	100

A tout âge, les ingénieurs exerçant des activités non techniques définissent davantage que les autres la science par sa finalité utilitaire, ceux qui occupent un poste de direction choisissent d'abord les définitions de la science comme un ensemble de connaissances et par son objectif utilitaire (surtout les plus âgés d'entre eux). On note enfin une relation entre la définition de l'ingénieur et celle de la science : ceux qui valorisent la possession du diplôme choisissent plus souvent la définition de la science comme un ensemble de connaissances (33% contre 29%), tandis que ceux qui définissent l'ingénieur par sa fonction d'encadrement définissent plus souvent que les autres la science par son objectif au service d'un mieux vivre (24% contre 18%).

A la question 7, les ingénieurs devaient définir la réussite en choisissant trois propositions parmi dix proposées : 15% de l'échantillon ont cité au moins « réussir, c'est prendre part aux avancées scientifiques » ou « innover dans le domaine technique ». On note que ces propositions sont d'autant plus citées que les répondants sont âgés (avec peu de variations), mais surtout qu'elles sont beaucoup plus citées par les retraités que les actifs (25% des retraités, contre 17% des plus de 50 ans en activité). A tout âge prendre part aux avancées scientifiques est plus souvent cité par les femmes que par les hommes (parmi les moins de 40 ans, c'est le cas de 8% des femmes contre 6% des hommes). En revanche « innover dans le domaine technique est beaucoup plus souvent cité par les hommes (parmi les moins de 40 ans, c'est le cas de 4% des femmes contre 10% des hommes). On note que les ingénieurs ayant choisi au moins une de ces deux définitions de la réussite citent un peu plus souvent que les autres la définition de la science comme une activité dont l'objectif est de connaître les lois de la nature (30% contre 26%) et moins souvent « un ensemble des connaissances » (25% contre 30%). Ainsi pour eux, la science s'identifie probablement plus à la seule science expérimentale que pour les autres.

La grande majorité des ingénieurs ont un regard positif sur l'impact du progrès technique. En effet, 68% des répondants considèrent que le progrès technique apporte à l'Humanité plus de bien que de mal, 28% pensent que le progrès technique apporte de manière générale « à peu près autant de mal que de bien » ; seuls 2% d'entre eux considèrent que le mal apporté est plus important que le bien. Le taux de non-réponse à cette question est faible (moins de 1%), de même que la réponse « je ne sais pas », choisie par moins de 2% des répondants. Si l'optimisme et la confiance dominent, la réponse à cette question montre que les membres de la profession ne s'expriment pas d'une seule voix. D'ailleurs, la confiance dans le progrès technique est également loin d'être unanime dans la société, en général. Ainsi,

lorsque dans le cadre de l'enquête *Valeurs* de 1991, les personnes composant l'échantillon représentatif des Français de plus de 18 ans devaient dire si elles pensaient que « dans l'avenir, les progrès scientifiques que nous faisons [aideraient] l'Humanité ou lui feraient du mal » : 39% avaient répondu que les progrès scientifiques aideraient l'Humanité, 15% qu'ils lui feraient du mal, 39% « un peu de chaque » et 7% n'avaient pas répondu. Ainsi, les Français sont, comme les ingénieurs, plutôt optimistes vis à vis des impacts des techniques. La crainte que les progrès scientifiques et techniques apportent plus de mal que de bien est minoritaire, même si elle est nettement plus forte dans la population en général que parmi les ingénieurs ayant répondu à l'enquête ISS. Quant à l'optimisme, il est beaucoup plus élevé chez les ingénieurs, ce qui n'est pas étonnant (Tableau 5.8).

Tableau 5.8 Opinion sur l'apport des progrès techniques dans l'enquête ISS et l'enquête *Valeurs 91*

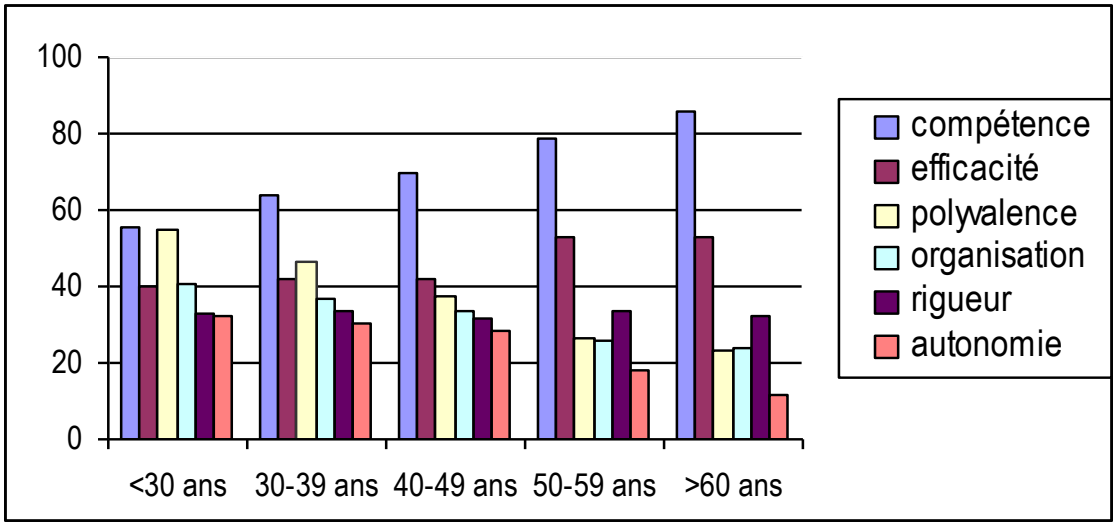
De manière générale, le progrès technique apporte à l'Homme	**ISS Ingénieurs diplômés (2001)**	**Enquête *Valeur* Français de plus de 18 ans (1991)**	Dans l'avenir, les progrès scientifiques que nous faisons :
Plus de bien que de mal	68	39	Aideront l'Humanité
Plus de mal que de bien	2	15	Lui feront du mal
A peu près autant	28	39	Un peu de chaque
Je ne sais pas	2		
Non-réponse	0	7	Non-réponse
Total	100	100	Total

2.4 Quelles sont les qualités de l'ingénieur et qu'attend-il de ses collaborateurs ?

A la question 25, les répondants devaient citer parmi douze qualités proposées les trois qui décrivaient le mieux l'ingénieur, selon eux. La qualité la plus souvent citée par l'ensemble des répondants est la compétence, citée par 67% des ingénieurs. Ensuite, ce sont l'efficacité et la polyvalence qui sont les plus citées par respectivement 44% et 41% des ingénieurs interrogés, puis l'organisation (34%), la rigueur (33%), l'autonomie (27%) et l'objectivité (22%). La disponibilité n'est citée que par 9% des ingénieurs ; la concision, la loyauté, l'autorité et les convictions par moins de 5% chacune. Le choix des qualités décrivant le mieux l'ingénieur dépend fortement de l'âge des répondants. Si la compétence est citée en première place à tous les âges, elle est choisie par 86% des plus de 60 ans contre seulement 55% des moins de 30 ans. L'efficacité est également d'autant plus citée que les répondants sont âgés. Tandis qu'à l'inverse, la polyvalence, l'organisation et l'autonomie sont d'autant

plus citées que les répondants sont jeunes.(Graphique 5.9) On note que le choix des qualités décrivant le mieux l'ingénieur dépend aussi de la définition de l'ingénieur choisie par les répondants à la question 23. A tous les âges, ceux qui définissent l'ingénieur par sa formation scientifique citent plus souvent que les autres l'objectivité, tandis que ceux qui le définissent par sa fonction d'encadrement citent davantage l'efficacité et moins souvent la compétence. Ceux qui se considèrent plutôt comme « ingénieurs » que « cadres » citent plus souvent la compétence comme qualité et moins souvent l'organisation. Parmi les moins de 40 ans, les femmes citent moins souvent que les hommes la compétence et l'objectivité et plus souvent l'efficacité et surtout l'autonomie.

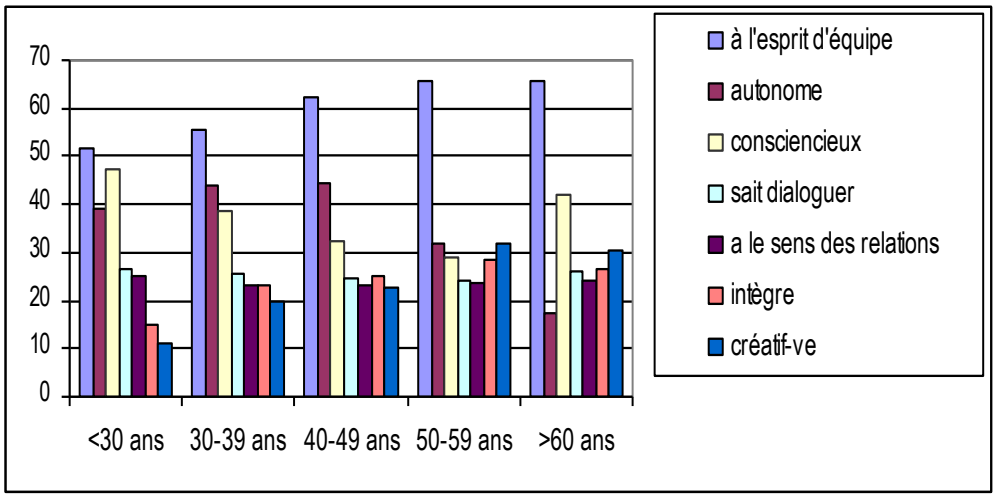
Graphique 5.9 Qualités décrivant le mieux l'ingénieur selon l'âge des répondants



Les caractéristiques qui importent le plus dans le choix d'un nouveau collaborateur peuvent être considérées comme révélatrices de la hiérarchie des valeurs professionnelles des répondants. Parmi les réponses données à la question 5, c'est le fait d'avoir l'esprit d'équipe qui arrive de loin en tête (cité par 59% des répondants). Ensuite, le fait que ce collaborateur soit autonome (39%) et consciencieux (38%), qu'il sache dialoguer (25%), ait le sens des relations (24%), soit intègre (23%) et créatif (22%) La débrouillardise et le sens critique sont cités par 19% des répondants, le réalisme par 17% et enfin le fait de connaître ses limites ne sont cités que par 9% des ingénieurs de l'échantillon. Là encore, les réponses données dépendent fortement de l'âge des répondants : ainsi l'esprit d'équipe qui est à tous les âges en première position, est choisi par 66% des plus de 60 ans contre 51% des moins de 30 ans. (Graphique 5.10). L'autonomie est d'autant plus citée que les ingénieurs sont âgés jusqu'à 50 ans, puis beaucoup moins au-delà. A l'inverse, le fait d'être consciencieux est d'autant moins cité que les répondants sont âgés et remonte parmi les plus de 60 ans. A tout âge, l'esprit d'équipe est plus souvent cité par les répondants qui se considèrent plutôt « cadres » et par

ceux qui définissent l'ingénieur par sa fonction d'encadrement. L'autonomie est davantage citée par ceux qui exercent une fonction technique. Le fait d'être consciencieux est davantage cité par ceux qui se considèrent plutôt comme « ingénieur » et ceux qui exercent des fonctions techniques.

Graphique 5.10 Caractéristiques importantes dans le choix d'un nouveau collaborateur



2.5 Les ingénieurs attendent du travail qu'il leur permette de s'épanouir : pour les jeunes, le critère premier est que le travail soit intéressant, pour les aînés qu'il y ait des responsabilités

La question 3 proposait une liste de quatorze traits caractéristiques du travail ; les ingénieurs interrogés étaient invités à indiquer les trois qui leur semblaient les plus importants. C'est, loin devant, l'intérêt du travail qui arrive en tête, cité par 62% des répondants. Suivent, plus loin, le salaire (39%), l'ambiance de travail (38%) et le fait d'avoir des responsabilités (36%). L'impression de réussir quelque chose et le fait d'avoir des initiatives sont cités par moins d'un tiers des répondants (respectivement 32% et 29%). Les bons horaires et bonnes vacances, avoir un travail bien considéré, l'espoir de promotion et la sécurité de l'emploi sont citées par une faible minorité (moins de 4%). Les raisons pour lesquelles ces derniers traits ont été peu choisis relèvent selon moi de deux logiques différentes. Les ingénieurs ne citent pas les bons horaires et les bonnes vacances probablement parce qu'ils y ont, de fait, renoncé au profit de l'intérêt pour leur métier : ces caractéristiques ne sont pas vraiment importantes pour la majorité d'entre eux. En revanche, il est plus probable que les ingénieurs ne se sentent pas assez concernés personnellement par l'absence d'espoir de promotion, le risque du chômage ou l'inquiétude de ne pas exercer un métier considéré, pour avoir cité ces caractéristiques : elles sont probablement importantes

dans l'absolu, mais elles n'ont probablement pas été citées car elles sont considérées comme un acquis.[13]

La question sur les caractéristiques d'un bon travail a été posée dans les enquêtes *Valeurs* de 1981, 1990 et 1999. La liste de traits comportait un item de plus, « on n'est pas bousculé ». Cet item étant, de loin, le moins cité par les Français dans ces enquêtes, j'ai choisi de ne pas le proposer aux ingénieurs. A la différence de l'enquête ISS, les enquêtes *Valeurs* proposaient aux personnes interrogées de choisir autant de réponses qu'elles le souhaitaient : près de six réponses ont été choisies en moyenne par personne en 1999. Les trois caractéristiques les plus citées par les Français étaient dans ces trois enquêtes : le salaire, l'intérêt du travail et l'ambiance de travail. Les bonnes vacances et les bons horaires n'ont été à chaque fois cités que par de faibles minorités. Lors de l'enquête *Valeurs* de 1981, une analyse factorielle avait révélé l'existence de trois facteurs principaux : les caractéristiques qui touchaient aux *conditions matérielles* (un bon salaire, des chances de promotion, un faible risque de chômage), celles qui touchaient à l'agrément des *conditions de travail* (une bonne ambiance, de bons horaires, de bonnes vacances, un rythme de travail qui ne vous bouscule pas), enfin celles qui touchaient aux possibilités de *développement personnel* (intérêt au travail, initiative et responsabilité, sentiment que vos capacités sont bien employées, de réussir quelque chose, occasion de rencontrer des gens, utilité sociale, considération reçue des autres).[14] J'ai utilisé ce regroupement pour étudier l'influence de l'âge et du sexe des ingénieurs ayant répondu à l'enquête ISS sur la réponse à cette question.

Parmi les moins de 40 ans, les femmes citent davantage que les hommes les *éléments de confort* (ambiance, horaires, vacances) (23% de l'ensemble des caractéristiques citées par les femmes de moins de 40 ans correspondent à des éléments de confort, contre 17% des caractéristiques citées par les hommes de moins de 40 ans). Les femmes de moins de 40 ans citent moins que les hommes les *conditions matérielles* (salaire, promotion, faible risque de chômage) (12% contre 17%), tandis que les éléments de *développement personnel* représentent 66% des réponses des hommes et 65% des réponses des femmes (Tableau 5.11).

13 Dans le même ordre d'idée, dans l'enquête Valeurs de 1981, on notait que parmi les moins de 35 ans, ceux qui avaient fait des études moins longues attachaient plus d'importance que les autres à la sécurité de l'emploi, la bonne ambiance, les horaires, les vacances et la possibilité de rencontrer des gens.
14 Hélène Riffault, « Travail et représentation sociale de l'économie », in Hélène Riffault, 1994, *op. cit.*, p. 93.

Tableau 5.11 Caractéristiques d'un emploi jugées les plus importantes selon l'âge et le sexe

Caractéristiques citées	Femme		Homme		Tous
	< 40 ans	> 40 ans	<40 ans	>40 ans	
Développement personnel	65	65	66	75	70
Condition matérielle	13	12	17	14	15
Elément de confort	22	23	17	11	15
Total	100	100	100	100	100

Parmi les plus de 40 ans, les hommes citent davantage que les femmes les éléments de *développement personnel*, tandis que l'écart au sujet des *éléments de confort* se creuse (23% des caractéristiques citées par les femmes contre 11% pour les hommes). Plus généralement, on note que les éléments matériels et de confort sont d'autant plus cités que les répondants se sentent peu libres de prendre des décisions dans leur travail. En fait, cela n'est vrai que pour les hommes : pour les femmes on trouve, quel que soit le degré d'autonomie professionnelle ressenti, 13% des citations correspondant aux éléments matériels, entre 22 et 25% aux éléments de confort et entre 62% et 65% aux éléments de développement personnel (Tableau 5.12).

Tableau 5.12 Caractéristiques d'un emploi jugées les plus importantes, regroupées en trois rubriques, selon le sentiment d'autonomie professionnelle des répondants

Caractéristiques citées	Femme			Hommes		
	Faible ≤4	Moyen	Elevé >7	Faible ≤4	Moyen	Elevé >7
Développement personnel	62	65	65	61	66	73
Condition matérielle	13	13	13	20	17	15
Elément de confort	25	22	22	19	17	12
Total	100	100	100	100	100	100

Si l'on ne s'intéresse qu'aux réponses des hommes, on note que la part de citation des éléments de *développement personnel* augmente avec l'âge : elle représente 61% des réponses des moins de 30 ans, 67% des 30-39 ans, 73% des 40-49 ans, 76% des 50-59 ans et 78% des ingénieurs de 60 ans et plus (Tableau 5.13). Les parts respectives des *conditions matérielles* et des *éléments de confort* diminuent quant à elles régulièrement avec l'âge. Il semble que plus les hommes se trouvent en position de responsabilité et gagnent un salaire élevé (ce qui va de pair avec l'âge), moins ils citent comme traits importants du travail l'ambiance et le salaire. Cela ne signifie pas pour autant que les ingénieurs plus âgés considèrent ces traits sans importance. Il est probable qu'ils ne les citent pas parce qu'ils correspondent moins à leurs

attentes actuelles, alors qu'elles correspondent davantage à celles des plus jeunes. Ainsi, les réponses à cette question nous informent-elles peut-être davantage sur les aspirations - et les frustrations parfois - des répondants dans leur vie professionnelle que sur ce qu'ils considèrent important dans l'absolu.

Parmi les traits liés au *développement personnel*, deux ont été beaucoup plus cités que les autres, les responsabilités et l'intérêt du travail. Ces deux critères sont d'ailleurs très liés : ils présentent en effet la particularité de s'exclure mutuellement (le coefficient de corrélation de Cramer est de 0.217). En effet, tandis que 19% des répondants n'ont cité aucune de ces deux caractéristiques et que 63% en ont cité une des deux, seuls 17% des ingénieurs ont cité les deux. Le fait d'avoir des responsabilités, cité par 62% de l'échantillon est d'autant plus cité que les répondants sont âgés et sont des hommes (Tableau 5.14).

Tableau 5.13 Caractéristiques d'un emploi jugées les plus importantes, selon l'âge (pour les hommes).

Caractéristiques citées	<30 ans	30-39 ans	40-49 ans	50-59 ans	60 et +	Tous
Développement personnel	61	67	73	76	78	70
Condition matérielle	18	17	15	14	12	16
Elément de confort	21	16	12	10	10	14
Total	100	100	100	100	100	100

Tableau 5.14 Pourcentage des ingénieurs ayant cité comme caractéristique importante pour un emploi l'intérêt au travail et les responsabilités, selon leur âge et leur type d'activité dominante.

Caractéristiques citées	Moins de 40 ans		40 ans et plus	
	Non technique	Technique	Non technique	Technique
Ce qu'on fait est intéressant	62	65	51	62
On a des responsabilités	31	34	44	36

Lecture du tableau : 62% des moins de 40 ans exerçant une activité non technique ont cité « ce que l'on fait est intéressant ».

Parmi les plus de 40 ans, il est d'autant plus cité que les ingénieurs exercent des activités non techniques (Tableau 5.15). L'intérêt au travail, qui est cité par 36% de l'échantillon est au contraire plus cité par les femmes que par les hommes et d'autant plus que les répondants sont jeunes. Parmi les plus de 40 ans, il est moins cité par les ingénieurs exerçant des fonctions non techniques. On note enfin qu'indépendamment de l'âge, les répondants qui attendent d'abord de leur travail d'ingénieur qu'il soit intéressant se retrouvent davantage dans la définition de l'ingénieur par sa formation scientifique supérieure, tandis que ceux qui attendent surtout du travail qu'il leur donne des responsabilités choisissent plus que les autres la définition de l'ingénieur par l'exercice d'une fonction d'encadrement.

Tableau 5.15 Pourcentage des ingénieurs ayant cité comme caractéristique importante pour un emploi l'intérêt au travail et les responsabilités, selon leur âge

Caractéristiques citées	<30 ans	30-39 ans	40-49 ans	50-59 ans	60 et +	Tous
Ce qu'on fait est intéressant	66	64	63	56	53	62
On a des responsabilités	32	35	36	38	45	36

Lecture du tableau : 66% des ingénieurs de moins de 30 ans ont cité comme caractéristique importante pour un emploi que « ce que l'on fait est intéressant ».

3. Le rôle des ingénieurs, selon la profession et selon les diplômés

Selon la dernière définition de la *Commission des titres d'ingénieurs* (CTI), déjà citée dans le chapitre 3, lors de la définition de la population ciblée par l'enquête, « le métier de base de l'ingénieur consiste à résoudre des problèmes de nature technologique, concrets et souvent complexes, liés à la conception, à la réalisation et à la mise en œuvre de produits, de systèmes ou de services. Cette aptitude résulte d'un ensemble de connaissances techniques d'une part, économiques, sociales et humaines d'autre part, reposant sur une solide culture scientifique. L'activité de l'ingénieur s'exerce en premier lieu dans l'industrie, le bâtiment et les travaux publics ou l'agriculture, mais également dans les services. Elle mobilise des hommes et des moyens techniques et financiers, le plus souvent dans un contexte international. Elle reçoit une sanction économique et sociale, et associe à son objet des préoccupations de protection de l'homme, de la vie et de l'environnement, et plus généralement du bien-être collectif »[15].

Ce type de définition est typique des rhétoriques professionnelles, ce n'est pas forcément celle que les ingénieurs donneraient spontanément d'eux-mêmes. On notera en particulier les dernières lignes évoquant, associé à la sanction économique, le souci de protection de l'homme et de l'environnement que l'on retrouve dans de nombreux codes d'éthique d'ingénieur depuis une dizaine d'années[16]. Dans la rubrique « comportement social » du premier code d'éthique du CNISF de 1997, on pouvait lire que « 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 ». Dans sa révision de 2001, le souci pour l'environnement était affirmé de façon plus explicite dans quatre articles sur les dix-huit que comprend la Charte : « 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* », « 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* », enfin « l'ingénieur (…) respecte particulièrement [les contraintes] qui relèvent de la santé, de la sécurité et de *l'environnement* »[17]. Afin de vérifier dans quelle mesure les ingénieurs se retrouvaient dans

15 Cf. Chapitre 3 (§1.1.1) et Annexe D.3 : extraits de *Référence et Orientations* de la CTI, 2001.
16 Voir les différents documents présentés en annexe et Chapitre 1 (§1.2.1)
17 C'est moi qui souligne.

cette définition, quatre opinions portant sur les thématiques évoquées dans cette définition ont été soumises à l'approbation des ingénieurs interrogés dans le cadre de l'enquête ISS.

3.1. La majorité des répondants pense que l'objectif de l'ingénieur est de satisfaire les clients et que les entreprises n'ont pas comme seule obligation de créer du profit

Le fait que le travail de l'ingénieur soit soumis à l'intérêt des clients de l'entreprise ne semble pas faire de doute pour la majorité des ingénieurs. En effet, 80% des ingénieurs interrogés se disent d'accord avec l'opinion 28j selon laquelle « l'objectif principal de l'ingénieur, c'est de satisfaire les clients ou les usagers de l'entreprise » (22% tout à fait d'accord, 58 % plutôt d'accord, 16% plutôt pas d'accord, 2% pas du tout). On note que les répondants sont d'autant plus d'accord qu'ils sont âgés (tandis que 88% des plus de 60 ans sont tout à fait ou plutôt d'accord, c'est le cas de 77% des moins de 30 ans). Par ailleurs, les hommes sont, à tout âge, plus souvent d'accord que les femmes. Ainsi, tandis que 83% des hommes de plus de 40 ans sont d'accord avec l'opinion 28j, c'est le cas de 79% des hommes de moins de 40 ans, 75% des femmes de moins de 40 ans et 71% des femmes de plus de 40 ans (Tableau 5.16). En revanche, une minorité de répondants est d'accord avec 21g, selon laquelle « on peut s'interroger sur la responsabilité sociale de l'entreprise, mais en définitive sa seule obligation, c'est de créer du profit» : 11% se disent tout à fait d'accord, 30% plutôt d'accord, 37% plutôt pas d'accord, 22% pas du tout d'accord (Tableau 5.17).

Tableau 5.16 Pourcentage des répondants d'accord avec les opinions 28j, selon leur âge et sexe

L'objectif principal de l'ingénieur est de satisfaire les clients **(% d'accord plutôt et tout à fait)**	**< 30 ans**	**30-39 ans**	**40-49 ans**	**50-59 ans**	**>60 ans**	**Tous**
Homme	78	79	79	85	88	81
Femme	72	78	71			75

Lecture du tableau : 78% des hommes de moins de 30 ans sont d'accord (tout à fait ou plutôt) avec l'opinion selon laquelle « l'objectif principal de l'ingénieur, c'est de satisfaire les clients ou les usagers de l'entreprise ».

Tableau 5.17 Pourcentage des répondants d'accord avec les opinions 21g, selon leur âge et sexe

La seule obligation de l'entreprise est de créer du profit **(% d'accord plutôt et tout à fait**	**< 30 ans**	**30-39 ans**	**40-49 ans**	**50-59 ans**	**>60 ans**	**Tous**
Homme	48	43	37	40	47	42
Femme	35	32	21			31

Lecture du tableau : 48% des hommes de moins de 30 ans sont d'accord (tout à fait ou plutôt) avec l'opinion selon laquelle « on peut s'interroger sur la responsabilité sociale de l'entreprise mais [qu'] en définitive, sa seule obligation, c'est de créer du profit ».

Les avis au sujet de l'opinion 28j sont d'ailleurs assez fortement corrélés à ceux au sujet de l'opinion 21g (Tableau 5.18). En effet, les répondants qui sont « tout à fait d'accord » avec l'opinion selon laquelle l'« objectif principal de l'ingénieur est de satisfaire les clients ou usagers » sont plus souvent d'accord que les autres avec le fait qu' « en définitive, la seule obligation de l'entreprise est de créer du profit » (49% contre 40% en moyenne). Ainsi, les profits de l'entreprise semblent aller de pair avec la recherche de la satisfaction des clients. Néanmoins, on note que 18% des très rares répondants (2%) n'étant « pas du tout d'accord » avec l'idée que l'objectif de l'ingénieur est la satisfaction des clients sont « tout à fait d'accord » avec l'opinion selon laquelle la seule obligation de l'entreprise est de créer du profit. Mais ils ne représentent qu'une part très faible de l'échantillon total.

Tableau 5.18 Pourcentage d'accord avec l'opinion 28j, selon l'accord avec l'opinion 21g

L'objectif principal de l'ingénieur est de satisfaire les clients			**Tout à fait**	**Plutôt oui**	**Plutôt non**	**Pas du tout**	**Tous**
La seule obligation de l'entreprise est de créer du profit	Oui	Tout à fait	18	9	7	18	11
		Plutôt oui	31	30	27	18	29
			49	39	34	36	40
	Non	Plutôt non	31	40	37	21	37
		Pas du tout	20	21	29	43	22
			51	61	66	64	60
Total			**100**	**100**	**100**	**100**	**100**

3.2 Les ingénieurs de production ainsi que ceux qui exercent des fonctions non techniques accordent plus d'importance que les autres au rôle de médiateur de l'ingénieur

La question de la composante sociale et humaine du travail de l'ingénieur était évoquée dans la proposition 28g, « les ingénieurs ne doivent pas abandonner aux psychologues et aux sociologues leur rôle de médiateur entre les hommes et le travail ». Celle-ci a reçu une approbation presque unanime des répondants (90% d'accord, 40 % de tout à fait et 50% de plutôt oui) ; moins de 1% des ingénieurs interrogés ont répondu « pas du tout » à cette proposition. Comme pour beaucoup d'autres questions posées dans l'enquête ISS, c'est d'abord de l'âge que dépendent les réponses. Ainsi, quand 37% des moins de 30 ans se déclarent tout à fait d'accord avec l'opinion 28g, c'est le cas de 39% des 30-39 ans, 43% des 40-49 ans, 47% des 50-59 ans et 47% des ingénieurs de 60 ans et plus (Tableau 5.19)

Tableau 5.19 Pourcentage des répondants tout à fait d'accord avec l'opinion 28g, selon leur âge

Les ingénieurs ne doivent pas abandonner leur rôle de médiateur entre les hommes et le travail	< 30 ans	30-39 ans	40-49 ans	50-59 ans	>60 ans	Tous
Tout à fait d'accord	37	39	43	47	47	41
plutôt d'accord	55	54	50	47	47	51
plutôt pas d'accord	7	6	6	6	6	7
pas du tout d'accord	1	1	1	0	0	1
Total	100	100	100	100	100	100

On note que c'est parmi les ingénieurs qui travaillent en production (47%) ou dans les fonctions annexes à la production (48%), ainsi que parmi ceux qui exercent une fonction de direction (48%) ou en administration des entreprises (45%), que cet aspect du métier recueille le plus d'accord. C'est également parmi ceux qui définissent l'ingénieur comme quelqu'un qui « exerce une responsabilité d'encadrement » que ce pourcentage est le plus élevé et ceci est d'autant plus vrai que les répondants sont âgés. Ainsi, parmi les ingénieurs de plus de 50 ans, 54% de ceux qui définissent l'ingénieur par l'exercice d'une responsabilité encadrement sont tout à fait d'accord pour dire que « les ingénieurs ne doivent pas abandonner aux psychologues et aux sociologues leur rôle de médiateur entre les hommes et le travail », contre 43% de ceux qui définissent l'ingénieur d'abord par sa formation scientifique supérieure. On note enfin que le souci de maintenir un rôle de médiateur entre les hommes et le travail est davantage cité par ceux qui se considèrent plutôt comme un cadre que comme un ingénieur (Tableau 5.20).

Tableau 5.20 Pourcentage des répondants d'accord avec l'opinion 28g selon qu'ils se considèrent plutôt comme un cadre ou plutôt comme un ingénieur

Les ingénieurs ne doivent pas abandonner leur rôle de médiateur entre les hommes et le travail	Cadre	Ingénieur	Tous
Tout à fait d'accord	44	38	42
plutôt d'accord	50	53	51
plutôt pas d'accord	6	8	7
pas du tout d'accord	1	1	1
Total	100	100	100

3.3 La majorité des ingénieurs expriment la nécessité de se préoccuper des questions environnementales, mais les raisons invoquées sont différentes

Concernant la préoccupation de protection de l'environnement, évoquée par la CTI, l'opinion 28c selon laquelle «l'ingénieur doit avoir le souci de ne pas laisser la question de l'environnement aux seuls écologistes » a recueilli une majorité écrasante de 95% d'accord, 40% de tout à fait et 55% de plutôt oui (Tableau 5.21). On note d'abord que le pourcentage des répondants se déclarant tout à fait d'accord est d'autant plus faible que les répondants sont jeunes (37% des moins de 30 ans sont tout à fait d'accord, contre 49% des ingénieurs âgés de 60 ans et plus). Paradoxalement peut-être, les rares ingénieurs à se déclarer « pas du tout d'accord » se retrouvent d'abord parmi les plus de 60 ans. Le secteur d'activité semble avoir une incidence sur les avis donnés à la proposition portant sur la question de l'environnement, en tout cas le fait de travailler dans le secteur agricole : en effet, près de la moitié des ingénieurs qui travaillent dans ce domaine sont « tout à fait d'accord » pour dire que l'ingénieur ne doit pas laisser la question de l'environnement aux seuls écologistes (49% contre 40% pour l'ensemble de l'échantillon). On note également que 49% des diplômés de l'ISA (Institut supérieur d'agriculture), seule école de la spécialité agriculture-agronomie ayant participé à l'enquête, sont également tout à fait d'accord avec cette opinion.

Tableau 5.21 Accord et désaccord avec l'opinion 28c, selon l'âge des répondants

L'ingénieur ne doit pas laisser la question de l'environnement aux seuls écologistes	**< 30 ans**	**30-39 ans**	**40-49 ans**	**50-59 ans**	**>60 ans**	**Tous**
Tout à fait d'accord	37	38	43	45	49	41
Plutôt d'accord	59	59	53	53	47	56
Plutôt pas d'accord	3	3	3	1	2	2
Pas du tout d'accord	1	1	1	1	2	1
Total	100	100	100	100	100	100

En fait, l'approbation de l'opinion 28c n'a pas la même signification pour tous les répondants : pour les plus jeunes, c'est plutôt un signe d'intérêt pour la question environnementale, tandis que pour les plus âgés, c'est davantage un signe de méfiance à l'égard des écologistes. En effet, on note par ailleurs que le pourcentage des répondants qui désapprouvent les mouvements écologistes est d'autant plus élevé qu'ils sont âgés : 21% des moins de 30 ans les désapprouvent, 29 % des 30-39 ans, 32% des 40-49 ans, 41 % des 50-59 ans et 45% des ingénieurs de plus de 60 ans (Tableau 5.22). Le degré de préoccupations

exprimées vis à vis de certains problèmes environnementaux, à la question 13, permet d'étayer cette hypothèse. En effet, alors que le pourcentage d'ingénieurs se disant préoccupés et très préoccupés par l'épuisement des ressources ne semble pas dépendre de l'âge des répondants, il décroît avec l'âge parmi ceux qui se disent tout à fait d'accord avec l'opinion 28c, « l'ingénieur ne doit pas laisser la question de l'environnement aux seuls écologistes ». Tandis que 40% des moins de 30 ans qui se trouvent tout à fait d'accord avec 28c expriment leur préoccupation vis-à-vis de l'épuisement des ressources naturelles, ce n'est le cas que de 23% des plus de 60 ans, également tout à fait d'accord avec l'opinion 28c.

Tableau 5.22 Approbation des mouvements écologistes selon l'âge des répondants

Approbation des Mouvements écologistes	< 30 ans	30-39 ans	40-49 ans	50-59 ans	>60 ans	Tous
tout à fait	16	14	14	9	8	13
plutôt oui	63	57	54	51	47	56
plutôt non	17	24	25	31	32	25
Pas du tout	4	5	6	10	13	7
Total	100	100	100	100	100	100

Il semble donc que, derrière le souci manifesté par la majorité des répondants de « ne pas laisser la question environnementale aux seuls écologistes », se trouvent des niveaux de préoccupation à l'égard des problèmes environnementaux bien différents. Tandis que pour certains, il ne faut pas laisser la question aux mains de groupes désapprouvés, pour d'autre il y a une obligation pour les ingénieurs à partager le souci qu'expriment des mouvements dont les préoccupations semblent légitimes.

3.4 Ingénieurs (aussi) pour la cité ?

La quatrième et dernière proposition de rôle de l'ingénieur, approchée par l'opinion 28i, est celle qui a recueilli le moins d'approbation. C'est celle qui s'approche le plus de la question du bien-être public évoqué dans la définition du rôle de l'ingénieur formulée par la CTI. Ainsi, l'opinion selon laquelle « un ingénieur est un expert qui met ses connaissances au service des ses concitoyens » n'a été approuvée que par 67% des répondants, ce qui est faible au regard des taux d'accord donnés aux précédentes propositions : 12% sont tout à fait d'accord, 55% ont choisi « plutôt oui », 29% « plutôt non » et 4% ne sont pas du tout d'accord avec cette proposition, les 4% restant ne savent pas dire leur avis (Tableau 5.23). Là encore,

l'âge influe fortement sur les réponses données : 9% des ingénieurs de moins de 30 ans se disent tout à fait d'accord, également 9% des 30-39 ans, contre 11% des 40-49 ans, 16% des 50-59 ans et 24% des ingénieurs de plus de 60 ans. Pour les femmes, l'âge ne semble pas avoir autant d'incidence sur les réponses données que pour les hommes. Néanmoins, on note que pour les tranches d'âges où des comparaisons sont possibles, elles sont plus nombreuses en pourcentage que les hommes à être d'accord avec cette définition de l'ingénieur. Le degré d'approbation de cette définition diffère également selon les fonctions exercées par les répondants. Ainsi, 75% des ingénieurs qui exercent des fonctions de direction et 76% de ceux qui exercent des fonctions de type études, recherches et projets, sont d'accord avec la définition de l'ingénieur comme expert au service de ces concitoyens (et même 88% des indépendants exerçant des fonctions études et recherche, contre 67% de l'échantillon). On trouve aussi des taux élevés d'approbation parmi les enseignants et formateurs (80%), ainsi que parmi les ingénieurs qui travaillent dans l'administration de la fonction publique (84%). Enfin, d'une façon générale, les ingénieurs qui travaillent comme indépendants se reconnaissent mieux dans cette définition que les autres (73%), ensuite ce sont ceux qui travaillent pour le secteur public (71%), puis pour le secteur nationalisé (69%) et enfin les ingénieurs qui exercent dans des entreprises privées (66%).

Tableau 5.23 Pourcentage des répondants tout à fait d'accord avec les opinions proposées selon l'âge

L'ingénieur est un expert qui met ses connaissances au service des ses concitoyens	**<30 ans**	**30-39 ans**	**40-49 ans**	**50-59 ans**	**>60 ans**	**Tous**
Tout à fait d'accord	9	9	11	16	24	12
Plutôt d'accord	54	52	56	60	59	55
Plutôt pas d'accord	32	34	28	21	15	29
Pas du tout d'accord	4	5	5	3	3	4
Total	100	100	100	100	100	100

Ainsi, on peut dire que la définition de l'ingénieur proposée par la *Commission des titres d'ingénieurs* correspond globalement à l'idée que se font les ingénieurs de leur rôle. On notera néanmoins que les quatre éléments de cette définition sont d'autant plus reconnus que les ingénieurs ayant répondu sont âgés et que la dernière proposition recueille nettement moins d'approbation que les trois autres, en particulier par les jeunes. On note en effet que tandis que 62% des plus de 60 ans sont d'accord avec les quatre propositions, c'est le cas de 58% des 50-59 ans, 46% des 40-49 ans, 43% des 30-39 ans et de 41% des ingénieurs de

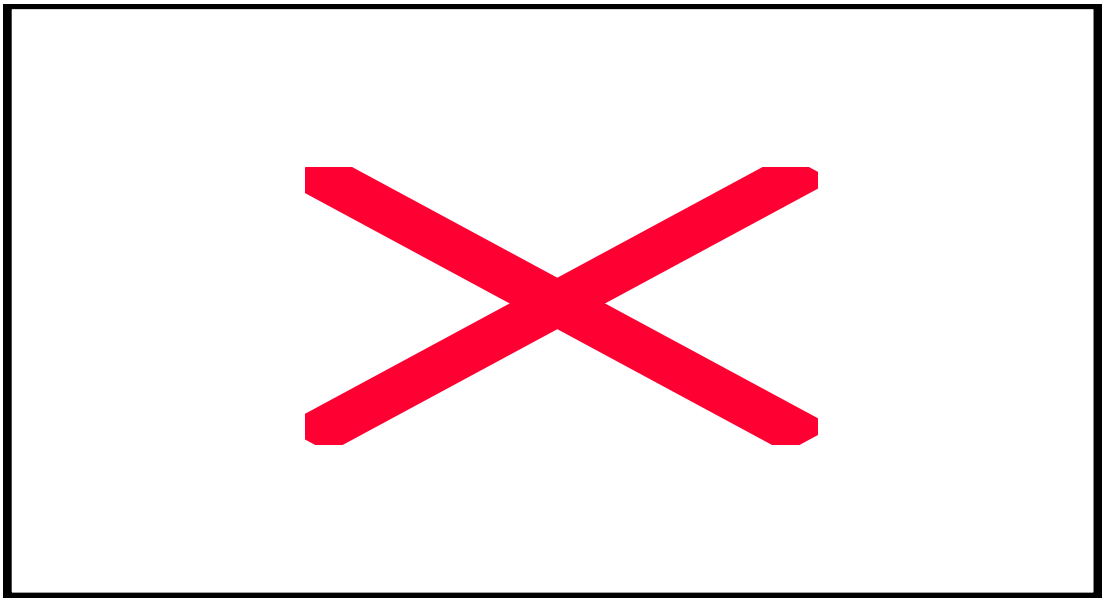
moins de 30 ans. L'origine scolaire ne semble pas influer sur la façon dont les ingénieurs définissent leur rôle professionnel, pas plus que les origines sociales mesurées par le niveau d'études des parents. En revanche, les hommes et les femmes se reconnaissent différemment dans ces quatre types de rôle proposés. Ainsi, parmi les moins de 40 ans, la différence est sensible surtout sur l'objectif principal de satisfaire les clients, qui recueille moins d'approbation des femmes que des hommes, ainsi que sur la définition de l'ingénieur comme expert au service de ses concitoyens. Parmi les plus de 40 ans, cette différence est encore présente : les femmes se montrent toujours moins disposées à considérer que l'objectif principal de l'ingénieur est de satisfaire les clients de son entreprise. En revanche, elles se reconnaissent un peu plus que les hommes dans l'image de l'ingénieur-expert.

4. Dynamique du groupe professionnel des ingénieurs

4.1 Les ingénieurs ont le sentiment d'avoir perdu le pouvoir qu'ils avaient en entreprise, comme les dirigeants d'ailleurs, au détriment des gestionnaires et des actionnaires

La question 27 portait sur l'identification des acteurs qui détenaient, selon les répondants, le pouvoir dans l'entreprise il y a dix ans, ceux qui le détenaient aujourd'hui, et ceux qui le détiendraient dans dix ans. Cette question a été empruntée à une enquête menée par le *Comité d'études sur les formations d'ingénieurs* (CEFI) en 1986, intitulée « ingénieur : quel(s) profil(s) ? »[18]. Pour répondre à cette question, les ingénieurs interrogés devaient choisir trois acteurs de l'entreprise parmi douze proposés. Selon les réponses données à cette question, il apparaît que les ingénieurs considèrent que c'est la direction des entreprises qui détenait le pouvoir hier dans les entreprises (cités par 73%), suivie des ingénieurs qui arrivent en deuxième place avec 34% de citation, puis des commerciaux (27%), des instances représentatives du personnel (24%) et des pouvoirs publics (22%). Les trois moins cités sont les ouvriers, considérés par seulement 13% des répondants comme étant parmi les trois acteurs qui avaient le plus de pouvoir dans l'entreprise il y a dix ans, ensuite la direction du personnel (9%) et enfin, les informaticiens (8%.)

Graphique 5.24 Les acteurs ayant les plus de pouvoir dans l'entreprise il y a dix ans, aujourd'hui et demain (réponse des 30-59 ans uniquement)



18 CEFI, « Ingénieurs : quel(s) profil(s) ? », *Les dossiers des cahiers du CEFI*, n°17, 1986. Bien que certains acteurs proposés, dans l'enquête du CEFI, ne soient pas simples à définir, comme par exemple « le capital », j'ai choisi de les garder afin de pouvoir comparer les résultats de ces deux enquêtes.

Alors que les directions d'entreprise étaient citées de loin en première place « il y a dix ans », elles ne sont plus « aujourd'hui » et « dans dix ans » qu'en seconde position (avec une variation de pourcentage de citation entre hier et demain de -25%.) Elles se trouvent désormais derrière les actionnaires qui apparaissent aux yeux des ingénieurs comme les grands gagnants (avec une variation de +44%). Les autres « gagnants » sont, selon les répondants, les gestionnaires (+13%) ainsi que le capital (+8%) qui se trouveront « dans dix ans » aux troisième et quatrième places. Les informaticiens apparaissent aussi parmi les gagnants, mais c'est davantage l'avis des moins de 30 ans et des plus de 60 ans que des ingénieurs âgés de 30 à 59 ans (Tableau 5.25). Aux côtés des directions, dont le pouvoir s'est érodé, les ingénieurs se trouvent parmi les grands perdants. Ils passent en effet de la seconde place derrière la direction « il y a dix ans », à la neuvième place « dans dix ans » (-21%). Ce sentiment de perte de pouvoir des ingénieurs est moins fort chez les moins de 30 ans (variation de –13%) et chez les ingénieurs âgés de 60 ans et plus (-18%) que chez les 30-59 ans (-22%).

Tableau 5.25 Variation du pourcentage de citation entre « il y a dix ans » et « dans dix ans » des acteurs considérés comme faisant partie des trois détenteurs principaux du pouvoir dans l'entreprise

	<30 ans	30-59 ans	>60 ans	Tous
Les actionnaires	+47	+45	+25	+44
Les gestionnaires	+10	+14	+10	+13
Les informaticiens	+21	+4	+19	+8
Le capital	+4	+8	+7	+8
Les banques	+6	+5	+12	+6
Les commerciaux	0	-6	-15	-6
La direction du personnel	-7	-2	-2	-3
Les ouvriers	-13	-9	-6	-10
Les représentants du personnel	-17	-12	0	-12
Les pouvoirs publics	-17	-13	-4	-13
Les ingénieurs	-13	-22	-18	-21
La direction	-27	-24	-37	-25

Lecture du tableau : Parmi les ingénieurs de moins de 30 ans, la différence entre le pourcentage de ceux qui ont cité « les actionnaires » comme ayant fait partie des trois détenteurs principaux du pouvoir dans les entreprises « il y a dix ans » et le pourcentage de ceux qui ont cité « les actionnaires » parmi les trois acteurs qui détiendront le plus de pouvoir dans les entreprises « dans dix ans » est de +47%.

Il apparaît donc que les ingénieurs diplômés interrogés dans le cadre de l'enquête ISS ont le sentiment que leur groupe socio-professionnel n'a plus autant de pouvoir dans les entreprises que par le passé. Ils font néanmoins preuve d'un certain optimisme pour l'avenir de leur profession puisqu'ils sont, en effet, plus nombreux à citer les ingénieurs demain qu'aujourd'hui. Mais, tout cela est très relatif puisque la majorité d'entre eux ne citent, en fait, le groupe des ingénieurs ni hier, ni aujourd'hui, ni demain (56%). Par ailleurs, la seconde combinaison de réponses la plus courante correspond à une attitude nostalgique puisqu'elle correspond au cas où les ingénieurs sont cités parmi les détenteurs du pouvoir d'hier, mais ni parmi ceux d'aujourd'hui, ni parmi ceux de demain (25%). Cette nostalgie du pouvoir perdu touche d'ailleurs d'autant plus les répondants qu'ils sont âgés.

La période de dix ans, choisie pour cette question, peut paraître courte pour qu'elle puisse correspondre véritablement à des modifications profondes des lieux de pouvoir dans les entreprises. Mais, d'une part, l'étude des opinions ne vise pas tant à nous informer sur les faits que sur les représentations que s'en font les personnes interrogées. Ainsi, les réponses données à cette question ne rendent probablement pas compte des faits, mais elles témoignent sans aucun doute du sentiment partagé par les répondants, tous ingénieurs diplômés, de perte de pouvoir des ingénieurs sur le lieu principal de leur activité professionnelle : les entreprises. D'autre part, la dernière enquête du CNISF montre bien que dix années ont suffit pour ralentir et limiter l'accès des ingénieurs aux postes de responsabilité. En effet, les enquêtes du CNISF permettent de dire que les ingénieurs de moins de 30 ans se voyaient confier en 1999 moins de responsabilités que dix ans auparavant (7% d'entre eux étaient chefs de service ou d'un département contre 12% en 1989). Par ailleurs, les ingénieurs de plus de 50 ans étaient plus nombreux à ne pas avoir de responsabilités hiérarchiques : 24% n'avaient toujours pas de responsabilité hiérarchique en 1999. Dix ans plus tôt, cette proportion était bien moins importante : 17% des ingénieurs diplômés de 50 et 60 ans étaient dans ce cas et seulement 9% des ingénieurs âgés de 60 à 65 ans[19].

4.2 Dans leur majorité, les ingénieurs ont le sentiment de maîtriser leur vie ; ils ont aussi le sentiment de bénéficier d'une autonomie professionnelle élevée

A la question 9, les ingénieurs devaient dire « dans quelle mesure [ils se sentaient] libres du contrôle de la manière dont se [déroulait leur] vie » en situant leur réponse sur une échelle de 0 à 10, où 0 signifiait « pas du tout libre » et 10, « tout à fait libre. » L'analyse des

19 CNISF, « 14e enquête du CNISF », 2001, *op. cit.*, p. 26.

réponses montre que les ingénieurs ont globalement le sentiment d'avoir leur libre arbitre. En effet, 54% d'entre eux ont choisi une note supérieure ou égale à sept (on dira qu'ils ont un sentiment de libre arbitre élevé), tandis que 16% ont choisi une note inférieure ou égale à quatre. Le taux de non-réponse à cette question était très faible (moins de 1%). La confiance en soi que traduisent ces notes élevées est assez également répartie. On note des différences de score selon les âges et la situation de travail des répondants, surtout pour les femmes. Globalement, c'est parmi les moins de 30 ans et les plus de 60 ans que l'on trouve les pourcentages les plus élevés de répondants dont le sentiment de libre arbitre est supérieur ou égal à sept, avec respectivement 59% des moins de 30 ans et 56% des ingénieurs de 60 ans et plus, contre 52% des 30-59 ans (Tableau 5.26). Sur les trois premières tranches d'âge, on note que les femmes et les hommes sont de moins en moins nombreux avec l'âge à se considérer « très libres » du contrôle de la manière dont se déroule leur vie, tandis que sur les tranches suivantes le pourcentage de ceux qui se sentent « très libres » augmente. On note que les femmes de moins de 30 ans ont un score moyen de 6,8 ; les 30-39 ans, 6,3 ; les 40-49 ans, 6 et les plus de 50 ans ont un score moyen de 6,5. Pour les hommes, il passe de 6,6 pour les moins de 30 ans à 6,5 pour les 30-39 ans, 6,2 pour les 40-49 ans et 6,4 pour les ingénieurs de 50 ans et plus. Ainsi, la variation est plus forte pour les femmes que pour les hommes. On note aussi que pour les demandeurs d'emploi, ainsi que pour les retraités, le sentiment de libre arbitre est plus faible que pour les autres répondants, surtout pour les femmes (Tableau 5.27).

Tableau 5.26 Sentiment de libre arbitre des répondants selon leur âge

Sentiment de libre arbitre	<30 ans	30-39 ans	40-49 ans	50-59 ans	>60 ans	Tous
Faible (≤ 4)	13	15	18	18	16	16
Moyen (5-6)	28	30	33	31	28	30
Elevé (≥ 7)	59	55	49	51	56	54
Total	100	100	100	100	100	100

Tableau 5.27 Sentiment élevé de libre arbitre des répondants selon leur âge et sexe

Sentiment de libre-arbitre élevé (≥ 7)	<30 ans	30-39 ans	40-49 ans	>50 ans	Demandeur d'emploi		Retraités
					<40	>40	
Femmes	6.8	6.3	6	6.5	6.3	3.0	5.2
Hommes	6.6	6.5	6.2	6.4	6.1	6.1	6.4

Lecture du tableau : le score moyen des hommes à la question portant sur le sentiment d'être « libre de la manière dont se déroule [leur] vie » est, pour les moins de 30 ans, de 6,8 pour les hommes et de 6,6 pour les femmes

Les enquêtes *Valeurs* ont posé cette question sur le « libre arbitre » en 1981, 1990 et 1999[20]. La moyenne des réponses était un peu plus élevée parmi les plus jeunes et parmi ceux qui avaient fait des études au-delà de 19 ans, que dans le reste de l'échantillon représentatif de la population française de plus de 18 ans. Mais, là encore, le constat général était que les différences selon les sous-groupes constitués étaient faibles. Hélène Riffault concluait ainsi : « Dans leur majorité, les Français, comme les Européens aiment donc se considérer comme largement maîtres de leur destin, et ceci est un trait durable de leur caractère »[21]. De même, il semble que l'on puisse dire que les ingénieurs aiment se considérer comme largement maîtres de leur destin.

Non seulement les ingénieurs ont le sentiment de maîtriser leur destin, mais ils ont aussi, dans leur majorité, le sentiment d'avoir une autonomie professionnelle importante. Les réponses à ces deux questions sont d'ailleurs liées. A la question 2 : « Dans quelle mesure êtes-vous libre de prendre des décisions dans votre poste ? » 68% des ingénieurs interrogés choisissent une note supérieure ou égale à sept, sur l'échelle de dix proposée (on dira qu'ils se considèrent « très libres ») et moins de 13% choisissent une note inférieure ou égale à quatre, et se considèrent donc « peu libres » dans leurs décisions professionnelles. Le taux de non-réponse à cette question est de moins de 2% pour l'ensemble des répondants, il est plus élevé parmi les moins de 30 ans et les plus de 60 ans. Si on s'intéresse uniquement à la population des ingénieurs ayant un emploi[22], le sentiment de liberté de prendre des décisions au travail est d'autant plus important que les répondants sont âgés. En effet, quand 53% des répondants de moins de trente ans se considèrent très libres dans leur travail, c'est le cas de 69% des 30-39 ans, 70% des 40-49 ans, 78% des 50-59 ans, 85% des ingénieurs âgés de soixante ans et plus (Tableau 5.28).

Tableau 5.28 Sentiment de liberté au travail des répondants ayant un emploi selon leur âge

Sentiment de liberté au travail	<30 ans	30-39 ans	40-49 ans	50-59 ans	>60 ans	Tous
Faible (≤ 4)	21	12	11	8	3	13
Moyen (5-6)	27	19	18	13	12	19
Elevé (≥ 7)	53	69	70	78	85	68
Total	100	100	100	100	100	100

20 Rappelons que l'administration du questionnaire est bien différente ainsi que l'échantillon et en particulier que l'échelle est de 1 à 10 et non de 0 à 10 comme dans l'enquête présentée ici.

21 Hélène Riffault, « La personne : soi et les autres », in Hélène Riffault, 1994, *op. cit.*, p.13

22 L'ensemble de la population sauf les demandeurs d'emploi, retraités et préretraités et ceux qui ont déclaré une situation « autre » à la question 48.

Mais cette tendance générale cache des différences importantes selon le sexe des répondants. En effet, dans chaque tranche d'âge, les hommes sont toujours plus nombreux en pourcentage que les femmes à se sentir « très libres » de prendre des décisions au travail. Et tandis que le sentiment d'autonomie professionnelle est d'autant plus élevé pour les hommes qu'ils sont âgés, c'est la tendance inverse que l'on observe pour les femmes. Parmi les moins de 40 ans, le sentiment d'être « très libre » dans son travail est partagé par 65% des hommes et 58% des femmes ayant un emploi. Au-dessus de 40 ans, l'écart entre les réponses des hommes et celles des femmes se creuse : tandis que 76% des hommes qui ont un emploi se considèrent très libres dans leur travail, ce n'est le cas que de 45% des femmes (Tableau 5.29).

Tableau 5.29 Sentiment de liberté au travail des répondants ayant un emploi selon leur âge et sexe

Sentiment de liberté au travail	Moins de 40 ans		40 ans et plus		Tous
	Homme	Femme	Homme	Femme	
Faible (≤ 4)	15	16	9	27	13
Moyen (5-6)	20	26	16	28	19
Elevé (≥ 7)	65	59	76	45	68
Total	100	100	100	100	100

Le sentiment d'autonomie professionnelle dépend fortement des fonctions exercées : 93% des ingénieurs qui occupent un poste de direction se déclarent « très libres » de prendre des décisions au travail (31% des directeurs se considèrent même « tout à fait libres », choisissant le score maximum de dix) ; 73% des ingénieurs qui occupent des fonctions d'administration des entreprises se disent également très libres. Plus globalement, les diplômés qui occupent des fonctions non techniques sont plus nombreux à se considérer « très libres » au travail (81%) que ceux qui occupent des fonctions techniques (64%), cela est d'ailleurs vrai à tout âge. On note aussi que le sentiment d'autonomie professionnelle est d'autant plus élevé que l'entreprise est petite (85% des ingénieurs travaillant dans une entreprise où il n'y a pas de salarié et 80% de ceux qui sont dans une entreprise de moins de 20 salariés se disent « très libres », contre 64 % des ingénieurs travaillant dans des entreprises comptant plus de cinq cents salariés). Ainsi, les répondants ont d'autant plus de chance de se déclarer très libres qu'ils travaillent dans une petite entreprise et exercent une activité non technique : administration des entreprises, direction ou formation (Tableau 5.30).

Tableau 5.30 Pourcentage d'ingénieurs se déclarant « très libre » de prendre des décisions dans leur travail selon la taille de l'entreprise et le type d'activité exercée (technique ou non)

Nombre de salariés de l'entreprise Type d'activité	< 20	20-499	500-4999	5000 et +	Ensemble
Activité non technique	90	83	76	76	81
Activité technique	75	65	62	63	64
Tous	81	70	64	64	68

Lecture du tableau : 90% des ingénieurs exerçant une activité non technique dans une entreprise de20 salariés ou moins se disent très libres de prendre des décisions dans leur travail (note supérieure ou égale à7)

La question de la liberté de prendre des décisions au travail a également été posée dans les enquêtes *Valeurs* en 1981, 1990 et en 1999. En 1990, 22% des personnes de l'échantillon *Valeurs* (représentant les Français âgés de plus de 18 ans) exerçant une activité rémunérée se considéraient « peu libres » de prendre des décisions dans leur travail et 56% « très libres ». Globalement, les ingénieurs interrogés dans le cadre de l'enquête ISS se considèrent moins souvent « peu libres » (13% contre 22% pour les Français de plus de 18 ans) et plus souvent « très libres » (68% contre 54%). Hélène Riffault notait que si le sentiment de jouir d'une certaine liberté de décision dépendait, de façon évidente, de la position occupée sur l'échelle des professions, il était encore plus corrélé avec le niveau de satisfaction du travail[23]. En effet, en développant l'estime de soi, le sentiment de liberté augmente le niveau de satisfaction. Si la profession socialement élevée des ingénieurs explique le sentiment global élevé de liberté au travail, l'enquête sur « les ingénieurs, les sciences et la société » ne permet pas d'établir le lien entre le sentiment d'autonomie professionnelle et la satisfaction du travail puisque les ingénieurs n'ont pas été interrogés sur ce dernier point.

On sait, par ailleurs, que les ingénieurs sont plutôt satisfaits en général de leur travail. En effet, dans la 12è enquête socio-économique du CNISF de 1997, 83% d'entre eux se disaient, en effet, « satisfaits ou plutôt satisfaits » de leur situation professionnelle. Chantal Darsch notait même que cette proportion n'avait pas changé depuis 1990[24]. Le constat se nuançait un peu selon les tranches d'âge : les plus de 65 ans et les moins de 30 ans apparaissaient plus satisfaits que les autres (93% des plus de 65 ans et 86% des moins de 30 ans). Entre 30 et 60 ans, le taux de satisfaction diminuait régulièrement jusqu'à la tranche des 45-59 ans pour augmenter ensuite[25]. Par ailleurs, les réponses montraient, pour toutes les tranches d'âges, un taux de satisfaction des femmes moins élevé que celui des hommes.

23 «Hélène Riffault, « Travail et représentation sociale de l'économie », in Hélène Riffault, 1994, *op. cit.*, pp. 100-101
24 CNISF, « 12e enquête socio-économique sur la situation des ingénieurs et des scientifiques », *ID*, n°33, janv. 97, p. 58.
25 Dans les enquêtes du CNISF, les tranches d'âge utilisées pour cette question étaient d'une amplitude de 5 ans.

4.3 Les ingénieurs gardent une vision positive d'eux-mêmes : ils ont le sentiment de faire partie de l'élite du pays et également que leur titre est une valeur sûre

« On ne trouve sans doute guère ailleurs qu'en France autant de prestige accordé aux ingénieurs », écrivaient en 1997 Paul Bouffartigue et Charles Gadéa. Mais ils précisaient, aussi, qu'on ne [rencontrait] certainement pas non plus pareille diversité de trajectoires scolaires et professionnelles effectives »[26]. La question 26 visait à cerner le sentiment qu'avaient les répondants de faire partie de l'élite de la France. Cette question semble avoir laissé les répondants perplexes puisque 6% ont dit qu'ils ne savaient pas et 1% n'a pas répondu. Néanmoins, et même si les répondants ont globalement le sentiment que leur profession a perdu le pouvoir qu'elle avait par le passé dans les entreprises, une majorité d'entre eux continue de se sentir faire partie de l'élite. En effet, 56% des ingénieurs déclarent avoir le sentiment de faire « plutôt » ou « tout à fait » partie de l'élite ; mais seuls 5% en sont tout à fait convaincus. Le taux de répondants se considérant faire partie de l'élite est d'autant plus élevé que les répondants sont âgés et que ce sont des hommes (Tableau 5.31 et 5.32).

Tableau 5.31 Sentiment de faire partie de l'élite selon l'âge des répondants (hommes uniquement)

Homme	< 30 ans	30-39 ans	40-49 ans	50-59 ans	> 60 ans	Tous
Oui	46	52	60	71	75	58
Non	46	42	35	24	18	36
Je ne sais pas	8	6	6	6	7	6
Total	100	100	100	100	100	100

Tableau 5.32 Sentiment de faire partie de l'élite selon l'âge et le sexe des répondantes (femmes)

Femme	< 30 ans	30-39 ans	> 40 ans	Toutes
Oui	39	47	56	45
Non	55	48	40	50
Je ne sais pas	6	5	4	5
Total	100	100	100	100

Chez les hommes de moins de 40 ans, le sentiment de faire partie de l'élite est d'autant plus élevé que le père a fait des études longues : il est partagé par 31% des hommes dont le père n'a pas fait d'études, 44% de ceux dont le père a fait des études primaires, 48% de ceux

dont le père a fait des études secondaires et 58% de ceux dont le père a fait des études supérieures. Pour les hommes de plus de 40 ans comme pour les femmes, ce sentiment ne semble pas être lié aux origines sociales. On note néanmoins que parmi les sept femmes de moins de 40 ans considérant « tout à fait » faire partie de l'élite, cinq d'entre elles ont un père qui a fait des études supérieures (soit 71% d'entre elles), les pères des deux autres ont fait des études secondaires. Par ailleurs, les rares femmes de plus de 40 ans considérant « tout à fait » faire partie de l'élite, ont toutes un père qui a fait des études supérieures.

Le sentiment de faire partie de l'élite dépend également de la situation professionnelle des répondants. Parmi les hommes de moins de 40 ans, il est plus faible chez les thésards, les demandeurs d'emploi, et les CDD ; il est au contraire plus élevé chez les fonctionnaires et chez les gérants et dirigeants majoritaires. Parmi les hommes de plus de 40 ans, il est plus élevé chez les retraités et préretraités et moins chez les demandeurs d'emploi. Les ingénieurs qui travaillent à temps partiel se sentent moins souvent faire partie de l'élite que ceux qui travaillent à temps plein, et c'est parmi les femmes de plus de 40 ans que l'incidence du travail à temps partiel sur le sentiment de faire partie de l'élite semble la plus forte. (Tableau 5.33 et Tableau 5.34)

Tableau 5.33 Sentiment pour les femmes de faire partie de l'élite selon leur âge et temps de travail

Homme	< 30 ans	30-39	40-49	50-59	>60 ans
Temps partiel	40	44	56	64	74
Temps plein	46	52	59	71	77

Lecture du tableau : 40% des hommes de moins de 30 ans exerçant à temps partiel ont le sentiment de faire partie de l'élite contre 46% de ceux qui travaillent à temps plein

Tableau 5.34 Sentiment pour les femmes de faire partie de l'élite selon leur âge et temps de travail

Femme	< 30 ans	30-39	>40ans
Temps partiel	30	41	35
Temps plein	39	49	64

Lecture du tableau : 30% des femmes de moins de 30 ans exerçant à temps partiel ont le sentiment de faire partie de l'élite contre 39% de ceux qui travaillent à temps plein

La question sur le sentiment de faire partie de l'élite avait déjà été posée lors de l'enquête du CEFI de 1986. Un sondage effectué auprès d'une population diversifiée d'ingénieurs avait permis de recueillir les réponses de près de 500 ingénieurs issus d'une

26 Paul Bouffartigue, Charles Gadéa, « Les ingénieurs français. Spécificités et dynamiques récentes d'un groupe

palette d'écoles différentes et exerçant des activités à des niveaux et dans des secteurs variés. Une majorité de 55% des répondants avaient répondu par l'affirmative à la question portant sur le sentiment de faire partie de l'élite, 42% avaient répondu par la négative ; 3% n'avaient pas répondu. Non seulement le pourcentage global des réponses affirmatives est sensiblement le même dans les deux enquêtes, mais on constate dans les deux enquêtes que ce taux augmentait avec l'âge des répondants. En effet, dans l'enquête du CEFI de 1986, tandis que 45% des 22-24 ans et 44% des 25-59 ans se considéraient faire partie de l'élite, c'était le cas de 76% des plus de 55 ans. Ainsi, même si les échantillons ne sont pas strictement comparables, ces chiffres laissent supposer que l'effet d'âge joue davantage que celui de la génération. Par ailleurs, cet effet d'âge semble assez régulier. En effet, en considérant que les ingénieurs qui avaient entre 25 et 34 ans en 1986 correspondent à peu de choses près à ceux qui avaient entre 30 et 39 ans en 2000, on note que tandis que 47% d'entre eux disaient faire partie de l'élite en 1986, ils sont 59% en 2000. De la même façon, en considérant que les 35-44 ans de l'époque correspondent à peu de choses près aux 40-49 ans d'aujourd'hui : quand 59% d'entre eux disaient faire partie de l'élite, ils sont maintenant 71% à partager ce sentiment. En quatorze ans, le sentiment de faire partie de l'élite a augmenté de 12% dans ces deux tranches d'âge ; on trouve d'ailleurs des différences du même ordre pour les autres tranches d'âge.

Une des raisons qui fonde ce sentiment de faire partie de l'élite semble résider dans la confiance que les ingénieurs ont dans la valeur de leur diplôme. On note en effet qu'une large majorité de 83% des ingénieurs interrogés se dit d'accord avec l'opinion 28b selon laquelle « même s'il y a de plus en plus d'ingénieurs, le titre d'ingénieur reste une valeur sûre en France » et que les répondants sont d'autant plus d'accord qu'ils sont âgés (Tableau 5.35). D'ailleurs, la croyance en la valeur du titre est corrélée avec le sentiment de faire partie de l'élite et cette corrélation est d'autant plus forte que les répondants sont âgés. Ainsi, tandis que 16% de l'ensemble des répondants ont le sentiment de faire « tout à fait » partie de l'élite, c'est le cas de 37% des ingénieurs qui sont « tout à fait » d'accord pour dire que le titre est une valeur sûre.

professionnel », *Revue française de sociologie*, Vol. XXXVIII, n°2, 1997, p. 301.

Tableau 5.35 Accord avec l'opinion 28b selon l'âge des répondants

Le titre d'ingénieur est une valeur sûre	< 30 ans	30-39	40-49	50-59	>60 ans	Tous
Tout à fait	14	16	18	18	22	17
Plutôt oui	63	67	70	70	66	68
Plutôt non et pas du tout	22	17	12	12	12	15
Total	100	100	100	100	100	100

4.4 Les ingénieurs sont convaincus de l'utilité sociale de leur métier

Si le sentiment de perte de pouvoir ne semble pas trop atteindre le sentiment qu'ont les ingénieurs de faire partie de l'élite, c'est en partie parce qu'ils sont convaincus de la valeur de leur diplôme. Il semble que ce sentiment positif soit également lié à l'idée qu'ils ont de l'utilité sociale de leur profession, comme en témoignent les réponses à la question 24. Les ingénieurs devaient citer parmi huit métiers les deux qui seraient les plus utiles dans dix ans[27]. Une majorité de 56% des répondants cite le métier d'ingénieur, c'est le métier le plus cité. Les métiers cités ensuite sont médecin (47% des citations), gestionnaire (30%) et travailleur-se social-e (16%). On note que les répondants qui ont cité le métier d'ingénieur parmi les métiers utiles ont, plus souvent que les autres, également cité les ingénieurs parmi les détenteurs du pouvoir en entreprise à la question 27. L'opinion 28h selon laquelle « les ingénieurs ont des capacités qu'on ne trouve nulle part ailleurs dans l'entreprise » partagée par 64% des répondants (19% des répondants sont même « tout à fait » d'accord) semble traduire le même sentiment. Là encore, les répondants les plus en accord avec cette opinion, ont davantage que les autres cité les ingénieurs parmi les détenteurs du pouvoir en entreprise à la question 27.

La question sur les métiers les plus utiles demain avait déjà été posée dans l'enquête menée par le CEFI en 1986[28]. Parmi une liste de dix métiers comprenant banquier, gestionnaire, informaticien, ingénieur, journaliste, médecin, prêtre, psychologue, technicien et secrétaire, les répondants étaient invités à indiquer les trois qui leur semblaient être les plus utiles au terme de dix ans : 79% des personnes interrogées avaient cité « l'ingénieur ». En seconde position par le pourcentage de citation, se trouvaient les gestionnaires (52%), puis les médecins (42%.) Les chiffres de ces deux enquêtes ne sont pas comparables. En effet, ni la liste des métiers ni le nombre de choix possibles ne sont identiques. Néanmoins, ils

27 Les métiers proposés étaient : artiste, expert, gestionnaire, ingénieur, journaliste, médecin, psychologue et travailleur-se social-e.

témoignent du sentiment d'utilité de leur métier que partagent les ingénieurs, à deux époques différentes. Une autre question de l'enquête du CEFI, sur le profil des ingénieurs, concernait l'importance qu'allait prendre le rôle des ingénieurs dans les entreprises dans l'avenir. Près de la moitié de répondants considérait que ce rôle serait identique (48%). Parmi ceux qui pensaient que leur rôle allait changer, ils étaient plus nombreux à juger qu'il serait de plus en plus important (39%) qu'à penser le contraire (13%). L'auteur du dossier commentait : « l'ingénieur sera le plus utile… et personne ne le conteste, quel que soit son âge, son secteur professionnel ou sa fonction. »

A la question portant sur les acteurs qui détiennent (détenaient, il y a dix ans et détiendront, dans dix ans) le plus de pouvoir dans les entreprises, qui avait été posée dans l'enquête CEFI, avant d'être reprise dans l'enquête ISS, les répondants avaient cité les ingénieurs moins souvent parmi les acteurs d'« aujourd'hui » que parmi ceux d'« il y a dix ans ». Mais, à la différence de l'enquête ISS, ils les avaient également moins souvent cités parmi les acteurs de « dans dix ans » que parmi ceux d'« aujourd'hui ». Par ailleurs, 41% des répondants jugeaient, à l'époque, que le statut social des ingénieurs s'était détérioré depuis dix ans, 40% jugeaient qu'il était resté le même ; seuls 13% d'entre eux considéraient qu'il s'était amélioré. Ainsi, dans l'enquête de 1986, les ingénieurs apparaissent comme sûrs de leur utilité sociale et de l'importance de leur rôle dans les entreprises. Ils constataient néanmoins une détérioration de leur statut social et une perte de pouvoir et imaginaient voir s'accentuer ces tendances avec le temps[29]. Dans l'enquête ISS, les ingénieurs partagent le même sentiment d'utilité sociale et l'assurance qu'ils détiennent des compétences spécifiques et nécessaires aux entreprises qui les emploient. S'ils constatent que le pouvoir des ingénieurs a fortement diminué dans les entreprises, ils semblent un peu plus confiants dans l'avenir que les ingénieurs interrogés il y a quinze ans par le CEFI.

4.5 Un « optimisme professionnel » diversement partagé dans la profession

Un indice de représentation positive de la profession, que l'on peut comprendre comme un indicateur d' « optimisme professionnel » (appelé indice « OPTIPRO »), a été calculé à partir de quatre questions qui sont corrélées deux à deux dans toutes les tranches d'âge observées. Il s'agit des questions 24 (ingénieur cité parmi les métiers les plus utiles), 27 (les ingénieurs cités parmi les détenteurs du pouvoir en entreprise « dans dix ans »), 28b

28 CEFI, 1986, *op. cit.*, p. 31.
29 Ce sentiment de détérioration du statut semble être une constante chez les ingénieurs.

(plutôt ou tout à fait d'accord avec « le titre d'ingénieur est une valeur sûre ») et 28h (d'accord avec « les ingénieurs ont des capacités qu'on ne trouve nulle part ailleurs dans l'entreprise»). Calculé à l'aide de cet indice, l'optimisme professionnel dépend, comme les différentes questions qui le constituent et qui ont été étudiées séparément, de l'âge et du sexe des répondants. On note, en effet, que les ingénieurs plus âgés et les hommes se montrent plus optimistes que les jeunes et les femmes. Dans toutes les tranches d'âge, l'indice d'optimisme professionnel est corrélé à certaines caractéristiques de l'activité professionnelle des répondants et en particulier au sentiment d'autonomie professionnelle mesuré par le sentiment d'être libre de prendre des décisions dans son travail (Tableau 5.36).

Tableau 5.36 Sentiment d'autonomie professionnelle selon l'indice d'optimisme professionnel

Sentiment de liberté prendre des décisions au travail	OPTIPRO			Total
	Faible (0,1)	Moyen (2)	Elevé (3,4)	
Faible (≤ 4)	16	13	11	13
Moyen (5-6)	21	20	18	19
Elevé (≥ 7)	63	67	72	68
Total	100	100	100	100

On note aussi que les « optimistes professionnels » s'identifient à la définition du rôle de l'ingénieur de la *Commission des titres d'ingénieurs*. En tous cas, les ingénieurs sont plus souvent d'accord avec les quatre propositions étudiées dans la troisième partie de ce chapitre paragraphe qu'ils sont optimistes. Ces quatre propositions étaient : « l'objectif principal de l'ingénieur, c'est de satisfaire les clients ou les usagers de l'entreprise » ; « les ingénieurs ne doivent pas abandonner aux psychologues et aux sociologues leur rôle de médiateur entre les hommes et le travail » ; «l'ingénieur doit avoir le souci de ne pas laisser la question de l'environnement aux seuls écologistes » et « un ingénieur est un expert qui met ses connaissances au service des ses concitoyens ».

De façon plus étonnante, on note aussi que l'optimisme professionnel semble dépendre de caractéristiques personnelles apparemment sans lien avec la profession, comme la situation de famille. Il apparaît, en effet, que les hommes mariés se montrent plus optimistes à l'égard de la profession d'ingénieur que les célibataires, tandis que les femmes qui se montrent les plus positives vis à vis de la profession d'ingénieur sont les célibataires de plus de 40 ans, ainsi que les divorcées de tout âge. Les répondants sont d'autant plus optimistes qu'ils ont un nombre élevé d'enfants, sauf les femmes de plus de 40 ans, parmi lesquelles les plus

optimistes sont celles qui en ont peu ou beaucoup (un au plus ou cinq et plus)[30]. Enfin, on note que l'optimisme professionnel dépend de la façon dont les répondants se définissent à la question 1 comme « ingénieur » ou comme « cadre ». Parmi les moins de 40 ans, ceux qui se considèrent cadres plutôt qu'ingénieurs se montrent plus optimistes à l'égard de leur profession. En revanche, à partir de 40 ans et en particulier pour les femmes, ceux qui se disent « ingénieurs » se plus montrent plus positifs que les « cadres » à l'égard de l'avenir et l'utilité de la profession d'ingénieur. A l'inverse des jeunes « cadres » ils ont moins souvent le sentiment de faire partie de l'élite.

30 Cf. Charles Gadéa, Catherine Marry, « Les pères qui gagnent. Descendance et réussite professionnelle chez les ingénieurs », *Travail, genre et société*, n°3, 2000, pp. 109-135.

5. Identité professionnelle et questions d'éthique

5.1. Les optimistes professionnels sont confiants dans les techniques ; Ils approuvent l'idée d'un Ordre et préfèrent que les techniques soient régulées par les professionnels

La confiance à l'égard de la profession n'est pas sans incidence sur le regard que portent les ingénieurs sur les questions que posent les techniques et en particulier celles qui sont les plus sujettes à controverses. Globalement, les ingénieurs se montrent d'autant plus confiants à l'égard des impacts du progrès technique qu'ils sont positifs à l'égard de leur profession, son utilité sociale, son avenir et la valeur de leur diplôme. On note, en effet, que tandis que 26% des ingénieurs qui se montrent les plus optimistes à l'égard de leur profession (indice OPTIPRO de 3 ou 4, sur 4) répondent, à la question 19, que le progrès technique apporte à l'Homme plus de mal que de bien (ou à peu près autant), c'est le cas de 40% de ceux qui sont les moins optimistes (indice 0 ou 1) (Tableau 5.37).

Tableau 5.37 Evaluation de l'impact du progrès technique selon l'indice d'optimisme professionnel

Le progrès technique apporte à l'« Homme »	OPTIPRO			Total
	Faible (0,1)	Moyen (2)	Elevé (3,4)	
Plus de bien que de mal	57	69	74	68
A peu près autant de mal que de bien	37	27	24	28
Plus de mal que de bien	3	2	2	2
Je ne sais pas	2	2	1	2
Total	100	100	100	100

A la question 14, les répondants devaient dire au sujet de trois controverses techniques - le traitement des déchets nucléaires, la culture des aliments transgéniques et les effets des champs électromagnétiques -, quel avis, parmi les quatre proposés, était le plus proche du leur : «1. c'est un problème face auquel il faut trouver une solution technique », « 2. il faut trouver une solution technique mais il faut aussi qu'elle soit débattue publiquement », « 3. ce n'est pas vraiment un problème, mais comme les gens sont inquiets, il faut les informer », « 4. ce n'est pas vraiment un problème et les gens sont suffisamment informés ». Il apparaît que plus les ingénieurs ont un indice d'optimisme professionnel élevé, plus ils sont nombreux à penser que ces questions techniques controversées ne sont pas vraiment des problèmes (réponse 3 ou 4) : 26% des plus optimistes (indice 3 et 4) considèrent qu'au moins deux de

ces trois technologies ne posent pas vraiment de problèmes, contre 18% de ceux dont l'indice est de 2 et 15% de ceux dont l'indice est 1 ou 0.

On note, enfin, que plus les ingénieurs sont des « optimistes professionnels », plus ils considèrent être bien informés des risques liés aux techniques, que ces risques soient liés au transport des matières dangereuses, au stockage des déchets chimiques et nucléaires ou aux manipulations génétiques (quatre types de dangers extraits de la question 16) (Tableau 5.38). En revanche, les plus optimistes sont aussi ceux qui expriment le plus souvent de préoccupations à l'égard de la délinquance, mais cela est lié au fait qu'ils sont plus âgés que la moyenne des répondants.

Tableau 5.38 Pourcentage des répondants se considérant bien ou très bien informés des risques cités selon leur degré d'optimisme professionnel.

Bien ou très bien informé des risques liés	OPTIPRO		
	Faible (0,1)	Moyen (2)	Elevé (3,4)
b) Stockage de déchets chimiques	13	13	17
d) Manipulations génétiques	20	22	25
f) Transport de matière dangereuse	11	15	18
i) Stockage de déchets nucléaires	20	24	26

Lecture du tableau : 13% des ingénieurs dont le degré d'optimisme professionnel est faible (0 ou 1) se considèrent bien ou très bien informé des risques liés au stockage des déchets chimiques

Un indice d'optimisme à l'égard des techniques (appelé OPTITEC) a été construit à partir des questions 13 (somme des réponses « plutôt pas » ou « pas du tout » préoccupés par les risques a, b, d, f, h, j[31]), 16 (somme des réponses « bien » ou « très bien » informés des dangers b, d, f et i) et 19 (réponse « plus de bien que de mal »). Globalement, 6% de l'ensemble des répondants obtiennent un score 0 pour cet indice : c'est-à-dire qu'ils se considèrent préoccupés par les six risques cités, mal informés des quatre dangers proposés et pensent que le progrès technique apporte à l'Homme plus de mal que de bien ou au moins autant. Or, on note que ce taux est d'autant plus élevé que l'indice d'optimisme professionnel des répondants est faible : il est de 10% parmi les moins optimistes à l'égard de la profession d'ingénieur, contre 5% parmi les plus optimistes. On retrouve d'ailleurs un écart du même ordre entre les plus optimistes et les moins optimistes dans toutes les tranches d'âge.

31 a) l'épuisement des ressources naturelles ; b) la maladie de la vache folle ; d) la pollution atmosphérique ;f) les violations de la vie privée par les nouvelles technologies de l'information et de la communication ; h) les marées noires ; j) le réchauffement climatique.

Les ingénieurs qui se montrent les plus optimistes à l'égard de leur profession sont également ceux qui sont les plus favorables, à la question 29, à la mise en place d'un « Ordre des ingénieurs » comme il en existe un en France pour les médecins – et également un au Québec pour les ingénieurs[32]. En effet, tandis que 54% des ingénieurs les plus optimistes (indice OPTIPRO de 4) sont favorables à la mise en place d'un Ordre des ingénieurs, ce n'est le cas que de 29% des moins optimistes (indice 0). En ce qui concerne les principales fonctions d'un tel organisme, s'il existait, les plus optimistes sont deux fois moins nombreux que les moins optimistes à considérer la question 30 « sans objet » (9%, contre 19%). Ils sont près de deux fois plus nombreux à penser qu'une des fonctions principales d'un Ordre devrait être de « donner des repères d'éthique professionnelle pour les ingénieurs (réponse 3) » (52% contre 30%) et de « représenter les ingénieurs auprès des pouvoirs publics (réponses 7)» (26% contre 14%). Enfin, les plus optimistes sont deux fois et demi plus nombreux que les moins optimistes à considérer qu'une des fonctions principales d'un Ordre devrait être de « décerner l'habilitation à exercer le métier (réponse 1)» (12% contre 5%).Tandis que les fonctions correspondant aux réponses 3 et 7 correspondent aux activités actuelles du *Conseil national des ingénieurs et scientifiques de France* (CNISF) – même si l'activité éthique est encore récente, la fonction correspondant à la première réponse n'existe pas en France. En effet, si la *Commission des titres d'ingénieur* (CTI) a pour fonction de contrôler les formations et l'habilitation des écoles à décerner le diplôme d'ingénieur, elle ne contrôle pas directement l'habilitation à pratiquer le métier, comme le fait l'*Ordre des ingénieurs du Québec* ou tente de le faire dans le contexte des Etats-Unis, la *National society of professionnal engineers* (NSPE) en mettant en place le titre de *Professional Engineer* (PE)[33].

A la question 18, les ingénieurs devaient citer trois groupes parmi les treize proposés (dont « autre ») dont l'avis devait, selon eux, être pris en compte pour orienter les choix scientifiques et techniques du pays. Si, pour l'ensemble de la population interrogée, les « chercheurs scientifiques » arrivent en tête et de loin (70%), suivi des « experts techniques » (57%), on note que plus les ingénieurs sont optimistes à l'égard de leur profession plus ils citent ces deux acteurs. En effet, 91% des plus optimistes, contre 83% des moins optimistes, ont cité au moins un de ces deux acteurs (Tableau 5.39). Mais, on note aussi que c'est pour « les chefs d'entreprise » et « les associations professionnelles » que l'influence de l'optimisme professionnel est la plus forte : 55% des plus optimistes citent au moins un parmi ces deux acteurs contre 35% des moins optimistes. Les ingénieurs les plus positifs à l'égard

32 Cf. Chapitre 1 (§ 1.3.1)

de leur profession, de son utilité et de son avenir sont aussi les moins favorables à la démocratisation des décisions techniques : 41% d'entre eux ont cité « les gens en général » ou « les associations de citoyens » parmi les acteurs dont les avis doivent être pris en compte pour orienter les choix scientifiques et techniques du pays, contre 56% des moins optimistes. On note d'ailleurs que les plus optimistes sont également plus souvent tout à fait d'accord que les autres (et moins souvent pas du tout d'accord) avec l'opinion 21i selon laquelle « il faut être très prudent avec l'information du public car cela crée souvent des mouvements de panique pour rien » : 20% d'entre eux sont tout à fait d'accord contre 15% des moins optimistes. Cet écart s'observe d'ailleurs dans toutes les tranches d'âge (Tableau 5.40).

Tableau 5.39 Les acteurs dont il faut prendre en compte l'avis pour orienter les choix scientifiques et techniques du pays, selon l'optimisme professionnel des répondants

Pourcentage de répondants ayant cité au moins un acteur parmi :	**OPTIPRO**					
	0	**1**	**2**	**3**	**4**	**Tous**
Chercheurs scientifiques, Experts techniques	83	88	89	90	91	89
Gens, Associations de citoyens	56	53	54	47	41	51
Chefs d'entreprise, Associations professionnelles	35	41	46	50	55	47
Parlementaires, Elus locaux	29	39	39	39	36	38
Journalistes, Autorités religieuses et/ou Syndicats	30	32	26	19	19	25

Lecture du tableau : 83% des ingénieurs très peu optimistes (0) à l'égard de leur profession ont cité au moins un acteur parmi les journalistes, les autorités religieuses et les syndicats, contre 91% des plus optimistes (4).

Tableau 5.40 Pourcentage d'accord avec l'opinion 21i selon l'optimisme professionnel des répondants

Il faut être très prudent avec l'information du public, car cela crée souvent des mouvements de panique pour rien	**OPTIPRO**					
	0	**1**	**2**	**3**	**4**	**Tous**
Tout à fait	14	16	18	20	20	18
Plutôt oui	56	51	50	49	47	50
Plutôt non	20	24	24	23	26	24
Pas du tout	10	10	9	7	7	8
Tous	100	100	100	100	100	100

33 Cf. Chapitre 1 (§ 1.1.2)

5.2 Les « managers » posent un regard différent sur les problèmes liés aux techniques, en particulier les causes d'accident ; ils sont globalement moins confiants dans les techniques

Un indice d'intégration de l'identité de cadre (appelé MANAGER34) a été construit à partir de cinq questions corrélées entre elles deux à deux. Il s'agit des questions 1 (sentiment d'être « cadre » plutôt qu' « ingénieur »), 5 (caractéristique importante pour un nouveau collaborateur : « l'esprit d'équipe »), 23 (un ingénieur, c'est quelqu'un qui « exerce une responsabilité d'encadrement »), 25-6 et 25-12 (qualité de l'ingénieur : « l'organisation », «l'autorité »). On note que les ingénieurs qui se sentent le plus comme des *managers* travaillent plus souvent que les autres dans le secteur privé, dans des entreprises de taille moyenne (21 à 500 salariés), dans les secteurs du bâtiment et du commerce, dans des fonctions de direction et d'administration des entreprises, ainsi qu'en production et dans des fonctions connexes à la production. A l'inverse ceux dont l'indice est faible sont plus nombreux dans les secteurs de l'informatique et des finances, dans les fonctions d'études et de recherche, dans l'enseignement ainsi que dans les fonctions informatiques. L'intégration de l'identité « *manager* » dépendant de l'âge des répondants : ainsi, tandis que 45% des moins de 30 ans ont un indice faible (0 ou 1), c'est le cas de 34% des plus de 30 ans. Mais on note aussi que les variations entre 30 ans et « plus de 60 ans » ne sont pas très importantes. Par ailleurs, les femmes sont plus nombreuses à avoir un indice faible (0 ou 1) que les hommes : parmi les moins de 40 ans, 44% des femmes, contre 39% des hommes sont dans ce cas.

En utilisant l'indice MANAGER, il est apparu que la perception des causes des accidents techniques, à partir des réponses données à la question 15, dépendait de la façon dont les répondants s'identifiaient aux caractéristiques du « *manager* ». En effet, ceux dont l'indice est le plus élevé (4, 5) citent plus souvent, parmi les causes des accidents techniques les plus courantes, « les erreurs humaines » (surtout pour les plus de 40 ans) et « le manque de formation ». Parmi les réponses « autres » recodées, ils citent plus souvent que les autres ingénieurs les problèmes liés aux comportements individuels, l'habitude et la routine (Tableau 5.41). En revanche, ceux dont l'indice est le plus bas (0, 1) citent plus souvent que les autres « l'inadaptation des législations » et « le laxisme des dirigeants ». (seuls les plus jeunes citent cette dernière cause). Enfin, parmi les réponses recodées, ceux dont l'indice est faible citent plus souvent que les autres les questions d'argent et les problèmes liés à la vétusté des installations, ainsi que le manque de temps et le stress (surtout les plus de 40 ans parmi eux).

Tableau 5.41 Causes les plus courantes des accidents industriels selon l'indice MANAGER

	MANAGER			
	Faible (0,1)	Moyen (2,3)	Elevé (4,5)	Tous
Les erreurs humaines	68	72	73	70
Le manque de formation	42	50	56	47
La dilution des responsabilités individuelles	38	37	36	37
L'insuffisance des procédures de contrôle	33	36	36	35
Le laxisme des dirigeants	23	21	21	22
Le manque de communication	21	21	23	21
La complexité des systèmes techniques	21	19	22	20
Les erreurs de conception	19	18	16	18
L'inadaptation de la législation	5	4	2	4

Lecture du tableau : 68% des ingénieurs dont l'indice MANAGER est 0 ou 1 ont cité « les erreurs humaines » parmi les causes les plus courantes des accidents industriels

Ainsi, les *managers* semblent plus sensibles aux causes des accidents qui sont liées à des attitudes individuelles, tandis que les autres ingénieurs semblent plus sensibles aux causes liées à des problèmes d'organisation. On note par ailleurs que plus les répondants sont proches de l'identité de *manager*, à tout âge, moins ils justifient, à la question 12a le fait de « désactiver une protection de sécurité pour aller plus vite » (Tableau 5.42). Il n'en reste pas moins que la cause la plus souvent citée reste, par tous, « l'erreur humaine » (citée par 70% des répondants) tandis que « la complexité des systèmes techniques » et « les erreurs de conception » sont toujours parmi les causes les moins citées (avec respectivement 20% et 18% de citation); la moins citée de toutes – et de loin – étant « l'inadaptation de la législation » (citée par seulement 5% des ingénieurs).

Tableau 5.42 Part des répondants considérant non justifiée la proposition 12a (« désactiver une protection de sécurité pour aller plus vite »), selon l'indice MANAGER

	MANAGER					
	0	1	2	3	4	Tous
Tous à fait justifié (1,2)	1	1	1	1	0	1
Moyennement justifié (3,4,5)	19	13	11	11	10	13
Pas du tout justifié (7,8)	79	86	88	88	89	86
Total	100	100	100	100	100	100

34 Je ne l'ai pas appelé « cadre » pour distinguer l'indice « MANAGER » de la réponse à la question 1 sur le fait de se sentir plutôt « cadre » ou plutôt « ingénieur »

En ce qui concerne les acteurs dont il faut prendre compte l'avis pour orienter les choix scientifiques et techniques du pays, on note que le pourcentage de citation des « chercheurs scientifiques » et des « experts techniques » qui augmentait avec l'indice OPTIPRO diminue avec l'indice MANAGER (Tableau 5.43) Il diminue faiblement, certes, et les deux acteurs concernés restent de loin les plus cités de tous, néanmoins on note que les caractéristiques constituant l'indice MANAGER[35] - le sentiment d'être un *manager* - ne renforce pas de la même façon que l'optimisme professionnel, étudié précédemment, la confiance dans l'expertise scientifique et technique. On note d'ailleurs que le pourcentage de répondants dont l'indice OPTITEC est nul est d'autant plus élevé que l'indice MANAGER (M) est également élevé. Ainsi, tandis que 5% des ingénieurs dont l'indice M est 0 ou 1, ont un indice OPTITEC qui s'élève à 0[36], c'est le cas de 7% des ingénieurs dont l'indice M est 4 ou 5 et même 15% de ceux qui ont l'indice MANAGER le plus élevé (5). A l'inverse, les répondants les plus optimistes à l'égard des techniques (qui ont un indice OPTITEC supérieur ou égal à 4) représentent 15% des ingénieurs dont l'indice M est 5, entre 28% et 37% de ceux dont l'indice M est entre 1 et 4 et 40% de ceux dont l'indice MANAGER est nul.

Tableau 5.43 Les acteurs dont il faut prendre en compte l'avis pour orienter les choix scientifiques et techniques du pays, selon l'indice MANAGER

Pourcentage de répondants ayant cité au moins un acteur parmi :	**MANAGER**					
	0	**1**	**2**	**3**	**4-5**	**Tous**
Chercheurs scientifiques, Experts techniques	90	90	88	89	87	89
Gens, Associations de citoyens	54	55	50	48	46	51
Chefs d'entreprise, Associations professionnelles	43	43	47	51	52	47
Parlementaires, Elus locaux	37	38	39	37	42	38
Journalistes, Autorités religieuses et/ou Syndicats	24	24	26	24	25	25

Lecture du tableau : 90% des ingénieurs dont l'indice MANAGER est de 0 ont cité un acteur parmi les chercheurs scientifiques et/ou les experts techniques parmi ceux dont il faut prendre en compte l'avis pour orienter les choix scientifiques et techniques du pays, contre 87% de ceux dont l'indice est 4 ou 5.

35 C'est à dire le fait de se sentir « cadre » plutôt qu' « ingénieur », d'attendre d'un nouveau collaborateur qu'il ait « un esprit d'équipe », de considérer qu'un ingénieur est d'abord quelqu'un qui « exerce une responsabilité d'encadrement » , et enfin de valoriser chez l'ingénieur les qualités d'« organisation » et « l'autorité ».

36 C'est-à-dire que ces ingénieurs se considèrent préoccupés (plutôt ou tout à fait) par la vache folle, la pollution atmosphérique, les violations de la vie privée par les nouvelles technologies de l'information et de la communication, les marées noires, le réchauffement climatique et l'épuisement des ressources naturelles. Ils pensent aussi que la population française est mal (plutôt ou très mal) informée des risques liés au stockage de déchets chimiques, aux manipulations génétiques, au transport de matières dangereuses, ainsi qu'au stockage de déchets nucléaires. Ils pensent enfin que le progrès technique apporte à l'Homme plus de mal que de bien ou au moins autant.

5.3 Les ingénieurs les plus « scientifiques » se préoccupent peu des questions morales

On a vu précédemment que les acteurs dont les avis étaient les plus importants à prendre en compte pour orienter les choix scientifiques et techniques du pays étaient, pour l'ensemble de la population interrogée, les « chercheurs scientifiques » (cités par 70% d'entre eux) et les « experts techniques » (57%). On a vu également que plus les ingénieurs s'identifiaient à la figure du *manager*, moins ils citaient ces deux acteurs (mais si l'effet de l'indice MANAGER était faible). A l'inverse, on note que le choix des chercheurs scientifiques parmi les acteurs cités à la question 18 est particulièrement important parmi les moins de 30 ans et les plus de 60 ans (76%), également parmi les femmes (77%) - en particulier les moins de 40 ans (78%) - alors que les hommes de 50-59 ans ne sont que 63% à avoir cité les chercheurs scientifiques. Les enseignants se distinguent par un taux de citation élevé des chercheurs scientifiques (79%), tandis que les taux les plus bas se trouvent parmi les ingénieurs exerçant des postes de direction ou d'administration dans les entreprises comme dans la fonction publique (avec respectivement 66%, 64% et 64%).

Globalement, les ingénieurs issus des formations les plus spécialisées (électronique, chimie, textile, agriculture et agronomie) sont plus nombreux à citer les chercheurs scientifiques que ceux issus des écoles généralistes - et les hommes de ces écoles plus encore que les femmes. On peut penser que les répondants sont d'autant plus nombreux en pourcentage à citer « les chercheurs scientifiques » qu'ils se sentent eux-mêmes proches de ce groupe. C'est, par exemple, le cas des enseignants qui sont pour un certain nombre d'entre eux également chercheurs. De même, les répondants qui considèrent qu'un ingénieur est plutôt quelqu'un « qui dispose d'une formation scientifique supérieure » sont plus nombreux en pourcentage que les autres à considérer que l'avis des chercheurs scientifiques doit être pris en compte (74%). Enfin, les ingénieurs ayant également un DEA ou un DESS scientifique sont également plus nombreux que les autres à citer « les chercheurs » (75%).

A la question 7, les ingénieurs devaient définir la réussite en choisissant trois réponses parmi dix qui étaient proposées. En additionnant le nombre total de citations pour chaque proposition, « réussir, c'est prendre part aux avancées scientifiques » arrive en dernière position, avec 6% de citations, tandis qu'« innover dans le domaine technique » est cité par 10% des répondants. Globalement, 15% des répondants ont cité au moins l'une de ces deux définitions de la réussite. On notera que parmi ceux qui ont choisi « réussir c'est prendre part aux avancées scientifiques », une très grande majorité (80%) a cité à la question 18 « les chercheurs scientifiques ». C'est également le cas de 74% de ceux qui ont choisi la seconde.

En fait, la définition de la réussite par le fait de «prendre part aux avancées scientifique » est surtout citée par les hommes de plus de 60 ans (14% contre entre 5% et 6% pour chacune des autres tranches d'âge), et par les femmes qui sont, à tout âge, un peu plus nombreuses que les hommes à choisir cette définition (8% en moyenne, contre 6% des hommes).

Un indice caractérisant la dimension scientifique du métier d'ingénieur (appelé SCIENTI) a été construit à partir des questions 7 (réussir c'est «prendre part aux avancées scientifiques »), 17 (« demander à un scientifique d'intervenir auprès du gouvernement »[37]), 18 (avis à prendre en compte : « les chercheurs scientifiques »), 23 (un ingénieur « dispose d'une formation scientifique supérieure »). De même que les « optimistes professionnels », et les *managers*, on note grâce à cet indice que les « scientifiques » se distinguent des autres ingénieurs par leurs opinions sur les relations qu'entretiennent les sciences, les techniques et la société. Déjà, les plus « scientifiques » se définissent plus souvent à tout âge, plutôt comme « ingénieurs » que comme « cadres ». Par ailleurs, ils ne définissent pas la science de la même façon que les autres. En effet, un tiers des ingénieurs dont l'indice SCIENTI est le plus élevé (3,4) définit la science comme « une façon de penser et de résoudre des problèmes », contre 26% de l'ensemble des répondants. Cette définition qu'ils citent en premier n'est qu'en troisième position pour l'ensemble de l'échantillon, mais avec des taux assez proches pour les trois premières définitions.

On note que l'importance accordée à la dimension scientifique de la profession d'ingénieur va de pair avec un regard plutôt positif sur l'impact social des techniques. En effet, l'indice SCIENTI augmente avec l'indice OPITEC : tandis que 36% de l'ensemble des répondants correspondent à l'indice OPTITEC le plus faible (0, 1), ce n'est le cas que de 27% des ingénieurs dont l'indice SCIENTI est le plus élevé (3, 4). Par ailleurs, les ingénieurs les plus « scientifiques » (indice 3, 4) sont plus souvent d'accord que les autres avec l'opinion 21d selon laquelle « les études scientifiques et les applications technologiques sont les seules solutions aux problèmes de l'environnement ». En effet, 43% sont plutôt ou tout à fait d'accord, contre 33% de l'échantillon (et même 10% sont tout à fait d'accord, contre 6%). Enfin, les ingénieurs « scientifiques » sont, comme les « optimistes professionnels », peu disposés à laisser le grand public se préoccuper des décisions techniques. Ainsi, seuls 42% des plus « scientifiques (3,4) citent au moins « les gens en général » ou « les associations de citoyens » à la question 18 quand c'est le cas de 51% de l'ensemble des ingénieurs.

37 Réponse à la question « Certains pensent qu'on ne favorise pas assez la recherche médicale en France. Que peut-on faire de mieux pour que cela change ? »

La majorité des ingénieurs ayant répondu à l'enquête ISS (68%) n'est pas d'accord avec l'opinion 21a selon laquelle « les scientifiques qui ont découvert le principe de la bombe atomique ont une grande responsabilité dans l'utilisation qui en a été faite ». Plus précisément, 7% se déclarent « tout à fait d'accord » avec cette opinion, 24% « plutôt d'accord », 42% « plutôt pas d'accord », 26% « pas du tout » d'accord et 1% déclarent ne pas savoir. On observe peu de variation selon l'âge et le sexe des répondants, ni selon l'importance accordée à la composante scientifique du métier. On trouve aussi une majorité de répondants à ne pas être d'accord avec l'opinion 21e selon laquelle « même si certaines recherches mettent en cause des principes moraux, il faut quand même poursuivre ». D'ailleurs, les plus « scientifiques » parmi les répondants sont plus souvent d'accord que les autres ingénieurs : en effet 43% des ingénieurs dont l'indice SCIENTI est de 3 ou 4 contre 31% de ceux dont l'indice est 0 sont d'accord avec l'opinion 21e. Enfin, on note que si une grande majorité d'ingénieurs ayant répondu à l'enquête ISS se trouve en accord avec l'opinion 28f selon laquelle « un ingénieur ne doit jamais participer à la mise au point de technique sans se préoccuper de leur destination », les plus « scientifiques » des répondants sont aussi ceux qui sont le moins souvent d'accord.

Tableau 5.44 Pourcentage de répondants d'accord (plutôt et tout à fait) avec les opinions 21a, 21e et 28f selon l'indice SCIENTI

Indice SCIENTI	**0**	**1**	**2**	**3-4**	**Tous**
Même si certaines recherches mettent en cause des principes moraux, il faut quand même poursuivre	31	35	38	43	36
Un ingénieur ne doit jamais participer à la mise au point de technique sans se préoccuper de leur destination	81	84	82	77	82

6. Conclusion

Si les ingénieurs constituent un groupe relativement homogène du point de vue social, comme on l'a vu dans la deuxième partie de ce travail, ils constituent un espace identitaire à géométrie variable. Certes, les définitions proposées par la *Commission des titres d'ingénieurs* restent des points de référence forts pour la plupart de répondants. Par ailleurs, ces derniers partagent un sentiment globalement positif à l'égard de leur profession, de la valeur de leur titre et des impacts des technologies qu'ils contribuent à faire exister et se développer. Les ingénieurs partagent aussi le sentiment que leur statut en entreprise s'est dégradé, qu'ils avaient plus de pouvoir hier, plus de prises sur les décisions au sein de leur entreprise. Ce qui est étonnant, c'est que l'enquête du CEFI réalisée en 1986 montrait les même tendances : c'est à dire qu'il y a maintenant quinze ans, les ingénieurs disaient que leur situation en entreprise s'était dégradée depuis dix ans. Déjà dans les années soixante et soixante-dix, diverses enquêtes d'opinion montraient que les ingénieurs et les cadres ne savaient plus s'ils étaient des patrons ou des salariés. Peut-être y a-t-il dans l'identité collective des ingénieurs une nostalgie permanente d'un passé révolu, d'un âge d'or qui n'a d'ailleurs peut-être jamais vraiment existé. En ce concerne le titre même d'ingénieur, il apparaît que deux connotations peuvent lui être associées : la première, négative oppose celui qui est encore « ingénieur » à ceux qui exercent dans l'entreprise des niveaux de responsabilité supérieurs, à ceux surtout qui ont quitté la technique – correspondant ainsi à la « norme dominante de leur socialisation professionnelle »[38]. Mais, une autre connotation est associée au titre d'ingénieur - positive celle-là -, qui oppose le diplômé, détenteur d'un savoir scientifique et pratique, au cadre autodidacte ou aux cadres issus de formations jugées moins prestigieuses.

Mais l'exploration de l'identité ou plutôt des identités des ingénieurs n'avait pas pour seul objectif de décrire les états d'âme des ingénieurs français, mais aussi d'étudier dans quelle mesure l'identité professionnelle subjective orientait le regard que portaient les diplômés sur les enjeux éthiques et sociaux liés à l'exercice individuel et collectif de leur profession. L'enquête ISS montre d'abord que l'optimisme ressenti par les ingénieurs diplômes à l'égard de leur profession (sentiment d'exercer un métier utile, d'avoir du pouvoir dans l'entreprise, de posséder un titre « sur » et des capacités rares) est corrélé avec un sentiment d'optimisme à l'égard de techniques (peu d'inquiétude à l'égard des risques

techniques, sentiment que la population est bien informée et que le progrès technique apporte plus de bien que de mal). Si être optimiste n'a jamais été une faute morale, l'excès d'optimisme peut parfois rendre difficile le débat contradictoire, - tout comme l'excès de pessimisme d'ailleurs - en particulier lorsqu'il s'agit de controverses techniques. En tout état de cause, ce sentiment qui ne relève pas de la pure objectivité à laquelle les ingénieurs aiment se référer conditionne leur regard sur les enjeux éthiques des techniques et de leur profession.

L'enquête ISS montre aussi que les ingénieurs se situent entre deux idéaux types, qui correspondent à deux pôles de compétence souvent mis en évidence lorsque l'on parle des ingénieurs. Il s'agit du pôle de la technicité et de l'expertise scientifique et celui du management. Celui de l'expertise concerne davantage les jeunes, et d'une façon générale les ingénieurs qui exercent des fonctions techniques ; on y retrouve aussi souvent les femmes (qui sont également jeunes, dans l'échantillon). En ce qui concerne les regards portés sur les sciences et les techniques, on note que le rapport aux accidents et aux risques techniques n'est pas le même selon la position des ingénieurs vis à vis de ces pôles. Ainsi, les ingénieurs qui se sentent surtout *managers* sont particulièrement sensibles au problème liés aux « erreurs humaines » et jugent de façon sévère les libertés individuelles prises vis-à-vis des consignes de sécurité ; il citent plus que les autres le manque de formation comme cause d'accident. En revanche, ils valorisent un peu moins que les autres ingénieurs l'importance de la parole des experts pour orienter les choix techniques et scientifiques du pays. Globalement, ils ne se montrent pas plus technophiles que la moyenne des ingénieurs de l'échantillon. Les ingénieurs qui se rapprochent le plus du pôle expert paraissent en revanche plus confiants dans les techniques que les autres ingénieurs. Ils ne pensent pas souhaitable de laisser les considérations morales intervenir dans le développement des techniques. Par ailleurs, ce sont ceux qui séparent le plus nettement le travail scientifique et technique des finalités de ce travail, et considèrent donc qu'on ne peut pas attribuer la responsabilité des usages d'une découverte aux scientifiques et qu'on ne considère pas nécessaire pour un ingénieur de maîtriser la finalité de son travail.

38 Paul Bouffartigue, *De l'école au monde du travail. La socialisation professionnelle des jeunes ingénieurs et techniciens*, l'Harmattan, Paris, 1994, p. 34.

Sixième chapitre

Ethique professionnelle et attitudes politiques et syndicales

1. Introduction

1.1 Un intérêt généralement faible pour la chose publique hérité de l'histoire

Dans *Gens du privé, gens du public*, François de Singly et Claude Thélot écrivaient que « le choix de tel ou tel bulletin dans le secret de l'isoloir [trahissait] non seulement les opinions politiques, mais aussi l'ensemble des goûts et des dégoûts de l'électeur ». Ainsi, selon eux, « le vote [constituait], sans conteste, un révélateur important du système de valeur des acteurs sociaux »[1]. Si, en effet, le positionnement politique n'informe pas uniquement sur les préférences partisanes des individus, mais aussi sur leur univers de valeurs d'une façon plus large, il est probable que des liens existent également entre ce positionnement et les opinions qu'ont les individus sur les questions relevant du débat public. Or, comme j'ai eu l'occasion de le développer, dans le deuxième chapitre, les technologies contemporaines, et en particulier la question du risque technique font, aujourd'hui plus que jamais, l'objet de controverses publiques importantes. Mais qu'en est-il dans les faits ? La question du nucléaire, et en particulier du traitement des déchets et celle du développement des cultures d'organismes génétiquement modifiés clivent-elles la France de droite et la France de gauche ? Et, en ce qui concerne le monde des ingénieurs, les positionnements politiques jouent-ils un rôle sur les représentations de ces problèmes ou, au contraire, les controverses techniques constituent-elles un lieu où les ingénieurs se rallient indépendamment de leurs tendances politiques ?

Avant de m'interroger sur les liens entre le positionnement politique et les représentations des enjeux éthiques et sociaux des techniques, il convenait d'étudier les attitudes politiques des ingénieurs et leur récente évolution. En effet, alors qu'ils ont été longtemps très majoritairement situés à droite de l'échiquier politique, les cadres ont amorcé un glissement à gauche au cours des années soixante-dix. Mais, le constat général n'est pas seulement celui d'une banalisation des attitudes politiques, mais aussi celui d'une distance des cadres - et surtout des ingénieurs - à l'égard du champ politique. Si la distance avec la politique s'accentue aujourd'hui pour les ingénieurs, elle trouve ses racines dans le passé. Bruno Jacomy rappelle, en effet, que la revendication d'un apolitisme s'est affirmée assez vite au sein de la *Société centrale des ingénieurs civils* (SCIC) : « voulant toujours être la principale organisation représentative des ingénieurs français, elle se [propulsait] au devant de

1 François de Singly, Claude Thélot, *Gens du privé, gens du public. La grande différence*, Dunod, Paris, 1988, p. 150.

la scène à chaque débat qui [s'engageait] sur la profession, mais elle se [retirait] dès que, inévitablement, ce débat la [contraignait] à émettre des choix politiques qu'elle [refusait] d'assumer, arguant de sa vocation uniquement scientifique et technique »[2]. L'idée qu'il y aurait une incompatibilité fondamentale entre l'ordre technique et l'ordre politique n'est pas sans rappeler les travaux de Max Weber et en particulier *Le savant et le politique* où celui-ci développe des conceptions de l'obligation morale spécifiques à chacune de ces vocations[3].

1.2 Un rapport difficile des ingénieurs à l'organisation collective

Le syndicalisme catégoriel, incarné depuis la Seconde Guerre Mondiale par la *Confédération générale des cadres* (CGC), a longtemps occupé une position dominante au sein du groupe des cadres, malgré la concurrence des autres syndicats. Pourtant, celui-ci semble reculer ces derniers temps au profit d'une diversification toujours plus grande des attitudes syndicales des cadres[4]. Ainsi, en France aujourd'hui, les ingénieurs engagés dans des regroupements de type professionnel, qui constituent une petite minorité, sont divisés en deux groupes. D'un côté, certains ingénieurs se retrouvent dans une culture corporatiste défendue par le *Conseil national des ingénieurs et scientifiques de France* et les associations d'anciens élèves ou encore par la CGC. Tandis que le CNISF et certaines associations d'anciens expriment un intérêt croissant pour la question éthique comme en témoigne également le code d'éthique de 1997 et sa révision récente, les publications de la CGC montrent un faible intérêt pour les enjeux éthiques auxquels sont confrontés les cadres. D'un autre côté, certains ingénieurs se retrouvent dans des confédérations syndicales mixtes. Moins centrés sur les questions corporatistes ou déontologiques, ces syndicats ont produit de nouveaux modes d'action, un « syndicalisme de contre-propositions » dont les thèmes principaux sont les nouvelles technologies, les mutations industrielles et la démocratie dans le travail[5].

Si ces différents types de regroupement d'ingénieurs (et parfois de cadres) ont des missions et des approches différentes, ils sont confrontés à certaines questions communes. Ainsi, on trouve ainsi dans la « Charte éthique de l'ingénieur » adoptée par le CNISF en 2001 des préoccupations proches de celles développées dans la « charte sur l'autonomie au travail

2 Bruno Jacomy, « A la recherche de sa mission. La société des ingénieurs civils», *Culture technique*, n°12, mars 1984, numéro spécial « les ingénieurs », études rassemblées par André Grelon, pp. 209-220.
3 Max Weber, « Wissenschaft als Beruf, Politik als Beruf », conférence à l'université de Munich en 1918, publiée en français *dans Le savant et le politique*, traduit par Freund, Plon, Paris, 1959 ; 1963.
4 Paul Bouffartigue, Charles Gadea, « Des orientations syndicales et politiques banalisées ?», in Paul Bouffartigue, Charles Gadéa, *Sociologie des cadres*, la Découverte, Paris, 2000, pp. 98-102. Cf. aussi Gérard Grunberg, Etienne Schweisguth, « Recomposition idéologique », in Daniel Boy, N. Mayer, *L'électeur a ses raisons*, Presses de Sciences Po., 1997.
5 Guy Groux, « Unions and Technology », in Coll., *The French Movement : Economic Crisis and Political Change,* Allan-Unwin, Londres, 1983.

des ingénieurs vis à vis de leur employeur » rédigée par l'UCC-CFDT en 1992. Les deux documents trouvent leur origine dans la difficulté à concilier l'obligation de protection du public et celle d'obéissance à l'autorité, mais les approches demeurent bien différentes. La charte de l'UCC met l'accent sur l'obligation morale qu'ont les ingénieurs d'indiquer l'existence de dangers pour l'environnement ou la santé publique, ainsi que sur la difficulté à faire objection de conscience. Elle stipule que « les ingénieurs devraient pouvoir refuser pour des raisons de conscience ou informer quand nécessaire si des actions dangereuses sont entreprises, particulièrement quand ces décisions ne sont pas respectueuses de l'environnement ou de la sécurité publique »[6]. De son côté, le CNISF présente l'ingénieur comme quelqu'un qui « a conscience et fait prendre conscience de l'impact des réalisations techniques sur l'environnement » et qui « face à une situation imprévue, prend sans attendre les initiatives permettant d'y faire face dans les meilleurs conditions et en informe à bon escient les personnes appropriées ». En face du droit à l'« objection de conscience » évoqué par l'UCC, le CNISF insiste davantage sur le devoir d'informer et d'agir. Reconnaissant que des contradictions peuvent apparaître parfois entre les attentes d'un employeur et la conscience d'un ingénieur, la Charte stipule qu'un « ingénieur ne saurait agir contrairement à sa conscience professionnelle ». Face à un dilemme, l'ingénieur est supposé « [tirer] les conséquences des incompatibilités qui pourraient apparaître ». Tandis que l'UCC défend un droit, pour l'ingénieur, à «l' objection de conscience », voire à la « désobéissance organisationnelle », le CNISF semble exclure la possibilité d'une autre alternative à la soumission que la démission. Comment se situent les ingénieurs face à ces différentes attitudes possibles devant un dilemme éthique ? Par ailleurs, on peut se demander si on trouve un clivage comparable entre les réponses proposées face aux problèmes éthiques et sociaux que posent les techniques à la société en général.

1.3 L'enquête Cadres *de 1979*

Les attitudes politiques et syndicales des cadres n'ont pas fait l'objet de recherches récentes en France, c'est la raison pour laquelle la principale enquête qui sera citée dans ce chapitre n'est pas très récente. Néanmoins, la qualité et l'intérêt des réflexions qui y sont développées en font, avec les réserves qui s'imposent, un élément de référence intéressant. Cette enquête, dont les résultats ont été publiés en 1979 dans un ouvrage intitulé *L'univers*

6 Cf. le site de la CFDT-Cadres, ex-UCC-CFDT et l'Annexe D.8 « Charte des libertés des cadres en entreprise », 1992.

politique et syndical des cadres, a été menée par Gérard Grunberg et René Mouriaux[7]. Pour diverses raisons que les auteurs expliquent en introduction, l'enquête qui a été réalisée par sondage ne porte que sur les cadres de l'industrie et des services non agricoles. Un échantillon a été constitué par quotas à partir de six variables : le sexe, l'âge, la qualification professionnelle, la région, la taille de l'entreprise et la branche d'activité. Ces quotas ont été fixés à partir du recensement de 1968 et de l'enquête du Ministère du Travail sur la structure des emplois en 1972. Le questionnaire s'organisait autour des comportements syndicaux, politiques et de la conscience sociale des personnes interrogées. L'administration du questionnaire sur le terrain s'est accomplie en 1974 auprès de près de mille cinq cents cadres. De même que pour les enquêtes *Valeurs,* évoquées au chapitre précédent, il ne s'agit pas de comparer les réponses à des questions qui ne sont pas posées de façon identique dans les différentes enquêtes, ni à des publics comparables, ni obtenues avec des méthodologies semblables. En particulier, il est important de rappeler que les ingénieurs tels que je les ai définis dans mon enquête, c'est-à-dire à partir de la possession d'un diplôme, ne représentent que 12% de l'échantillon de l'enquête *Cadres* de 1979. En conséquence, ce sont donc plutôt les hypothèses, les analyses des auteurs qui ont retenu mon attention que les résultats bruts des enquêtes.

Hypothèse 6a : Bien que l'intérêt des ingénieurs pour la politique apparaisse supérieur à celui de l'ensemble des Français, ceux-ci restent à distance de la « chose publique ».

Hypothèse 6b : Quel que soit leur positionnement politique, les ingénieurs ont une attitude technocratique, fondée sur une foi dans l'expertise scientifique et technique.

Hypothèse 6c : Les positionnements politiques sont peu déterminants des attitudes à l'égard des sciences et des techniques, mais ils révèlent des nuances dans les approches de la régulation éthique

Le sixième chapitre analyse les attitudes politiques et syndicales des ingénieurs de l'échantillon ISS à partir de quatre questions qui abordent directement ou indirectement ce thème, ainsi qu'une série d'opinions vis-à-vis desquelles les ingénieurs étaient invités à se situer. Ce chapitre vise à explorer les liens pouvant exister entre les attitudes syndicales et politiques et les représentations que les ingénieurs ont des enjeux éthiques et sociaux des techniques, et des façons de les traiter.

7 Gérard Grunberg, René Mouriaux, *L'univers politique et syndical des cadres*, Presses de la fondation nationale des sciences politiques, Paris, 1979.

2. L'orientation politique des ingénieurs

2.1 Les ingénieurs, rarement aux positions extrêmes, se situent surtout au centre droit

La question 36 portait sur le positionnement politique des ingénieurs. Les répondants devaient se situer sur une échelle de sept niveaux où le premier représentait l'extrême gauche et le septième, l'extrême droite. On a souvent contesté la pertinence de l'utilisation des échelles gauche-droite ces dernières années, arguant que la distinction entre les politiques de gauche et de droite tendaient à se rapprocher, voire même à se confondre. Pourtant, le taux de non-réponse obtenu pour cette question qui est posée depuis vingt ans par les enquêtes V*aleurs* étant resté stable, on peut penser que l'échelle proposée n'a pas perdu sa pertinence et que, le sentiment d'être de gauche ou d'être de droite continue de faire sens pour les Français. Invités à se situer sur l'échelle proposée, 26% des ingénieurs de l'échantillon se situent à gauche (6% en position 1 ou 2 et 20% en position 3 que j'appellerai « gauche modérée » ou « centre gauche »), 25% au centre de l'échelle (4), 45% à droite (dont 34% en position 5, que j'appellerai « droite modérée » ou « centre droite » et 11% en position 6 ou 7, à « droite »), 4% n'ont pas répondu[8] (Tableau 6.1). Par la suite, sauf si cela est précisé, je ne tiendrai pas compte des ingénieurs n'ayant pas répondu à cette question.

Tableau 6.1 Positionnement politique des ingénieurs en pourcentage

Positionnement politique		
Extrême gauche	**1**	0.3
	2	6
Centre gauche	**3**	20
Centre	**4**	25
Centre droit	**5**	34
	6	11
Extrême droite	**7**	0.4
Non-réponse		4
Total		100.7*

79

Positionnement politique		
Gauche	**1** **2**	6
Gauche modérée	**3**	20
Centre	**4**	25
Droite modérée	**5**	34
Droite	**6** **7**	11
Non-réponse		4
Total		100

* la somme est supérieure à 100 parce que je n'ai pas arrondi les taux des réponses extrêmes 1 et 7.

8 C'est la question qui a recueilli le taux de non-réponse le plus élevé du questionnaire. Dans le cadre de l'enquête Valeurs, ce taux obtenu auprès d'un échantillon représentatif des Français de plus de 18 ans s'élevait en 1999 à 17%.

L'essentiel de l'échantillon se trouve dans les trois positions centrales (81% des répondants en position 3, 4 ou 5) tandis que les deux positions extrêmes (1 et 7) sont choisies, à elles deux, par moins de 1% des répondants. Le faible pourcentage d'ingénieurs choisissant la position 7 correspond à une tendance générale des cadres : Gérard Grunberg et Etienne Schweisguth ont en effet montré que ceux-ci ont offert moins de prise que les classes populaires au Front national, ce « phénomène politique qui a si puissamment contribué à recomposer l'espace politique depuis les années quatre-vingt »[9].

Les ingénieurs de l'échantillon se retrouvent donc dans le positionnement traditionnel des cadres qui sont en majorité à droite de l'échiquier politique, même si depuis les années quatre-vingt dix, à l'image de l'ensemble de l'électorat français, leur vote est devenu plus volatile. Ce positionnement est principalement lié à leur statut social élevé de cadre. Gérard Grunberg et René Mouriaux ont d'ailleurs observé au sein du groupe des cadres que l'orientation politique à droite était d'autant plus fréquente que le statut social du cadre était élevé. Néanmoins, et pour reprendre les propos de ces auteurs « à se tenir à cette observation sans surprise, le risque serait grand (…), de laisser de côté d'autres éléments d'explication qui poussent à nuancer la portée de cette relation »[10]. Les paragraphes qui suivent explorent donc les autres facteurs de différenciation des préférences politiques des ingénieurs tels que l'âge – ou la génération - et le sexe, les origines familiales et les traditions politiques et religieuses ; certains éléments objectifs et subjectifs caractérisant la position sociale des répondants seront analysés plus en détail, dans un second temps.

2.1.1 Une affaire de famille

Selon Gérard Grunberg et René Mouriaux, la tradition familiale est la variable la plus déterminante de l'orientation politique des cadres parce qu'avant d'occuper leur emploi les ingénieurs ont été socialisés politiquement dans leur milieu d'origine et ont hérité du système de valeurs propre au milieu où ils ont été élevés. A partir de l'enquête *Cadres79*, ces auteurs notaient en particulier que « les préférences pour la gauche [étaient] particulièrement faibles chez les cadres issus des milieux d'industriels, de cadres supérieurs et de professions libérales »[11]. Analysant les effets respectifs du niveau social acquis et des origines sociales, ils concluaient que les deux se combinaient : ainsi, pour une origine sociale donnée, les cadres étaient selon eux d'autant plus à droite qu'ils occupaient une position élevée dans la

9 Paul Bouffartigue, Charles Gadéa, 2000, *op. cit.*, p. 102, citant Gérard Grunberg, Etienne Schweisguth, 1997, *op. cit.*
10 Gérard Grunberg, René Mouriaux, 1979, *op. cit.*, p. 111
11 Gérard Grunberg, René Mouriaux, 1979, *op. cit.*, p.131

classification sociale. Ainsi, plus généralement, lorsqu'il y avait cohérence entre tradition politique familiale et la situation de travail, les probabilités de « déviance » étaient selon eux très faibles.

L'enquête sur « les ingénieurs, les sciences et la société » ne permet pas de tirer des conclusions aussi précises : néanmoins, on note qu'alors que 34 % des hommes dont le père n'a pas fait d'études se situent à gauche (1,2,3), ce n'est le cas que de 26% des hommes de l'échantillon ; par ailleurs, tandis que 52% des hommes dont le père a fait des études supérieures se situent à droite (5,6,7) ce n'est le cas que de 48% des hommes et de 33% de ceux dont le père n'a pas fait d'étude (Tableau 6.2). Les femmes de l'échantillon, qui sont globalement plus souvent à gauche que les hommes, se situent au contraire d'autant plus souvent à gauche que leur père a fait des études élevées, mais les différences sont faibles : 38% des filles de diplômés du supérieur se situent à gauche (1,2,3) contre 35% des femmes de l'échantillon et 32% des femmes dont le père n'a pas fait d'étude ; 36% des filles de diplômés du supérieur se situent à droite (5,6,7) contre 37% des femmes de l'échantillon et 42% de celles dont le père n'a pas fait d'études (Tableau 6.3).

Tableau 6.2 Positionnement politique des répondants hommes selon le niveau d'étude de leur père

Etudes du père Position des Hommes	Aucun	Primaire	Secondaire	Supérieur	Ensemble
Gauche (1,2,3)	34	29	25	25	26
Centre (4)	34	26	26	23	25
Droite (5,6,7)	33	45	49	52	48
Total	100	100	100	100	100

Tableau 6.3 Positionnement politique des répondantes selon le niveau d'étude de leur père

Etudes du père Position des Femmes	Aucun	Primaire	Secondaire	Supérieur	Ensemble
Gauche (1,2,3)	26	31	34	38	35
Centre (4)	32	31	31	25	28
Droite (5,6,7)	42	38	36	36	37
Total	100	100	100	100	100

En fait, les femmes ingénieurs ne sont probablement pas plus « déviantes » que les hommes, pour reprendre les termes des auteurs de l'enquête *Cadres79,* mais elles ne sont peut-être pas héritières des mêmes valeurs politiques qu'eux. Les analyses faites par Paul

Bouffartigue et Charles Gadéa à partir de *l'Enquête Emploi* de 1997 montrent en effet que si les femmes « cadres de la fonction publique », et « ingénieurs et cadres techniques d'entreprise » ont aussi souvent que les hommes un père lui-même cadre, elles ont en revanche plus souvent qu'eux un père exerçant une profession intellectuelle supérieure : 24% des femmes ingénieurs et cadres techniques d'entreprise ont un père exerçant une profession intellectuelle supérieure contre 18% des hommes[12]. On peut émettre l'hypothèse que les familles dont sont issues les femmes ingénieurs sont significativement différentes de celles dont sont issus les hommes. Les familles dont sont issues les femmes ont accepté, sinon soutenu, le choix pour une fille d'exercer un métier considéré traditionnellement comme un métier d'homme. Il y a peu de chances qu'elles soient issues d'un milieu très conservateur. Mais, l'enquête présentée ici ne permet pas d'aller plus loin sur cette question.

Une autre explication peut être attribuée au fait que des origines sociales élevées conduisent moins « automatiquement » les femmes que les hommes à des postes hiérarchiques élevés et à de fortes rémunérations (deux caractéristiques d'un statut social élevé). On a, en effet, pu constater dans l'analyse des données socio-démographiques de l'enquête ISS, réalisée au chapitre 4, que tandis que les hommes avaient, à tout âge, d'autant plus de chance de se trouver à un poste de direction que leur père avait fait des études longues, la « dot sociale » n'était pas suffisante pour les femmes[13]. Par ailleurs, les résultats de la 14^{e} enquête socio-économique sur les ingénieurs, qui portait principalement sur les rémunérations, montraient l'influence globale de la profession du père sur le niveau de rémunération des ingénieurs, même si ces écarts reposaient davantage sur les différences de stratégies - les cadres privilégiant le passage de leurs enfants par les classes préparatoires - et de capital social que sur la seule différence de profession des pères. Or, cet accès à un statut social élevé renforce, pour les hommes issus de milieux sociaux élevés, l'orientation politique à droite qui leur a été transmis par leur famille d'origine. Les femmes ne sont pas héritières des même valeurs politiques que leurs collègues masculins. Et de plus, elles accèdent à des positions professionnelles moins élevées, en général, que celles des hommes. Ainsi, héritage et position professionnelle ne se renforcent pas aussi mécaniquement pour les femmes que pour les hommes.

12 Selon une exploitation originale de Paul Bouffartigue et Charles Gadéa, proposée dans *Sociologie des cadres*, 2000, p. 52.
13 Cf. Chapitre 4 (§ 2.4.3).

2.1.2 L'orientation politique dépend aussi de la culture religieuse

La relation entre le degré de pratique religieuse et l'orientation à droite a souvent été observée par les sociologues[14] : les auteurs de l'enquête *Cadres79* l'ont vérifié à partir de leur échantillon de cadres. Plus récemment, Pierre Bréchon soulignait dans la dernière enquête *Valeurs* que le degré d'intégration catholique restait toujours un critère très important de positionnement à droite pour les Français[15]. De même, dans l'enquête ISS, la majorité des catholiques se situe à droite et la majorité des « sans religion », à gauche. En effet, tandis que 54% des ingénieurs sans religion se situent à gauche (1,2,3), ce n'est le cas que des 13% des catholiques pratiquants réguliers (Tableau 6.4).

Tableau 6.4 Positionnement politique des répondants selon le degré de pratique religieuse

	Religion	Catholique				Sans religion	Tous
	Pratique	Régulière	Fêtes	Occasions	Pas /peu		
Gauche	(1,2)	2	4	3	6	18	7
Centre gauche	(3)	11	16	15	23	37	21
Centre	(4)	25	21	25	30	22	26
Centre droit	(5)	45	47	42	32	18	35
Droite	(6,7)	17	13	14	9	6	11
Total		100	100	100	100	100	100

Tableau 6.5 Positionnement politique des répondants selon leur école d'origine

Type d'Ecole		Groupe A	Groupe B	Groupe C	Groupe D	Tous
Gauche	(1,2,3)	33	37	20	41	28
Centre	(4)	24	29	26	25	26
Droite	(5,6,7)	43	34	54	34	46
Total		100	100	100	100	100

Par ailleurs, tandis que 62% des pratiquants réguliers se situent à droite (5,6,7), ce n'est le cas que de 24% des « sans religion ». Néanmoins, pour les catholiques comme pour l'ensemble des ingénieurs de l'échantillon, ce sont les positions centrales (et en particulier celle du « centre droit ») qui sont les plus souvent choisies, les « sans religion » marquant une

14 Guy Michelat, Michel Simon, *Classe, religion et comportement politique*, Presses de la fondation nationale des sciences politiques, Paris, 1977.
15 Pierre Bréchon, « Le rapport à la politique », in Hélène Riffault, 1994, *op. cit.*, p. 150-151

préférence pour le « centre gauche ») Enfin, on ne s'étonnera pas, étant donné le recrutement à la fois moins populaire et plus catholique des écoles de la FESIC, de constater que les diplômés issus de ce groupe d'écoles (le groupe C1) se situent plus à droite que ceux issus des écoles des autres groupes (Tableau 6.5).

2.1.3. La diversification du groupe conduit à celle des positionnements politiques

L'orientation politique paraît, au premier abord, être fortement liée à l'âge des répondants. Néanmoins, une seule enquête ne permet pas de distinguer les effets de génération des effets propre de l'âge. On peut juste dire que les ingénieurs de l'échantillon ISS se situent d'autant plus souvent à gauche, sur l'échelle proposée, qu'ils sont jeunes et d'autant plus souvent à droite qu'ils sont âgés (Tableau 6.6). L'influence de l'âge sur le positionnement politique des répondants – indépendamment d'un éventuel effet de génération, trouve certainement une part importante de son explication dans la différence de statut des répondants : on sait, en effet, que le niveau de responsabilité hiérarchique des ingénieurs diplômés, qui est déterminant des préférences politiques, est fortement corrélé à l'âge[16]. Concernant l'effet de génération, on peut se demander si l'on assiste chez les ingénieurs à un glissement vers la gauche comme on l'observe actuellement dans l'ensemble du groupe des cadres[17], mais l'enquête présentée ici ne permet ni de confirmer ni d'infirmer cette hypothèse : il faudrait pour cela mettre en place une enquête longitudinale.

Tableau 6.6 Positionnement politique des ingénieurs de l'échantillon selon leur âge

	< 30 ans	30-39 ans	40-49 ans	50-59 ans	> 60 ans	Ensemble
Gauche (1,2)	9	6	7	6	6	7
Gauche modérée (3)	24	22	21	17	16	21
Centre (4)	25	26	25	25	20	25
Droite modérée (5)	29	35	35	38	34	34
Droite (6,7)	11	9	9	13	23	11
Non-réponse	4	3	3	3	1	3
Total	100	100	100	100	100	100

16 CNISF, « 14e enquête», 2001, *op. cit.* .
17 Cf. Paul Bouffartigue, Charles Gadéa, 2000, *op. cit.*, p. 102, Les auteurs s'appuient à nouveau sur les travaux de Gérard Grunberg et Etienne Schweisguth.

Par ailleurs, il est important de garder à l'esprit que la composition du groupe des ingénieurs diplômés a profondément changé. Il faut tenir compte en particulier de l'apparition des femmes - même si ces dernières restent minoritaires -, dont le positionnement politique est différent de celui des hommes. En effet, on note que dans les deux tranches d'âge où les chiffres permettent de faire des comparaisons, c'est-à-dire en dessous de 40 ans, les femmes sont moins souvent que les hommes à droite et plus souvent à gauche (Tableaux 6.7 et 6.8). Ensuite, dans la tranche 40-49 ans, les positions des hommes et des femmes s'inversent : les femmes sont aussi souvent que les hommes à gauche, un peu plus au centre, nettement moins au centre droit (22% des femmes contre 37% des hommes) et plus souvent à droite (positions 6 et 7) que les hommes (15% contre 9%). Enfin, si les rares femmes de plus de 50 ans (dans l'échantillon ISS) sont un peu plus souvent que les hommes à gauche, elles sont nettement plus souvent à droite (27% des femmes contre 16% des hommes de plus de 50 ans choisissent 6 ou 7). Il convient de rappeler ici que la répartition en âge et sexe de l'échantillon oblige à une grande prudence dans les comparaisons selon le genre au-delà de 40 ans, la tranche des 40-49 ans ne comptant que 64 femmes, et les deux suivantes 15 à elles deux.

Tableau 6.7 Positionnement politique des hommes uniquement selon leur âge

	< 30 ans	30-39 ans	40-49 ans	50-59 ans	> 60 ans	Ensemble
Gauche (1,2,3)	30	25	28	22	22	26
Centre (4)	24	26	24	25	20	25
Droite (5,6,7)	42	46	46	51	56	47
Non-réponse	4	3	3	3	1	3
Total	100	100	100	100	100	100

Tableau 6.8 Positionnement politique des femmes uniquement selon leur âge

	< 30 ans	30-39 ans	40-49 ans	50 et plus	Ensemble
Gauche (1,2,3)	33	36	28	(27)	34
Centre (4)	27	28	28	(13)	27
Droite modérée (5)	35	34	36	(60)	35
Non-réponse	5	2	8	(0)	4
Total	100	100	100	100	100

2.2 La situation professionnelle est déterminante du positionnement politique

Si l'âge – ou plutôt la génération -, le sexe et l'origine sociale exercent chacun une influence sur le positionnement politique des ingénieurs, cette influence est elle-même liée – et parfois renforcée – par le statut social des répondants. L'enquête ISS ne permet d'évoquer ni le niveau hiérarchique, ni le niveau de rémunération des répondants (qui sont deux indicateurs importants du statut social), mais elle permet de mettre à jour des différences de positionnement politique liées à d'autres caractéristiques de la position professionnelle des répondants telles que la fonction exercée, la nature de l'entreprise qui emploie les répondants et le secteur d'activité. En étudiant ces variables, on note que les ingénieurs occupant un poste d'administration dans la fonction publique ou d'enseignant (en particulier quand ils exercent dans le secteur public) se positionnent beaucoup plus souvent à gauche que les autres, c'est encore plus vrai des ingénieurs qui travaillent dans les télécommunications dans le secteur de l'économie mixte et de ceux qui travaillent dans le secteur informatique au sein de la fonction publique. A l'inverse, on note que les ingénieurs travaillant dans l'agriculture et la construction, ceux qui occupent un poste de direction (en particulier dans les plus grosses entreprises) ceux qui exercent en production et enfin ceux qui occupent un poste administratif dans le secteur privé se situent plus souvent à droite que les autres (Tableau 6.9).

2.2.1 Le statut social est déterminant du positionnement politique

Plusieurs facteurs entrent en compte pour expliquer ces différences de positionnement. Certains tiennent à des différences de statut acquis : ils correspondent à des étapes différentes dans la carrière et sont donc fortement corrélés avec l'âge. Selon la 14e enquête socio-économique du CNISF sur les rémunérations des ingénieurs, le salaire médian des ingénieurs âgés de 50 à 54 ans est 2,35 plus élevé que celui des ingénieurs débutants[18]. Dans l'enquête ISS, on note que les directeurs qui sont plus âgés –et ont plus de responsabilité et des salaires plus élevés que les ingénieurs d'étude, sont aussi plus souvent à droite que ces derniers. De même, certaines fonctions sont plus récentes que d'autres et ceux qui les occupent, moins avancés en âge, et donc dans leur carrière. C'est le cas des ingénieurs exerçant dans l'informatique et les télécommunications dont les plus de 50 ans sont rares dans l'échantillon. Ainsi, il faudrait vérifier si leur position politique qui est apparemment plus à gauche se confirme avec le temps. D'autres facteurs explicatifs tiennent à des attitudes politiques héritées. Si les ingénieurs qui occupent des postes administratifs dans le secteur privé se

18 CNISF, « 14e enquête», 2001, *op. cit.* , p. 57.

situent plus souvent à droite que les enseignants, c'est peut-être parce que les premiers ont des pères plus diplômés que la moyenne et les seconds, des pères moins diplômés. C'est aussi parce que le salaire médian des directeurs qui est le plus élevé (620 000 F) et celui des enseignants qui est le plus bas (250 000 F), comme le montre la 14e enquête du CNISF. Enfin, d'autres facteurs tiennent à des différences de milieu : celui des enseignants, comme le celui de la fonction publique, en général, est traditionnellement de gauche, tandis que celui des cadres supérieurs du privé est plus à droite.

Tableau 6.9 Positionnement politique des répondants selon leur fonction

	Gauche (1,2,3)	Centre (4)	Droite (5,6,7)	Total
Direction générale	17	23	61	100
Production, fabrication, chantier	19	25	56	100
Administration des entreprises	18	28	54	100
Technico-commercial, vente…	25	25	50	100
Approvisionnement, qualité, sécurité...	26	28	47	100
Etudes, recherches, projets	32	28	40	100
Informatique, réseaux	38	25	37	100
Enseignement, formation	46	18	37	100
Administration fonction publique	50	25	25	100
Ensemble	28	26	46	100

2.2.2 L'appartenance au secteur public ou privé : La grande différence

« En sciences politiques, l'appartenance à la sphère professionnelle n'est pas considérée comme une variable classique pour 'expliquer' le vote, contrairement à la position hiérarchique et la religion »[19]. Pourtant, François de Singly et Claude Thélot, qui considèrent que l'appartenance au secteur public ou au secteur privé constitue en France « *La grande différence* », ont noté que, dans les années 1980, le positionnement à gauche était plus fréquent parmi les « gens du public » que parmi « les gens du privé ». C'est d'ailleurs surtout en haut de la hiérarchie salariale que la différence apparaissait sensible, c'est-à-dire parmi les cadres[20]. Ils ont noté qu'on trouvait derrière la préférence pour la droite non seulement les catholiques pratiquants et les cadres supérieurs, mais aussi les travailleurs indépendants et les

19 François de Singly, Claude Thélot, 1988, *op. cit.*, p. 151

salariés du privé en général. A l'inverse, ils ont trouvé derrière la préférence pour la gauche, non seulement les « sans religion », les travailleurs manuels et les ouvriers, mais également les salariés du public, en général. Reprenant les chiffres d'une enquête menée par le *Centre d'études sur la vie politique des Français* (CEVIPOF) en 1978, ils soulignaient, en particulier, que tandis que 53% des cadres supérieurs du public avaient déclaré avoir voté aux élections législatives de 1978 pour un candidat de la gauche, ce n'était le cas que de 27% des cadres supérieurs du privé. Gérard Grunberg et René Mouriaux avaient déjà mis en évidence dans l'enquête *Cadres79,* le clivage existant entre les cadres du secteur privé et ceux du secteur public. Dans leur enquête, les cadres des entreprises publiques semblaient, en effet, sensiblement moins attirés par les partis de droite que ceux qui secteur privé, même si les différences constatées n'étaient pas d'une grande ampleur[21].

Dans l'enquête sur « les ingénieurs, les sciences et la société » (ISS), le cas des enseignants et formateurs est exemplaire. En effet, 57% de ceux qui travaillent dans le secteurs publics se situent à gauche (62% des hommes et 50% des femmes) contre 39% de ceux qui exercent dans le secteur privé (46% des hommes et 18% des femmes). Mais globalement, on trouve une sensibilité politique légèrement plus marquée à droite parmi les ingénieurs exerçant dans le secteur privé (49% se situent à droite) plutôt que dans le secteur nationalisé (45%) et un plus encore que dans le secteur public (38%) (Tableau 6.10). En fait dans le secteur privé, qui emploie 83% des ingénieurs de notre échantillon, c'est bien la position au « centre droit » (5) qui prévaut : elle est choisie par 37% des ingénieurs de ce secteur, contre 28% de ceux qui exercent dans le secteur nationalisé et 19% de ceux qui exercent dans le secteur public. Selon François de Singly et Claude Thélot, les cadres supérieurs du secteur privé occupent dans l'espace politique une position très particulière parce qu'« ils se veulent souvent au centre ». Dans l'enquête menée par le CEVIPOF en 1978, ces cadres sont deux fois plus nombreux que tous les autres salariés, privés ou publics à préférer ce que ces auteurs appellent « une solution du juste milieu, qui leur apparaît comme une forme de neutralité ou en tout cas comme un rejet des extrêmes. La position d'arbitre au-dessus de la mêlée leur convient bien »[22].

20 François de Singly, Claude Thélot, 1988, *op. cit.*, p. 153
21 Gérard Grunberg, René Mouriaux, 1979, *op. cit.*, p. 124
22 François de Singly, Claude Thélot, 1988, *op. cit.*, p. 154

Tableau 6.10 Positionnement politique selon la nature de l'entreprise qui emploi les répondants

	Gauche (1,2,3)	Centre (4)	Droite		Total
			(5)	(6,7)	
Secteur privé	25	26	49		100
			37	12	
Indépendant	31	24	45		100
			33	12	
Secteur nationalisé, économie mixte, EPIC	38	24	38		100
			19	9	
Etat, collectivité locale, autre secteur public	47	25	28		100
			19	9	
Tous	28	26	44		100
			35	11	

2.2.3 Des secteurs d'activités plus ou moins marqués politiquement

L'orientation politique des répondants dépend, non seulement, des fonctions exercées et de la nature juridique des entreprises, mais aussi, des secteurs d'activités dans lesquels ils exercent. Ainsi, c'est dans le secteur du bâtiment, des travaux publics et de la construction, ainsi que dans le secteur de l'agriculture et de l'agroalimentaire que l'on trouve le pourcentage le plus élevé d'ingénieurs se situant à droite (avec respectivement 53% et 52% d'ingénieurs se situant à droite contre 47% pour l'ensemble de l'échantillon) et le moins d'ingénieurs se situant à gauche (20% et 23%, contre 27% pour l'ensemble). Mais ce constat ne concerne, en fait, que les hommes. D'un autre côté, c'est dans la fonction publique que la part des ingénieurs se situant à gauche est la plus élevée (48%, pour les hommes comme pour les femmes), puis dans le secteur des télécommunications (35%), dans les sociétés d'audit et de conseil non technique (33%) puis dans le secteur de l'informatique (32%) (Tableau 6.11).

Plusieurs raisons peuvent expliquer les différences de positionnement politique selon les secteurs d'activités. D'abord, il faut signaler que les secteurs de l'informatique et des télécommunications emploient surtout des jeunes ingénieurs (seuls 11% des ingénieurs travaillant dans ces secteurs ont plus de 50 ans, contre 25% de l'ensemble de l'échantillon), or les jeunes se situent un peu plus souvent à gauche que leurs aînés. Néanmoins, l'âge n'est pas la seule explication. Par exemple, il n'explique pas le positionnement plus marqué à droite des ingénieurs du BTP dont la répartition en âge est semblable à celle de l'ensemble de l'échantillon. Une seconde explication tient au type d'entreprise qui embauche principalement dans les différents secteurs. En effet, les ingénieurs du secteur des télécommunications ont deux fois plus de chances que les autres de travailler dans le secteur nationalisé, où l'on vote plus souvent à gauche, tandis que les ingénieurs du secteur BTP ont dans l'échantillon ISS six fois moins de chances que les autres de travailler dans le secteur public. Une troisième

explication s'appuie sur l'analyse de Serge Mallet selon laquelle « les secteurs les plus traditionnels, où les petites entreprises sont dominantes, la part d'innovation faible et la main d'œuvre qualifiée peu nombreuse sont ceux où l'orientation à gauche des cadres est la moins fréquente »[23] . Ceci expliquerait le positionnement à droite des ingénieurs exerçant dans le bâtiment et donnerait un élément de réponse supplémentaire pour le positionnement plus marqué à gauche des ingénieurs exerçant dans les secteurs de pointe que sont l'informatique et l'électronique.

Tableau 6.11 Positionnement politique en fonction du secteur d'activité

	Gauche (1,2,3)	Centre (4)	Droite		Total
			(5)	(6,7)	
BTP/construction	20	27	53		100
			39	14	
Agroalimentaire, agriculture	23	25	52		100
			42	10	
Industrie, énergie	24	26	50		100
			37	13	
Commerce, distribution, transport	24	28	48		100
			36	12	
Finance, banque, assurance	29	24	46		100
			37	9	
SSII, service informatique	32	25	43		100
			30	13	
Société de conseil, audit, études non techniques	33	24	43		100
			32	11	
Bureau d'études techniques	30	28	42		100
			35	7	
Télécommunications	35	23	42		100
			31	11	
Fonction publique : Etat, territoriale, hospitalière	48	21	30		100
			21	9	
Ensemble	27	26	47		100
			35	13	

Enfin, selon les auteurs de l'enquête *Cadres* 1979, une quatrième explication des différences de positionnement selon les secteurs d'activités tiendrait au fait que les cadres sont plus « concentrés » dans certains secteurs que d'autres et que cette situation « qui ne permet plus à la plupart d'entre eux d'exercer des fonctions directes d'encadrement va de pair avec une orientation à gauche plus fréquente »[24]. Les entreprises des secteurs du bâtiment et de la construction et celui de l'agriculture étant, en général, plus petites, les cadres y sont donc plus rares. En effet, près des deux tiers des ingénieurs du secteur de l'agriculture et de l'agroalimentaire et près de la moitié des ingénieurs du secteur bâtiment et construction

23 Serge Mallet, *La nouvelle classe ouvrière*, Seuil, Paris, 1963, cité par Gérard Grunberg, René Mouriaux, 1979, *op. cit.*, p. 128
24 Gérard Grunberg, René Mouriaux, 1979, *op. cit.* p. 129

travaillent dans des entreprises de moins de 500 salariés (et 22 % des ingénieurs du secteur agriculture dans des entreprises de moins de 20 salariés), alors que 70% des ingénieurs du secteur télécommunication travaillent dans des entreprises de plus de 5000 salariés. Etant donné qu'un quart des ingénieurs exerçant comme activité principale une fonction de type production, fabrication ou chantier travaillent dans l'un des deux premiers secteurs, cela contribue à expliquer l'orientation plus à droite qu'on y observe.

2.3 L'appréciation subjective de la situation professionnelle compte également

2.3.1 Les préférences politiques des femmes nécessitent d'autres explications

Si la connaissance des origines sociales, du niveau hiérarchique atteint et de l'appartenance au secteur public ou privé permet de définir avec peu de risques d'erreur les préférences politiques des hommes, les positions des femmes nécessitent d'autres explications. Ainsi, « la grande différence » mise en évidence pas François de Singly et Claude Thélot semble moins structurante de l'espace des attitudes politiques des femmes que de celui des hommes. Le choix de travailler dans le secteur public ne répond, en effet, pas à la même logique idéologique pour elles que pour eux. Tandis que le choix du public est révélateur pour les hommes soit d'une attitude « déviante » soit d'une origine sociale modeste, ce choix - en particulier pour l'enseignement - constitue une carrière classique pour les femmes ingénieurs. En effet, le choix du public est fondé sur le fait qu'elles y réussissent mieux que dans le privé et qu'elles y concilient également mieux qu'ailleurs leur vie professionnelle et leur vie familiale[25].

Josette Cachelou a montré que l'activité d'enseignement pour les femmes ingénieurs, « emploi marginal par rapport aux carrières classiques d'ingénieurs » a fortement diminué au fur et à mesure de l'accès des femmes aux écoles. En effet, tandis que, dans les années 1950, la moitié des femmes ingénieurs diplômées exerçaient comme enseignantes, ce n'était plus le cas, selon elle, que de 6% d'entre elles, dans les années 1980[26]. Même si le pourcentage des femmes ingénieurs qui choisissent l'enseignement a diminué, il est encore de 8% dans l'échantillon ISS. Il demeure aussi plus rare – et plus marqué idéologiquement - pour les hommes que pour les femmes. Ainsi, on note que les femmes qui enseignent sont moins souvent à gauche que les hommes qui enseignent. Globalement les femmes qui exercent dans

25 François de Singly, Claude Thélot, 1988, *op. cit.*, pp. 58-66.
26 Josette Cachelou, « De Marie Curie aux ingénieures de l'an 2000. Quatre générations de femmes-ingénieur », *Culture technique*, n°12, mars 1984, numéro spécial « les ingénieurs », études rassemblées par André Grelon, p. 268.

le secteur privé sont plutôt plus à gauche que les hommes (et nettement moins à droite), tandis que celles qui sont dans le secteur nationalisé sont un peu plus à droite (et un peu moins à gauche) ; enfin, dans le secteur public, elles sont un peu plus au centre que les hommes. Ce constat confirme que si les femmes sont globalement plus à gauche que les hommes, il y a pour elle moins de lien entre ce positionnement politique et le fait de travailler dans la fonction publique ou dans une entreprise nationalisée, que pour leurs collègues masculins.

L'orientation politique semble dépendre de l'investissement professionnel des individus. Ainsi, les femmes sont d'autant plus nombreuses à se situer à droite qu'elles ont une activité professionnelle faible. Celles qui déclarent une activité « autre » à la question 48 (ce qui signifie dans la plupart des cas - si ce n'est pas tous - qu'elles sont au foyer) et celles qui travaillent à temps partiel se situent plus souvent à droite que les autres (Tableau 6.12). Les rares hommes qui travaillent à temps partiel et ne sont pas en pré-retraite (c'est-à-dire 2% des répondants à la question 49) sont au contraire plus souvent positionnés à gauche que les autres ingénieurs (33% d'entre eux se situent à gauche, contre 26% des hommes de l'échantillon). Si le positionnement à droite va de pair pour les hommes avec un statut social élevé, qui augmente avec l'âge et se trouve renforcé par les origines sociales (en tout cas par le fait d'avoir un père diplômé de l'enseignement supérieur), pour les femmes, le positionnement à droite peut tout au contraire être associé à la mise entre parenthèse de la carrière à laquelle conduit presque immanquablement le choix de travailler à temps partiel.

Tableau 6.12 Positionnement politique des femmes selon leur taux d'activité

Positionnement politique des femmes	Q48 réponse « autre »	Temps partiel		Temps plein	Toutes
		50% à 75%	75% à 80%		
Gauche (1,2,3)	15	26	28	34	34
Centre (4)	40	32	17	28	27
Droite (5,6,7)	40	42	43	34	35
Non-réponse	5	0	2	4	4
Total	100	100	100	100	100

2.3.2 L'importance de l'identité professionnelle subjective

Un lien semble donc exister entre certains éléments objectifs de la situation professionnelle des répondants et leur positionnement politique, mais d'autres facteurs plus subjectifs liés au statut et à l'identité professionnelle tels qu'ils sont ressentis par les répondants sont également liés à l'orientation politique. Ainsi, plus les ingénieurs se sentent proches de l'identité du *manager* (selon l'indice MANAGER construit à cet effet), plus ils

sont nombreux à choisir le « centre droit » (5) et moins ils sont nombreux au détriment à gauche. On note, en revanche, que la part des répondants qui se situe au centre de l'échelle politique (5) est stable, avec une moyenne de 25% ; il en est de même de ceux qui choisissent les deux positions les plus à droite (6,7) qui représentent 11% des répondants en moyenne (Tableau 6.13). Ce lien s'observe dans toutes les tranches d'âge, pour les hommes mais pas pour les femmes, il s'observe aussi bien parmi les ingénieurs qui exercent des fonctions non techniques que parmi ceux qui exercent des fonctions techniques.

Tableau 6.13 Positionnement politique des répondants selon l'indice MANAGER

MANAGER	0	1	2	3	4-5	Tous
Gauche et très gauche (1,2)	10	8	6	4	4	7
Centre gauche (3)	23	21	21	17	13	20
Centre (4)	25	25	24	25	24	25
Centre droit (5)	27	29	34	39	44	34
Droite et très droite (6,7)	11	11	11	11	12	11
Non-réponse	5	6	4	3	3	4
Total	100	100	100	100	100	100

Par ailleurs, on note que plus les ingénieurs sont positifs à l'égard de leur profession, de son utilité et de son avenir (selon l'indice OPTIPRO), plus ils se situent également à droite de l'échelle politique (Tableau 6.14). On note que la part des répondants choisissant les deux positions les plus à droite sur l'échelle politique (6,7) est d'autant plus élevée qu'ils sont optimistes vis à vis de leur profession. Le lien entre l'indice OPTIPRO et le positionnement politique des répondants s'observe dans les trois tranches d'âge centrales de l'échantillon ISS de 30 à 59 ans, pour les hommes plus que pour les femmes et pour à peu près tous les types d'activités.

Tableau 6.14 Positionnement politique des répondants selon l'indice d'« optimisme professionnel »

	OPTIPRO					
	0	1	2	3	4	Tous
Gauche et très gauche (1,2)	10	7	7	5	5	7
Centre gauche (3)	23	25	19	18	16	20
Centre (4)	22	24	27	23	23	25
Centre droit (5)	24	30	35	36	39	34
Droite et très droite (6,7)	8	7	9	15	15	11
Non-réponse	13	6	3	3	3	4
Total	100	100	100	100	100	100

3. L'intérêt des ingénieurs pour la politique

3.1 La dépolitisation du groupe s'explique surtout par l'évolution de sa composition

3.1.1 Le niveau social explique un intérêt pour la politique supérieur aux français, en général

Parmi les indicateurs d'attitude à l'égard de la politique, l'un des plus utilisé dans les enquêtes d'opinion est le degré d'intérêt pour la politique. Ainsi la question 35, qui interrogeait les répondants sur ce point, montre un intérêt assez important des ingénieurs pour la politique. En effet, peu d'ingénieurs ne répondent pas (1.6%) et la majorité des répondants se déclarent « beaucoup » ou « assez » (53% dont 12% « beaucoup » et 42% «assez ») ; 37 % se disent un « peu intéressés » par la politique, 9% « pas du tout » (Tableau 6.15). L'enquête *Valeurs* de 1999 donnait pour un échantillon représentatif de la population des Français de plus de 18 ans, la répartition suivante : 9% se disaient très intéressés par la politique, 28% assez, 32% pas très, et 32% pas du tout intéressés, le taux de non-réponse était quasiment nul. La répartition des réponses était sensiblement la même lors de l'enquête *Valeurs 1990*. A l'époque, Hélène Riffault faisait remarquer que la position sociale et le niveau de revenu apparaissaient avoir des effets importants sur la politisation : « plus l'éducation scolaire a été longue plus la politisation des individus est importante »[27]. Ainsi, les cadres supérieurs et membres de professions libérales de l'échantillon de l'enquête *Valeurs* de 1990 étaient une fois et demi plus nombreux en pourcentage que la moyenne des répondants à être « fortement politisés ».

Tableau 6.15 Intérêt pour la politique : répartition des réponses dans différentes enquêtes

ISS 2000/ Ingénieurs du Nord pas de Calais	
Beaucoup intéressés	12
Assez	42
Un peu	38
Pas du tout	9
Total	100

***Valeurs* 1990 Français de plus de 18 ans**	
Très intéressés	9
Assez	28
Pas très	32
Pas du tout	32
Total	100

27 Pierre Bréchon, in Hélène Riffault, 1994, *op. cit.*, p.167. L'indice de politisation était construit à partir des réponses données à trois questions fortement liées entre elles : l'une portant sur l'intérêt pour la politique, l'autre sur le fait de parler ou non politique avec des amis, la dernière sur l'importance que les répondants accordaient à la politique dans leur vie.

3.1.2 Les générations les plus politisées sont les plus âgées de l'échantillon

A première vue, l'intérêt déclaré par les ingénieurs pour la politique semble dépendre de leur âge. Il est, en effet, d'autant plus faible que les répondants sont jeunes : 42% des moins de 30 ans se disent intéressés (beaucoup ou assez) par la politique, contre 50% des 30-39 ans, 55% des 40-49 ans, 67 % des 50-59 ans et enfin 72% des ingénieurs âgés de plus de 60 ans (Tableau 6.16). Mais s'agit-il d'un effet de l'âge ou plutôt d'un effet de génération ?

Tableau 6.16 Degré d'intérêt pour la politique selon l'âge des ingénieurs

	>30 ans	30-39 ans	40-49 ans	50-59 ans	> 60 ans	Tous
Beaucoup	9	10	12	19	20	12
Assez	33	40	43	49	51	42
Un peu	44	40	38	29	25	37
Pas du tout	14	10	7	3	4	9
Total	100	100	100	100	100	100

Dans la présentation des résultats comparés des dernières enquêtes *Valeurs* (qui ont été réalisées en 1981, 1990 et 1999), Pierre Bréchon a analysé l'évolution dans le temps de la politisation des Français. Utilisant comme indicateur synthétique de politisation le fait de discuter politique avec ses amis[28], il avait déjà constaté en 1994 d'une part que les Français étaient « moins passionnés par la chose publique » que les citoyens des autres pays européens, également que cette politisation était au minimum stable dans le temps, et enfin qu'elle semblait même monter en Europe du fait de la progression des niveaux d'éducation[29]. En 2001, il faisait aussi le constat que les données françaises étaient un peu différentes de celle des autres pays et, en particulier, que « l'élévation du niveau culturel et d'ouverture des jeunes Français sur le monde ne [semblait] plus garantir la progression de leur politisation »[30].

Si l'on s'appuie sur ces analyses, ce ne serait pas tant l'effet de l'âge qui expliquerait la politisation plus faible des moins de 30 ans de l'échantillon ISS par rapport aux ingénieurs plus âgés qu'un effet de génération. Globalement, Pierre Bréchon constate une stabilité, lors de ces dix dernières années, du degré de politisation des Français, faisant suite à une période

28 Sur l'explication du choix de cet indicateur, cf. Pierre Bréchon, Grégory Derville, « Politisation et exposition à l'information », in Pierre Bréchon, Bruno Cautrès, dir., *Les enquêtes Eurobaromètres*, l'Harmattan, Paris, 1998, pp. 175-192.
29 Pierre Bréchon, in Hélène Riffault, 1994, *op. cit.*, pp. 163-200.
30 Pierre Bréchon, « L'univers des valeurs politiques. Permanence et mutation », in Pierre Bréchon, dir., *Les valeurs des Français. Evolution de 1998 à 2000,* Armand Colin, Paris, 2000, p. 107.

de nette dépolitisation[31]. Les analyses par cohortes, qu'il a effectué à partir des enquêtes *Valeurs,* lui font conclure que « les générations âgées qui ont disparu depuis vingt ans était très dépolitisées » et qu' « elles ont été aujourd'hui remplacées par des générations jeunes pas très attirées par le domaine politique ». En conséquence, écrit-il, « si cette tendance se poursuit dans les années qui viennent, des générations vieillissantes assez politisées seront progressivement remplacées par des jeunes moins attirés par la politique ». Mais il faut prendre en compte également l'évolution de la composition du groupe des ingénieurs et en particulier la féminisation de la profession, qui n'est pas sans incidence en général sur le degré de politisation des individus.

3.1.3 Les femmes se montrent moins intéressées par la politique que les hommes

En effet, si les femmes diffèrent des hommes par leurs préférences politiques, comme on l'a vu dans les paragraphes précédents, elles s'intéressent moins à la politique que les hommes ou, tout au moins, elles déclarent moins que les hommes être intéressées par la politique. En effet, parmi les ingénieurs ayant répondu à l'enquête ISS, le pourcentage de ceux qui se déclarent « intéressé » (beaucoup ou assez) par la politique est plus faible chez les femmes que chez les hommes, dans toutes les tranches d'âge. Ainsi, 29% des femmes de moins de 30 ans se disent intéressées par la politique (contre 49% des hommes), 27% des femmes de 30-39 ans (contre 54% des hommes), 41% des 40-49 ans (contre 56%) et respectivement 67% des rares femmes de plus de 50 ans (contre 69% des hommes) (Tableau 6.17).

Tableau 6.17 Pourcentage des ingénieurs exerçant à temps plein se déclarant intéressé (beaucoup ou assez) par la politique selon leur âge et leur sexe

	< 30 ans	30-39 ans	40-49 ans	50-59 ans	> 60 ans	Ensemble
Homme	48	54	55	67	71	57
Femme	27	28	50	67		32

Lecture du tableau : 48% des hommes de moins de 30 ans exerçant à temps plein se déclarent assez ou beaucoup intéressés par la politique, contre 27% des femmes

On a longtemps pensé que la politisation plus faible des femmes était liée au fait qu'elles étaient plus souvent inactives que les hommes. Or, si on compare l'intérêt pour la politique des hommes et des femmes de l'échantillon, tous ingénieurs diplômés, en ne prenant en compte que celles et ceux qui exercent une activité professionnelle à temps plein, on

31 Pierre Bréchon, in Pierre Bréchon, 2000, *op. cit.*, p. 106 avec comme indicateur le fait de parler politique avec des amis.

constate que l'écart est faible. Ceci tendrait à montrer une influence propre du genre sur le degré de politisation. On peut émettre l'hypothèse que la féminisation de la profession contribue à freiner l'intérêt du groupe des ingénieurs pour la politique[32].

3.1.4 Les ingénieurs s'intéressent moins à la politique que les autres cadres.

Dans l'enquête *Cadres79* Gérard Grunberg et René Mouriaux avaient mis en évidence l'influence du niveau de diplôme des cadres ayant répondu à leur enquête sur le degré d'intérêt déclaré pour la politique[33]. En effet, tandis que 30% des cadres qui n'avaient pas de diplôme se disaient intéressés (beaucoup ou assez), c'était le cas de 26% des détenteurs d'un CAP, 33% de ceux qui avaient le brevet, 45% des bacheliers, 46% des ingénieurs diplômés, 62% des diplômés d'une grande écoles de commerce (ou de sciences politiques), 67% des docteur et enfin 70% de ceux dont le diplôme le plus élevé était une licence (Tableau 6.18).

Tableau 6.18 Intérêt (beaucoup ou assez) pour la politique selon le diplôme (selon l'enquête *Cadres79)*

CAP	Aucun ou CEP	Brevet	Bac ou équiv.	Licence	Doctorat	Grande Ecole	
						ingénieur	Com/sc. po
26	30	33	45	70	67	46	62

Lecture du tableau : 26% des cadres ayant répondu à l'enquête *Cadres79* et dont le diplôme le plus élevé est le CAP se déclarent « beaucoup » ou « assez » intéressés par la politique, contre 30% de ceux qui ont, au plus, le certificat d'études primaire.

Mais si les cadres de l'échantillon semblaient, dans cette enquête, d'autant plus intéressés par la politique qu'ils détenaient un diplôme élevé, les ingénieurs diplômés faisaient alors figure d'exception. En effet, bien qu'ils fassent partie des cadres bénéficiant des formations des plus longues, leur degré d'intérêt pour la politique apparaissait globalement plus faible que la moyenne des cadres de l'industrie et des services non agricoles, et même, nettement plus faible en comparaison avec les diplômés du supérieur. Si le niveau d'études élevé des ingénieurs, ainsi que la bonne insertion sociale dont bénéficient la majorité d'entre eux, expliquent un intérêt supérieur pour la politique que des Français de plus de 18 ans en général, on peut se demander si les ingénieurs s'intéressent moins à la politique, comme le laisse entendre l'enquête *Cadres79* que les autres cadres issus de l'université ou des écoles de commerce et de gestion.

En comparant les chiffres de l'enquête ISS à ceux obtenus auprès des ingénieurs diplômés interrogés dans le cadre de l'enquête *Cadres79*, on note un écart important en ce qui

32 On notera l'exception que constitue l'intérêt unanimement important pour la politique affirmée par les six femmes de plus de 50 ans exerçant à temps plein ayant participé à l'enquête. Mais rien ne permet de penser qu'elles sont représentatives de l'ensemble des femmes ingénieurs de leur âge, et encore moins des femmes ingénieur, en général.

concerne le degré d'intérêt pour la politique déclaré. En effet, tandis que 46% des cadres diplômés d'une école d'ingénieurs de l'échantillon de 1979 se disent beaucoup ou assez intéressés par la politique, c'est le cas de 54% des ingénieurs diplômés de l'échantillon ISS. Il est de toutes les façons toujours délicat de comparer les chiffres obtenus dans des enquêtes dont les protocoles sont si différents (entre autres, les ingénieurs diplômés de l'échantillon de 1979 sont tous « cadres de l'industrie et des services », ce qui n'est pas le cas des diplômés de l'échantillon ISS). Mais il faut surtout garder à l'esprit que l'enquête *Cadres79* ne concernait pas la même génération que l'enquête ISS. A partir des analyses par cohortes, réalisées par Pierre Bréchon, on pourrait situer approximativement les générations les plus politisées parmi les individus qui étaient âgés entre 15 et 30 ans en 1968, (nés entre 1938 et 1953). Ceux-ci avaient donc entre 26 ans à 41 ans au moment de l'enquête *Cadres79*, et entre 48 ans et 63 ans à l'époque de l'enquête ISS. Les répondants les plus âgés de l'enquête *Cadres79* qui appartenaient à une génération faiblement politisée, ont disparu laissant la place à une génération assez politisée. Celle-ci est suivie d'une autre qui l'est un peu moins. Ainsi, un taux de politisation plus élevé aujourd'hui qu'en 1979 ne signifie pas forcément que l'intérêt pour la politique augmente.

3.2 Facteur d'explication de l'intérêt pour la politique

3.2.1 L'intérêt pour la politique est lié au statut professionnel objectif comme subjectif

Pierre Bourdieu a émis de fortes réserves à l'égard de l'indicateur utilisé ici pour rendre compte de l'intérêt des individus pour la politique, ainsi que des commentaires généralement inspirés par les résultats obtenus à partir de son utilisation. A ses yeux, les relations mises à jour montrent uniquement que seuls s'intéressent à la politique ceux qui peuvent s'y intéresser, ceux qui maîtrisent le langage « abstrait, neutralisant et universalisant » de la politique[34]. Pierre Bréchon constate, quant à lui, que l'insertion sociale a un effet propre sur la politisation. Ainsi, il observe que les cadres, même peu qualifiés, apparaissent avoir un niveau de politisation élevé, lié selon lui à une bonne insertion sociale qui amènerait à s'intéresser davantage à la politique[35]. Gérard Grunberg et René Mouriaux ont constaté aussi, dans l'enquête *Cadres79,* que « quel que soit leur classification au moment de l'enquête, les cadres portent un intérêt d'autant plus faible à la politique que le trajet qu'ils [avaient] parcouru [était]

33 Gérard Grunberg, René Mouriaux, 1979, *op. cit.*, p. 148.
34 Pierre Bourdieu, « Les doxosophes », Minuit, Vol. 1, novembre 1972, p. 9 ; cité par Gérard Grunberg, René Mouriaux, 1979, *op. cit.*, p. 148.

grand »[36]. Ainsi, les inégalités en terme de « maîtrise symbolique de l'expérience » - pour reprendre les termes de Pierre Bourdieu -, n'expliqueraient pas tout, pas plus que le niveau d'insertion sociale. L'explication des auteurs de l'enquête de 1979 est que « les cadres qui déclarent ne pas s'intéresser à la politique fondent cette attitude sur la conviction qu'ils n'ont pas intérêt à s'intéresser à la politique. Cette conviction naît de leur propre estimation des avantages et des inconvénients que pourrait représenter pour eux un engagement politique plus poussé, compte tenu de leur environnement professionnel, de leurs visées sociales, des atouts dont ils disposent et du trajet social déjà parcouru »[37]. Ainsi, dans le cas des cadres moins diplômés, les inconvénients pèseraient plus de poids. Situés le plus souvent en fin de carrière (étant donné qu'ils ont acquis le titre de cadre par leur expérience) entre des salariés d'exécution dont ils sont issus et sur lesquels ils ont autorité et des supérieurs hiérarchiques appartenant à autre milieu social, ils auraient peu d'intérêt à témoigner un intérêt pour la politique.

A partir des résultats de l'enquête ISS, on peut repérer l'influence de la fonction occupée par les ingénieurs sur l'intérêt qu'ils déclarent pour la politique. Les pourcentage les plus élevés d'ingénieurs se déclarant beaucoup ou assez intéressés par la politique se trouvent parmi ceux qui exercent des fonctions de directions (65%), dans l'administration des entreprise (65%), et enfin dans l'Administration (61%). Globalement, les ingénieurs qui exercent des fonctions non techniques sont plus nombreux en pourcentage à se déclarer intéressés par la politique que ceux qui exercent des fonctions techniques (61% contre 52%). Mais l'intérêt pour la politique est aussi très lié à la nature juridique de l'entreprise où travaillent les ingénieurs. Ainsi, 61% des ingénieurs exerçant dans le secteur public (et même 69% des hommes) se déclarent intéressés par la politique, 61% de ceux qui travaillent dans une entreprise nationalisée (66% des hommes), contre 53% des ingénieurs exerçant dans le privé (53% des hommes). En ce qui concerne les ingénieurs se déclarant « beaucoup » intéressés par la politique l'écart est également important puisque cette position est celle de 21% des hommes exerçant dans le secteur nationalisé, 19% de ceux qui exercent dans le secteur public, 13% de ceux qui exercent dans le secteur privé et enfin, 10% des indépendants.

Mais l'intérêt pour la politique n'est pas seulement lié à des éléments objectifs de la situation professionnelle des ingénieurs, mais aussi à des éléments subjectifs à l'égard de leur

35 Pierre Bréchon, in Hélène Riffault, 1994, *op. cit.*, p. 167.
36 Gérard Grunberg, René Mouriaux, 1979 , *op. cit.*, p.151
37 Gérard Grunberg, René Mouriaux, 1979, *op. cit.*, p. 154

statut, de leur identité professionnelle. Ainsi, on note que les répondants qui se considèrent plutôt « cadre » que « ingénieur » sont légèrement plus nombreux en pourcentage à s'intéresser à la politique (55% des ingénieurs qui se disent « cadres » contre 52% de ceux qui se considèrent plutôt comme « ingénieur » dans leur poste actuel). On note également que dans toutes les tranches d'âge, les ingénieurs qui considèrent faire partie de l'élite sont plus nombreux à s'intéresser à la politique que ceux qui ne considèrent pas faire partie de l'élite (68% de ceux qui considèrent « tout à fait » faire partie de l'élite, et 58% de ceux qui disent « plutôt oui », contre 47% de ceux qui disent « plutôt non » et 43% de ceux qui ne considèrent « pas du tout faire partie de l'élite »). On note enfin que les répondants s'intéressent d'autant plus à la politique qu'ils ont un sentiment important d'autonomie professionnelle : en effet, 61% des ingénieurs se considérant très libre de prendre des décisions dans leur travail (score 9 ou 10 sur une échelle de 10) s'intéressent assez ou beaucoup à la politique contre 48% des répondants déclarant un sentiment faible d'autonomie (score 0 à 4 sur 10) (Tableau 6.19).

En conclusion, ces chiffres confirment les analyses de Gérard Grunberg et René Mouriaux pour qui l'intérêt pour la politique dépendrait non seulement des possibilités culturelles de s'y intéresser, mais également des intérêts stratégiques qu'auraient les cadres à ne pas s'y intéresser parfois. Il n'est donc pas étonnant de trouver parmi les groupes affichant le plus leur intérêt pour la politique, les dirigeants et cadres administratifs des entreprises d'une part, et, d'autre part, les ingénieurs travaillant pour la fonction publique. Pour les premiers, la liberté de s'intéresser à la politique est liée à leur position élevée dans la hiérarchie de leur entreprise. Pour les seconds, celle-ci est moins liée à un sentiment d'autonomie professionnelle qu'au fait d'avoir un statut relativement protégé dans leur entreprise.

Tableau 6.19 Intérêt pour la politique selon le sentiment d'autonomie au travail des répondants

Sentiment de liberté Intérêt pour la politique	**Très faible (0,1,2,3,4)**	**Faible (5,6)**	**Moyen (7)**	**Fort (8)**	**Très fort (9,10)**	**Tous**
Beaucoup	11	12	12	12	16	12
Assez	37	38	43	43	46	42
Un peu	42	42	37	37	31	37
Pas du tout	10	10	8	8	7	9
Total	100	100	100	100	100	100

3.2.2 L'intérêt pour la politique est aussi un héritage

Dans les enquêtes *Valeurs*, certaines valeurs culturelles semblaient influencer la politisation. Ainsi, selon Pierre Bréchon, « participer à la culture catholique ou à la culture laïque entraîne une plus forte politisation »[38]. On note dans l'enquête ISS, que c'est parmi les ingénieurs qui n'ont pas répondu à la question 33 que l'on trouve le plus fort taux de répondants « beaucoup » intéressés par la politique (26% contre 12% de ceux qui ont répondu « non » à cette question et 12% également des catholiques). Mais les effectifs sont un peu faibles pour tirer des conclusions de ces différences. Si on regroupe maintenant les réponses « beaucoup » et « assez », on ne trouve pas de différence significative entre le pourcentage obtenu auprès des « sans religion » (réponse « non » uniquement) et l'ensemble de la population (55%). En revanche, les catholiques pratiquants réguliers sont un peu plus nombreux en pourcentage à se dire intéressés beaucoup ou assez par la politique (59%) que les pratiquants irréguliers (54%) et surtout les non pratiquants (49%) (Tableau 6.20). Nous ne pouvons pas vérifier à partir de notre enquête le degré de politisation des personnes attachées à la culture laïque puisque la question n'a pas été posée de façon suffisamment explicite : la réponse « non » à la question 33 (« quelles est votre religion si vous en avez une ? ») ne permet en effet pas de distinguer les indifférents des athées convaincus.

Tableau 6.20 Intérêt pour la politique selon le degré de pratique religieuse

Religion	Catholique								Sans religion	
Pratique	Régulière		Occasionn		Cérémonielle		Pas ou peu			
Beaucoup	12	59	14	60	12	50	10	49	13	53
Assez	47		46		38		39		40	
Un peu	36		33		40		40		37	
Pas du tout	5		7		10		11		10	
Total	100		100		100		100		100	

Par contre, on note aussi un lien entre l'intérêt déclaré pour la politique et le positionnement politique des répondants. Ainsi, l'intérêt pour la politique est d'autant plus élevé que les ingénieurs ont un positionnement politique éloigné du centre, et d'autant plus si c'est un positionnement de gauche (Tableau 6.21).

38 La participation à la culture catholique est mesurée par l'intensité de l'assistance à la messe. La participation à la culture laïque correspond ici à la déclaration de non-religion et surtout à l'affirmation d'être un athée convaincu.

Tableau 6.21 Intérêt pour la politique et positionnement politique

	Gauche (1,2)		Centre gauche (3)		Centre (4)		Centre Droite (5)		Droite (6)		Tous	
Beaucoup	29	70	13	60	9	48	10	53	16	55	12	54
Assez	41		47		39		43		39		42	
Un peu	24		33		42		41		34		37	
Pas du tout	6		7		11		7		11		8	
Total	100		100		100		100		100		100	

3.3 La question de l'engagement

Aux Etats-Unis, il semble que le professionnalisme et le syndicalisme soit incompatible ; selon Michel Lallement la raison en est que « le syndicalisme [représenterait] historiquement le symbole de l'égalitarisme et de l'action collective en opposition aux valeurs 'désintéressées' de la profession »[39]. Les ingénieurs nord-américians ont toujours veillé, à travers le type d'organisations collectives qu'ils ont choisi de façon préférentielle, c'est-à-dire les associations professionnelles décrites dans la première partie de ce travail, à se distinguer du syndicalisme. Marc Maurice cite même une déclaration de la *National Society Professionnal Engineers* rejetant précisément tout rapprochement de leur action avec le syndicalisme : « la négociation collective pour des ingénieurs est en opposition avec les principes de base qu'adopte un 'professionnel' »[40]. On note, par ailleurs, que le syndicalisme des cadres a perdu aux Etats-Unis d'autant plus d'influence que s'est imposée parmi le personnel d'encadrement une culture de la professionnalisation. Ceci semble également d'ailleurs conforter l'opposition entre le professionnalisme et le syndicalisme. Néanmoins, Michel Lallement lui-même rappelle que les comparaisons internationales incitent à modérer l'opposition apparemment évidente entre la logique syndicale et la dynamique de professionnalisation. Selon cet auteur, qui s'appuie entre autres sur les travaux de Marc Maurice, l'histoire du syndicalisme propre à chaque pays conduit à des attitudes des ingénieurs qui sont, selon les cas, plus ou moins méfiantes à l'égard de l'approche syndicale. Par exemple, les ingénieurs français, bien que faiblement syndiqués, ne rejettent pas avec la même force que les ingénieurs américains le syndicalisme. Cependant, leur préférence a été longtemps en faveur d'un syndicalisme de type catégoriel.

39 Michel Lallement, *Sociologie des relations professionnelles*, la Découverte, Paris, 1995, p. 24
40 Marc Maurice, « Professionnalisme et syndicalisme », *Sociologie du travail*, n°3, 1968, p. 274, cité par Michel Lallement, 1995, *op. cit.*, p. 24.

3.3.1 L'engagement syndical et politique est rare pour les ingénieurs

La participation politique et syndicale des ingénieurs de l'enquête ISS est assez faible. En effet, seuls 6% des ingénieurs de l'échantillon ISS déclarent, à la question 32, un engagement dans une association ou un mouvement syndical (ou dans un conseil d'entreprise) et 4% se déclarent membres d'une association ou un mouvement politique (ou comme élu). On constate une corrélation entre l'intérêt affirmé pour la politique et ces types d'engagement : en effet, 8% des ingénieurs qui se déclarent « beaucoup » intéressés par la politique sont membres d'une association ou d'un mouvement syndical (contre 7% de ceux qui s'y intéressent « assez », 4% « un peu » et 2% de ceux qui ne s'y intéressent « pas du tout »). En toute logique, les taux d'adhésion à une association ou un mouvement politiques sont également liés à l'intérêt pour la politique : 15% des ingénieurs se déclarant beaucoup intéressé par la politique sont membres d'une association ou d'un mouvement politique (contre 4% de ceux qui s'y intéressent assez, 1% de ceux qui s'y intéressent un peu et 0,3% de ceux qui ne s'y intéressent pas du tout).

En dehors de ces corrélations attendues, on note que les critères socio-démographiques les plus déterminants de l'engagement syndical et politique des ingénieurs sont l'âge et le sexe. Le taux d'adhésion syndical est d'autant plus élevé que les répondants sont âgés, et, à tout âge, que sont des hommes. En effet, le taux de syndicalisation passe pour les hommes de 1% des moins de 30 ans à 4% des 30-39 ans, 6% des 40-48 ans, 10 % des 50-59 ans et 12% des plus de 60 ans (on note, par ailleurs, que 13% des hommes retraités se déclarent membres d'un syndicat). Pour les femmes, seul 1% des moins de 30 ans se déclare membre d'un syndicat, 2 % des 30-39 ans, 3% des 40-49 ans, neuf sur les onze femmes de 50-59 ans (soit 18%) et aucune des quelques femmes de plus de 60 ans de l'échantillon (Tableau 6.22).

Tableau 6.22 Taux d'adhésion à une association ou un mouvement syndical selon l'âge et le sexe

Engagement syndical	< 30 ans	30-39 ans	40-49 ans	50-59 ans	> 60 ans	Ensemble
Homme	1	4	7	10	12	6
Femme	1	2	3	12		2

Lecture du tableau : 1% des hommes de moins de 30 ans se déclare membre d'un syndicat, contre 4% des hommes de 30-39 ans.

Le taux d'engagement politique est également d'autant plus élevé que les répondants sont âgés et sont des hommes. Il passe pour les hommes de 1% des moins de 30 ans à 3% des 30-39 ans, 5% des 40-49ans, 6% des 50-59 ans et 8% des plus de 60 ans. Pour les femmes, ce

taux particulièrement faible à tout âge passe de 2% des moins de 30 ans et des 30-39 ans à 3% des 40-49 ans, aucune des femmes de plus de 50 ans de l'échantillon ne se déclare membre d'un mouvement politique (Tableau 6.23).

Tableau 6.23 Taux d'adhésion à une association ou un mouvement politique selon l'âge et le sexe

Engagement politique	< 30 ans	30-39 ans	40-49 ans	50-59 ans	> 60 ans	Ensemble
Homme	1	3	5	6	8	4
Femme	2	2	3	0		2

Lecture du tableau :1% des hommes de moins de 30 ans se déclare membre d'un mouvement politique.

L'engagement politique et syndical des ingénieurs dépend également de leur orientation politique. Ainsi, ceux qui se situent nettement à gauche (1,2) sont plus souvent que les autres membres d'un syndicat ou d'un mouvement politique. Ceux qui se situent au centre gauche (3) sont également plus syndiqués que la moyenne, mais moins souvent membres d'un mouvement politique et c'est parmi les centristes (4) que les deux taux sont les plus faibles. Les taux d'adhésion syndicale et à un mouvement politique des ingénieurs de droite (5,6) sont sensiblement les mêmes que ceux de l'ensemble de l'échantillon. Enfin, aucun des rares ingénieurs de l'échantillon se situant à l'extrême droite (7) n'est syndiqué, plus d'un tiers d'entre eux est membre d'un mouvement politique. Globalement, un tiers des ingénieurs étant membre d'un syndicat se situent à gauche (1,2,3), un tiers au centre droite (5) et le dernier tiers se réparti entre le centre (4) et la droite (6,7). Le lieu de l'exercice de l'activité semble influer sur le taux de syndicalisation. Ainsi, les cadres supérieurs du privé sont deux fois moins nombreux en pourcentage à être membre d'un syndicat que ceux du public (5% des ingénieurs du secteur privé, contre respectivement 10% et 9% des ingénieurs travaillant dans le secteur nationalisé ou public). On note aussi que 12% des enseignants sont syndiqués et 9% des ingénieurs travaillant au service de l'Administration. François de Singly et Claude Thélot notait déjà à partir de l'enquête menée par le CEVIFOP de 1978 que le degré le plus élevé de confiance à l'égard des syndicats, c'est-à-dire l'adhésion, se repérait davantage dans la sphère publique que dans la sphère privée et plus précisément dans les fractions de l'enseignement, de la santé et du social[41].

41 François de Singly, Claude Thélot, 1988, *op. cit.*, p. 155.

3.3.2 La participation associative des ingénieurs

Si la participation associative ne relève par à proprement parler des attitudes politiques, elle est révélatrice d'un engagement vis à vis de la cité qui relève du politique au sens large, c'est à ce titre que cette question est abordée ici. Le premier constat à ce sujet est que le taux d'adhésion associative des ingénieurs est élevé. En effet, 57% des ingénieurs de l'échantillon ISS déclarent être membres d'au moins une association ou d'un mouvement : 32% sont membres d'une association, 17% de deux et 8% de trois. Le degré d'engagement associatif, mesuré par le fait d'être membre d'au moins une association est d'autant plus élevé, que les répondants sont âgés : ainsi, 80% des plus de 60 ans, contre 56% des moins de 30 ans sont membres d'au moins une association. D'après les enquêtes *Valeurs*, 37% des français de plus de 18 ans faisaient partie d'une association au moins en 1990, il en était de même en 1999. Par ailleurs, Olivier Galland note que la participation associative est d'autant plus importante que les répondants ont un niveau scolaire élevé et que ce sont des hommes[42]. Le niveau d'étude élevé des ingénieurs, ainsi que le fait que la plupart des ingénieurs sont des hommes, expliquent probablement l'écart entre le taux de participation associative des Français de plus de 18 ans et celui des ingénieurs.

Les associations les plus citées sont les associations ayant traits aux loisirs, citées par 24% de l'échantillon, suivies des associations culturelles et éducatives, citées par 15%, puis professionnelles (15%), les associations et mouvements religieux (11%) les associations d'entraide (10%). L'engagement syndical ou comme représentant en Comité d'entreprise est cité, comme on l'a dit précédemment, par 6% de l'échantillon et l'engagement politique comme élu ou membre d'une association ou d'un mouvement, par 4% des ingénieurs.

Les hommes ayant répondu à l'enquête ISS sont davantage membres d'associations que les femmes. Celles-ci sont aussi nombreuses dans des associations de type culturels et éducatifs (dont les associations de parents d'élèves). L'écart reste faible en ce qui concerne le taux de participation aux associations de loisirs (22% contre 25%). Il se creuse pour les associations et mouvements religieux (8% contre 12% des hommes), les associations d'entraide (7% contre 10%), et encore davantage en ce qui concerne les associations professionnelles, syndicales et politiques. Ces écarts sont probablement liés à l'impact de l'âge sur l'engagement : en effet les ingénieurs comme les Français en général sont d'autant plus engagés dans des associations qu'ils sont âgés. Or, 81% des femmes de l'échantillon ISS ont

42 Olivier Galland, « Les Français entre eux. Des relations électives et sélectives », in Pierre Bréchon, 2000, *op. cit.*, p. 30

moins de 40 ans, contre 55% de l'ensemble de l'échantillon. Concrètement, l'effet de l'âge se fait sentir pour tous les types d'associations sauf de loisirs qui concernent un peu moins d'un quart des ingénieurs. Si on contrôle cet effet de l'âge, la participation associative des femmes apparaît sensiblement la même que celle des hommes chez les 30-39 ans, supérieure dans les tranches d'âges suivantes et inférieures uniquement pour les moins de 30 ans.

Tableau 6.24 Participation associative selon l'âge et le sexe des répondants.

	Hommes					Femmes			
Age	<30	30-39	40-49	50-59	>60	<30	30-39	40-49	>50
1 association	30	33	36	33	28	28	33	38	55
2 associations	11	13	19	24	33	6	12	16	
3 associations	2	4	10	14	22	1	4	17	27
Total (au moins 1)	43	50	65	71	83	35	49	71	82

3.3.3 Les différents types d'engagements associatifs des ingénieurs

Les associations de loisirs

Dans l'enquête du CEFI de 1986 sur le(s) profils des ingénieurs, 94% des répondants ont déclaré pratiquer un sport : les réponses positives révélaient, d'ailleurs, deux à quatre sports par individu, en moyenne. L'importance de la pratique sportive apparaissait comme indépendante de l'âge (seules les disciplines sportives évoluaient). Cette importante activité sportive invite à penser qu'un certain nombre de ces ingénieurs sportifs sont membres d'associations sportives. En effet, un bon nombre de sports, hormis le ski cité par 50% des ingénieurs en 1986, la natation citée par 28% d'entre eux et le jogging cité par 23% d'entre eux, nécessitent l'inscription à un club. C'est, en effet, le cas de la pratique du tennis et du squash, cités par 38% des répondants de l'enquête *Cefi86*, du golf (7%), de l'équitation (4%) ainsi que du football et du rugby (6%)[43]. Ainsi, on peut supposer que la part importante de la participation des ingénieurs dans des associations « de loisirs » comporte un nombre important de participation dans des associations sportives. Ainsi, ce type d'engagement associatif n'est pas forcément très significatif d'un engagement « pour la cité ». On peut, en effet, supposer que la participation dans les associations de loisir est liée, la plupart du temps, à la simple pratique d'un sport. Il témoigne d'une forme de socialisation particulière plus que d'un engagement social. L'enquête *Valeurs* de 1990 confirme cette hypothèse en ce qui

43 CEFI, 1986, *op. cit.*

concerne les 16% de Français qui déclaraient faire partie d'une association ayant trait au sport ou aux loisirs. En effet, un tiers déclaraient y effectuer un travail bénévole, alors que de 66% à 100% des personnes déclarant faire partie d'un autre type d'association, déclarent également y effectuer un travail bénévole[44].

Les associations culturelles et éducatives

L'adhésion à une association culturelle ou éducative qui représente 15% des engagements associatifs déclarés par les ingénieurs, est d'autant plus cité qu'ils sont âgés : elle concerne 7% des moins de 30 ans, 12% des 30-39 ans, 18% des 40-59 ans et 28% des plus de 60 ans. Ce type d'engagement est surtout fonction du nombre d'enfants des répondants : tandis que 9% des ingénieurs sans enfant déclarent être membre d'une association de ce type, c'est le cas de 11% de ceux qui ont un enfant, 13% deux enfants, 20% trois enfants, 25% quatre enfants et 38% des ingénieurs ayant cinq enfants ou plus. Ce type d'engagement est fortement lié au fait que les répondants travaille à temps partiel plutôt qu'à temps plein pour les hommes comme pour les femmes et à tout âge. Mais pour les femmes, le temps partiel est aussi très lié au nombre d'enfant (V de cramer 0.426). Ainsi, parmi les femmes ingénieurs qui travaillent à temps partiel, 6% de celles qui ont un enfant, 32% de celles qui en ont deux, 56% de celles qui en ont trois et 40% de celles qui en ont quatre, sont membre d'une association éducative ou culturelle. On notera que le fait d'être à temps partiel n'a d'incidence que sur ce type d'engagement (Tableau 6.25).

Tableau 6.25 Taux d'adhésion à une association culturelle ou éducative

Nombre d'enfant	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5 et plus**
Population des ingénieurs ISS	9	11	13	20	25	38
Femme travaillant à temps partiel	0	6	32	56	40	-

Lecture du tableau : 9% des ingénieurs sans enfant sont membres d'une association éducative ou culturelle.

Ce second type d'engagements associatifs combine la sphère privée de la famille et des enfants, à la sphère publique. On peut en effet supposer, étant donné l'impact du nombre d'enfants sur les réponses, que les associations de parents d'élèves et les organisations pour les jeunesses constituent une part importante des associations culturelles et éducatives auxquelles adhèrent les ingénieurs. Or, ce type d'associations, même s'il est lié parfois à des intérêts éducatifs privés (quand il concerne les enfants des adhérents eux-mêmes) appelle généralement un travail bénévole dont le bénéfice est plus étendu. Les autres types

44 Hélène Riffault, 1994, *op. cit.*, p. 306.

d'associations relevant de cette rubrique sont liés à la pratique personnelle - ou l'organisation pour d'autres de la pratique - d'une activité culturelle et/ou dans le domaine de l'éducation, des arts, de la musique. Ces types d'engagements associatifs relèvent probablement davantage de la sphère privée, et suppose moins systématiquement l'existence d'un travail bénévole.[45]

3.3.4 Type d'engagement et positionnement politique

Sauf pour ce qui concerne la participation dans les associations ayant trait aux loisirs et aux sports, les types d'engagement associatif dépendent du positionnement politique des répondants. Les associations à caractère éducatif et culturel sont plus citées par les ingénieurs qui se positionnent à gauche : en effet, 18% d'entre eux, contre 13% des centristes (4) et 14% des ingénieurs de droite déclarent être membre d'une association de ce type. On note que tandis que pour les femmes, le taux de participation à ce type d'association dépend peu de l'orientation politique, ce taux est particulièrement élevé pour les hommes qui se situent aux deux extrémités de l'échelle politique : 31% de ceux qui se situent le plus à gauche (1) et 25% de ceux qui se situent le plus à droite (7) sont membres d'une association à caractère éducatif et culturel. En revanche, la participation à des associations de type professionnel est plus marquée à droite. Ainsi, 12% des ingénieurs de gauche (1,2,3), contre 14% des centristes et 17% des ingénieurs de droite (5,6,7) sont membres d'associations professionnelles. Par ailleurs, on note que ce taux est d'autant plus élevé que l'on s'approche de l'échelon correspondant au centre droit (5) et qu'il est très faible parmi les ingénieurs se situant aux extrémités de l'échelle. La participation à des associations et mouvements religieux est également plus forte parmi les répondants de droite que ceux de gauche : 7% des ingénieurs de gauche (1,2,3) sont membres d'une association religieuse, contre 11% des centristes (4) et 14% des ingénieurs de droite (5,6,7). Par contre, les associations d'entraide, à caractère social ou caritatif, sont plus citées par les répondants de gauche, avec 11% de citation, contre 9 % pour les centristes et 10% pour les ingénieurs de droite (5,6,7) : ainsi citées par 12% des ingénieurs qui sont à gauche ou au centre gauche, contre 10% de l'ensemble des répondants. Tandis qu'on observe peu de variation selon la position à droite, on note que 15% des ingénieurs les plus à gauche (1) citent ce type d'associations.

Plus encore que le positionnement politique, l'intérêt pour la politique est corrélé aux divers types d'engagements déclarés, sauf encore une fois, celui dans les associations de loisirs. Quelque soit le type d'association, plus les ingénieurs se déclarent intéressés par la

45 Dans l'enquête Valeurs de 1990, les Français se déclarant membre d'une association pour la jeunesse y faisaient dans tous

politique, plus ils sont nombreux à être adhérents. Ainsi, 22% des ingénieurs « tout à fait » intéressés par la politique sont membres d'une association de type professionnel contre 8% des « pas du tout » intéressés. Il en est de même pour la participation aux associations culturelles et éducatives (20% contre 8%), celles aux associations d'entraide (12% contre 5%), mais également celle aux associations ou mouvements religieux (15% contre 5%).

les cas un travail bénévole, ceux qui se déclaraient membre d'une association culturelle, dans les deux tiers des cas.

4. Attitudes politique et questions d'éthique

4.1 Discours paradoxal des ingénieurs sur l'engagement syndical, politique et social

4.1.1 Les ingénieurs pensent qu'ils ont pour mission de contribuer à pour transformer la société, surtout les plus politisés d'entre eux

La question 31 demandaient aux ingénieurs s'ils étaient d'accord ou non avec l'idée selon laquelle « un ingénieur doit s'engager pour une transformation de la société ». Une grande majorité (74%) se dit d'accord avec cette proposition, mais avec des différences notables selon le sexe, l'âge et l'engagement associatif des répondants. Ainsi, les hommes sont globalement plus souvent d'accord que les femmes : 17% d'entre elles répondent, d'ailleurs, qu'elles ne savent pas. Les répondants les plus jeunes se distinguent, aussi, par le taux de ceux qui ne savent pas (14%). C'est entre 40 et 59 ans (hommes comme femmes) que l'on trouve le plus d'adhésion avec cette proposition et 81% des 50-59 ans (qui sont presque uniquement des hommes) sont d'accord. Enfin, les répondants sont d'autant plus d'accord qu'ils sont engagés dans des associations. Ainsi, 91% des ingénieurs ayant cité trois associations à la question 32 sont d'accord avec cette proposition, 86% de ceux qui en ont cité deux, 77% de ceux qui ont cité une et 64% de ceux qui n'en ont cité aucune.

On note aussi que les répondants sont d'autant plus d'accord avec cette proposition qu'ils adhèrent à une religion et surtout qu'ils sont pratiquants. En effet, 84% de ceux qui se déclarent à la question 34 pratiquants réguliers (au moins une fois par mois) sont d'accord avec cette proposition, 75 % des pratiquants irréguliers (plusieurs fois dans l'années, ou seulement pour les grandes fêtes), 69% des non-pratiquants ayant déclaré une religion et 68% de ceux qui n'ont déclaré ni pratique ni religion. Enfin, l'accord avec cette proposition est corrélé avec l'intérêt pour la politique ainsi que le positionnement politique des répondants. En effet, quand 81% de ceux qui se déclarent tout à fait intéressés par la politique considèrent qu'un ingénieur doit s'engager pour une transformation de la société (22% sont même tout à fait d'accord), ils ne sont que 57% parmi ceux qui disent ne pas être du tout intéressés par la politique (8% de tout à fait d'accord) (Tableau 6.26). Par ailleurs, le pourcentage de ceux qui se disent « tout à fait d'accord » est d'autant plus élevé que les répondants se déclarent à gauche sur l'échelle de positionnement politique, surtout parmi les plus de 40 ans. Mais à tout

âge, ce sont toujours les ingénieurs situés au centre (4) qui sont le moins d'accord avec cette proposition

Tableau 6.26 Taux d'accord avec l'opinion 31 selon les engagements associatifs et les attitudes politiques des répondants

Un ingénieur doit s'engager pour une transformation de la société.	Intérêt pour la politique				Associations			
	Bcp	Assez	Peu	pas	0	1	2	3
D'accord	81	78	70	57	64	77	86	91
Pas d'accord	10	13	19	24	21	14	8	4
Ne sais pas	9	9	11	19	15	9	6	5
Tous	100	100	100	100	100	100	100	100

4.1.2 L'engagement syndical n'est pas forcément bon pour la carrière, mais il n'est pas jugé incompatible avec le statut de cadre

Dans l'enquête *Cadres79*, Gérard Grunberg et René Mouriaux rappelaient que les cadres subissaient, comme les ouvriers et les employés, des pressions qui pouvaient décourager leur engagement syndical. Les sanctions probables étaient variées : « ralentissement de carrière, mise à l'écart géographique, accomplissement de tâches inutiles ou suppression des responsabilités, licenciements purs et simples sont pratiqués à l'égard des gêneurs ». Pourtant, seule une minorité des cadres interrogés dans le cadre de l'enquête de 1979 semblait percevoir une contradiction entre l'activité professionnelle et l'activité syndicale : 7% jugeaient que « l'activité syndicale [était] découragée par l'entreprise » ; 80% des militants ne voyaient pas d'antagonisme entre leur métier et leur engagement, et seulement 4% d'entre eux, au contraire, pensaient que « les directions [tentaient] de détourner les cadres de l'expression collective »[46]. Par ailleurs, les auteurs de l'enquête notaient que 96% des cadres qui exprimaient cette opinion n'avaient aucune responsabilité syndicale[47].

Les ingénieurs interrogés dans le cadre de l'enquête ISS devaient s'exprimer au sujet d'une série d'opinions sur l'engagement politique et syndical. On note d'abord que la majorité des répondants à cette question n'est pas d'accord avec l'opinion 37g selon laquelle « il y a une incompatibilité entre l'engagement syndical et la position de cadre » (55% dont 39% « plutôt pas » et 16% « pas du tout »). En toute logique, les ingénieurs étant eux-mêmes membres d'un syndicat sont encore plus nombreux à être en désaccord avec cette opinion

46 Sans pouvoir répondre à cette question, les auteurs de l'enquête s'interrogeaient sur les divergences qui auraient pu apparaître dans les réponses entre les militants de la CGC et les cadres engagés dans le mouvement syndical intercatégoriel.
47 Gérard Grunberg, René Mouriaux, 1979, *op. cit.*, p.103.

(82%, dont 36% « plutôt pas » et 46% « pas du tout »), et ceci, quelle que soit la position des répondants sur l'échelle politique. On note aussi que plus les ingénieurs sont engagés, c'est-à-dire plus ils ont déclaré un nombre élevé d'associations à la question 32, moins ils sont d'accord avec l'opinion 37g. Cette relation entre le taux d'engagement et le degré d'accord avec l'opinion 37g s'observe d'ailleurs dans toutes les tranches d'âge. Enfin, note également à tout âge que plus les ingénieurs ont un indice MANAGER élevé, plus ils pensent qu'il y a incompatibilité entre l'engagement syndical et la position de cadre (Tableau 6.27).

Tableau 6.27 Taux d'accord avec l'opinion 37g selon les engagements associatifs des répondants et selon l'indice MANAGER

Incompatibilité entre engagement syndical et position de cadre	Syndiqués		Associations				Indice MANAGER		
	Oui	Non	0	1	2	3	0-1	2-3	4-5
D'accord	15	42	45	40	36	24	37	41	48
Pas d'accord	82	53	50	55	61	72	57	55	48
Ne sais pas	3	5	5	5	3	4	6	4	4
Tous	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tableau 6.28 Taux d'accord avec l'opinion 37d selon les engagements associatifs des répondants

Engagement syndical, obstacle pour la carrière d'un ingénieur	Syndiqués		Associations			
	Oui	Non	0	1	2	3
D'accord	60	67	69	56	66	56
Pas d'accord	37	25	22	26	27	39
Ne sais pas	3	8	9	8	6	5
Tous	100	100	100	100	100	100

S'il n'y a pas, aux yeux de la majorité des ingénieurs, d'incompatibilité entre la position de cadre et le fait d'être syndiqué, l'engagement syndical apparaît pour beaucoup comme un obstacle à l'évolution de la carrière. Ainsi, on note que 67% des ingénieurs se déclarent d'accord avec l'opinion 37d (19% « tout à fait » et 48% « plutôt »). De même que dans l'enquête Cadres79, les ingénieurs qui sont eux-mêmes membres d'un syndicat se montrent un peu plus nuancés : 14% d'entre eux sont « tout à fait d'accord» avec cette opinion et 46% « plutôt d'accord ». Cette observation est valable pour toutes les positions sur l'échelle politique. Par ailleurs, plus les ingénieurs ont déclaré d'engagements associatifs, plus leur accord est également nuancé. Ainsi, tandis que 20% de ceux qui ne sont membres

d'aucune association sont « tout à fait d'accord » avec l'opinion 37d, ce n'est le cas que de 10% de ceux qui se déclarent membres de trois associations (Tableau 6.28).

4.1.3 Les ingénieurs souhaiteraient être plus représentés en politique, mais ce type d'engagement est souvent jugé incompatible avec l'exercice du métier

En ce qui concerne l'engagement politique, on note que 61% des ingénieurs considèrent qu'il serait bon que les ingénieurs soient plus représentés en politique (opinion 37a). De façon logique, cette opinion est d'autant plus partagée que les ingénieurs s'intéressent à la politique : ainsi, 74% de ceux qui s'y intéressent beaucoup sont d'accord, contre 65% de ceux qui s'y intéressent assez, 57% un peu et 45% de ceux qui disent ne pas s'y intéresser du tout. On note que tandis que le taux de désaccord à cette question est assez stable, (il n'est plus faible que parmi les ingénieurs qui s'intéressent beaucoup à la politique), le taux de réponse « je ne sais pas » augmente tandis que l'intérêt pour la politique décroît. Par ailleurs, 78% des ingénieurs déclarant une adhésion à une association ou un mouvement politique sont d'accord. L'accord avec l'opinion 37a est plus partagée parmi les ingénieurs qui se situent à droite de l'échelle politique et il augmente avec l'intérêt pour celle-ci, dans toutes les positions sur l'échelle. Ainsi, tandis que 73% des ingénieurs qui se situent en position 6 ou 7 sur l'échelle sont d'accord avec l'opinion 37a, c'est le cas de 66% de ceux sui se situent au centre droit (5), 61% de ceux qui sont au centre (4) et 53% des ingénieurs qui se situent à gauche (1,2,3). Enfin, l'accord avec cette opinion croit avec le taux d'engagement associatif et de façon très nette, dans toutes les tranches d'âge, avec l'indice d'optimisme professionnel, OPTIPRO (Tableau 6.29).

Tableau 6.29 Taux d'accord avec l'opinion 37a selon les engagements associatifs et politiques des répondants

En politique, les ingénieurs devraient être plus représentés	Intérêt pour la politique				Associations			Indice OPTIPRO		
	Bcp	Assez	Peu	Pas	0	1	2-3	1-2	3	4-5
D'accord	74	65	57	45	55	63	70	49	62	69
Pas d'accord	19	23	26	28	28	23	20	32	24	20
Ne sais pas	7	12	17	26	17	14	10	19	14	11
Tous	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Si la majorité pense que les ingénieurs devraient être plus représentés en politique, on note qu'une grande majorité d'ingénieur dit aussi qu'on ne peut concilier durablement une tâche professionnelle d'ingénieur et celle d'élu. En effet, 64% des répondants sont d'accord

avec l'opinion 37b (18%, tout à fait et 45% plutôt). On note que plus les répondants ont d'engagements associatifs, moins ils sont d'accord, mais l'écart est faible. De même, plus les ingénieurs se déclarent intéressés par la politique, plus ils pensent qu'il faut choisir entre la profession d'ingénieur et la fonction d'élu, mais là encore l'écart est faible. Les ingénieurs qui sont eux-mêmes membres d'une association ou d'un mouvement politique sont, dans toutes les tranches d'âge, un peu moins souvent d'accord que les autres avec cette opinion. Enfin, on note que les ingénieurs de droite sont plus souvent d'accord avec cette opinion que ceux qui se situent à gauche de l'échelle politique. Finalement, il semble que le facteur le plus discriminant pour la réponse à cette question soit l'âge. En effet, on note que, tandis que 56% des moins de 30 ans sont d'accord avec l'opinion 37b, c'est le cas de 61% des 30-39 ans, 62% des 40-49 ans, 71% des 50-59 ans et 76% des plus de 60 ans (et même 79% des plus de 60 ans étant en retraite ou en pré-retraite).

4.2. Orientation politique et représentations dans le domaine de l'économie

4.2.1.La préférence pour la liberté plutôt que l'égalité est une valeur de droite, mais elle est aussi liée au sentiment d'être libre.

La question 10, rappelant dans un premier temps que « la liberté et l'égalité [étaient] également importantes », demandait aux ingénieurs de choisir celle des deux qui leur paraissait, malgré tout, la plus importante. Dans l'analyse des résultats de l'enquête *Valeurs* de 1980, Jean Stoetzel faisait remarquer que ce choix entre la liberté et l'égalité était fortement associé aux réponses politiques « et avec à peu près rien d'autre »[48]. Dans l'enquête sur « les ingénieurs, les sciences et la société », on observe de la même façon une forte corrélation entre la réponse à cette question et le positionnement politique des répondants. Ainsi, il apparaît que 48% des ingénieurs de gauche (1,2,3) choisissent l'égalité, ainsi que 26% des centristes (4), 15% des ingénieurs situés au centre droit (5), et 6% des ingénieurs situés les plus à droite sur l'échelle (6,7). Mais, il convient de noter au sujet de l'alternative proposée aux répondants qu'elle se faisait entre deux définitions qui n'étaient pas neutres. En effet, choisir la liberté signifiait, dans le questionnaire *Valeurs*, souhaiter que « chacun vive, puisse vivre en liberté et se développer sans contrainte », tandis que choisir l'égalité était associé à souhaiter que « personne ne soit défavorisé et que la différence entre les classes sociales ne soit pas aussi forte ». Le choix ne se faisait donc pas entre la liberté et l'égalité

48 Jean Stoetzel, *Les valeurs du temps présent. Une enquête européenne*, PUF, Paris, 1983, p. 51.

présentés comme des concepts abstraits mais entre la liberté et l'égalité définies dans des termes particuliers. J'ai choisi de ne pas modifier les formulations des enquêtes *Valeurs*, malgré leur partialité qui explique, en partie, la corrélation observée.

Si le positionnement politique explique en grande partie le choix des répondants entre la liberté et l'égalité – telles qu'elles ont été définies dans l'enquête -, on note aussi que certaines situations de vie exercent une influence sur les réponses à cette question. Ainsi, tandis que 26% de l'échantillon a choisi l'égalité, c'est le cas de 24% des ingénieurs qui sont en « contrat à durée indéterminée » dans le secteur privé, 30% des retraités ou pré-retraités, 32% des demandeurs d'emploi, 33% des ingénieurs qui ont déclaré une situation « autres », et 39% des fonctionnaires. Si le fait d'être fonctionnaire est lui-même lié, comme on l'a vu précédemment, au positionnement politique, le fait d'être en recherche d'emploi a moins de raisons de l'être. La préférence plus fréquente de l'égalité par rapport à la liberté parmi les demandeurs d'emploi ne s'observe, en fait, que parmi les ingénieurs se positionnant au centre (4) et au centre doit (5) de l'échelle politique (ces deux positions représentent 59% de l'échantillon). Parmi les ingénieurs à gauche (1,2,3), le pourcentage des ingénieurs préférant l'égalité est un peu plus faible parmi les demandeurs d'emploi que parmi les autres. Ainsi, l'égalité définie comme le souhait que personne ne soit défavorisé, qui apparaît d'abord comme une « valeur de gauche », est d'autant plus choisie au centre et au centre droit que les individus sont dans une situation professionnelle difficile (Tableau 6.30).

Tableau 6.30 Préférence pour l'égalité selon le positionnement politique et le statut professionnel

Egalité	Gauche (1,2,3)	Centre (4)	Centre droit (5)	Droite + (6,7)
fonctionnaire	45	35	6	13
demandeur d'emploi	41	33	32	0
pré-retraité ou retraité	57	30	19	11
CDI	43	22	14	5
Tous	45	24	14	6

Lecture du tableau : 45% des ingénieurs fonctionnaires se situant à gauche (1,2,3) ont choisi à la question10 l'égalité plutôt que la liberté

Cette hypothèse semble se confirmer par la corrélation entre le choix entre la liberté et l'égalité et le sentiment d'être « libres du contrôle de la manière dont se déroule leur vie » mesuré à la question 9. Alors que 26% des ingénieurs de l'échantillon choisissent l'égalité, c'est le cas de 30% des ingénieurs se sentant « peu libre » (0 à 4, sur 10) et de seulement 17% des ingénieurs se sentant « tout à fait libres » (10). On note également que le sentiment d'être

libre de prendre des décisions au travail va de pair avec le choix de la liberté plutôt que l'égalité : 37% des ingénieurs qui se sentent très peu autonomes dans leur travail (0 à 4) préfèrent l'égalité, c'est le cas 18% de ceux qui se sentent très libres (9,10).

Les réponses des femmes aussi dépassent le clivage politique qui apparaît fortement, à première vue, dans le choix entre l'égalité et la liberté. Globalement, les femmes choisissent plus souvent l'égalité que les hommes (28% contre 23%). Mais elles sont également plus nombreuses à ne pas savoir : c'est, en effet, le cas de 11% d'entre elles, contre 7% des hommes. Le choix pour la liberté est, en définitive, fait par 61% des femmes contre 70% des hommes. Cette préférence moins marquée par les femmes pour la liberté apparaît quelque soit le positionnement politique : à gauche, leur choix se reporte sur l'égalité, tandis que pour les plus à droite d'entre elles il se reporte sur la réponse « je ne sais pas ». Ainsi, l'égalité est choisie à gauche (1,2,3) par 49% des femmes contre 43 % des hommes, au centre (4) par 26% des femmes contre 23% des hommes, au centre droit (5), par 13% des femmes contre 14% des hommes (8% des femmes et 7% des hommes ne savent pas), enfin, à droite (6,7), par 3% des femmes et 6% des hommes (13% des femmes contre 3% des hommes disent qu'elles ne savent pas) (Tableau 6.12). Les femmes ingénieurs de l'échantillon préfèrent donc, quelle que soit leur tendance politique, la liberté à l'égalité, comme les hommes. Mais leur préférence pour la liberté est toujours plus nuancée que celles des hommes, peut-être parce qu'elles ne sont pas toujours aussi sûre que les hommes que la liberté soit à leur avantage.

Tableau 6.31 Préférence pour la liberté ou pour l'égalité selon le sexe et l'orientation politique

	Liberté		Egalité		Je ne sais pas	
	Homme	Femme	Homme	Femme	Homme	Femme
Gauche (1,2,3)	50	42	43	49	7	9
Centre (4)	67	60	23	26	10	14
Centre droite (5)	69	69	14	13	7	8
Droite (6,7)	91	84	6	3	3	13

4.2.2.Orientation politique et libéralisme économique

Globalement les ingénieurs de droite se montrent non seulement plus enclins à défendre la liberté plutôt que l'égalité, telles qu'elles ont été définies dans la question 10, mais également plus favorables, d'une façon générale au libéralisme économique. Si une forte majorité d'ingénieurs, quel que soit leur positionnement politique, se déclare d'accord avec

l'opinion 28j, c'est-à-dire, que « l'objectif principal de l'ingénieur est de satisfaire les clients ou usagers de l'entreprise », cela est d'autant plus vrai qu'ils sont positionnés à droite. Ainsi, tandis que 77% des ingénieurs de gauche (1,2,3) se déclarent « tout à fait » d'accord avec cette définition de l'objectif principal de l'ingénieur, c'est le cas de 80% des centristes (4), 82 % des ingénieurs du centre droite (5) et 84% des ingénieurs le plus à droite (6,7). En ce qui concerne l'objectif de l'entreprise, les ingénieurs de droite sont plus souvent d'accord que ceux de gauche avec l'opinion 21g, selon laquelle « on peut s'interroger sur la responsabilité sociale de l'entreprise, mais [qu']en définitive sa seule obligation, c'est de créer du profit ». Les écarts sont plus nets sur cette question que sur la précédente (Tableau 6.32). Dans le même ordre d'idée, la majorité des ingénieurs de gauche considèrent que la proposition 12l « licencier pour raison économique lorsque l'entreprise fait des bénéfices », n'est pas justifiée. En effet, 65% d'entre eux choisissent les positions 6 ou 7 sur l'échelle de justification (1 signifie « toujours justifié » et 7 « jamais justifié »), contre 47% des centristes, 37% des ingénieurs du centre droite et 32% des ingénieurs de droite (6,7).

Tableau 6.32 Degré d'accord avec quelques opinions selon le positionnement politique

	Gauche (1,2,3)	Centre (4)	Centre droit (5)	Droite + (6,7)
Pourcentage d'accord avec l'opinion « on peut s'interroger sur la responsabilité sociale de l'entreprise, mais en définitive sa seule obligation est de créer du profit »	30	39	44	60
« licencier pour raison économique lorsque l'entreprise fait des bénéfices » n'est pas justifiée (position 6 ou 7, sur 7)	65	47	37	32
Nombre moyen de mouvements approuvés (question22)	6.3	5.2	4.3	3.9
Approbation (plutôt ou tout à fait) des mouvements anti-mondialisation	60	28	38	32

Enfin, une série de neuf mouvements sociaux était soumise à l'avis des répondants, à la question 22[49]. Le nombre de mouvements approuvés est d'autant plus élevé que les répondants se situent à gauche de l'échelle politique. Ainsi, tandis que le nombre moyen de mouvements approuvés parmi les neuf proposés est de 6,3 pour les ingénieurs de gauche (1,2,3), il est de 5,2 pour ceux qui se situent au centre, 4,5 centre droit, et 3,9 pour les ingénieurs le plus à droite (6,7). Ce lien s'observe d'ailleurs dans toutes les tranches d'âge. L'approbation des mouvements anti-mondialisation est fortement liée au positionnement politique des répondants. Ainsi, tandis qu'ils recueillent l'approbation d'une majorité de 60% des ingénieurs de gauche, ils sont beaucoup moins souvent approuvés par les centristes

49 Les mouvements pour les droits de l'homme, contre la mondialisation, contre l'énergie nucléaire, féministes, contre les OGM, pour les sans-papiers, écologistes, pour la parité homme/femme en politique, contre les mines anti-personnel.

(28%). Les ingénieurs de droite les approuvent un peu plus avec 38% des ingénieurs du centre droit (5) et 32% des ingénieurs de droite (6,7) qui les approuvent.

4.3 Orientations politiques et regards sur la technique et l'éthique

4.3.1 Plus les ingénieurs sont à droite de l'échelle politique, plus ils sont optimistes à l'égard des techniques.

La majorité des répondants se déclarent préoccupés (plutôt ou tout à fait) par l'ensemble des risques cités à la question 13, et entre autres par les risques techniques. Ainsi, 90% des ingénieurs se déclarent préoccupés (plutôt ou tout à fait) par la pollution atmosphérique (moins de 1% d'entre eux se disent « pas du tout préoccupés »), 78% se disent préoccupés par les marées noires, 74% par l'épuisement des ressources naturelles, 71% par le réchauffement climatique, 59% par les violations de la vie privées par les NTIC et 58% par la maladie de la vache folle. Globalement, les ingénieurs qui se situent à gauche (1,2,3) sont plus nombreux à se dire préoccupés que ceux du centre (4), du centre droit (5) et plus encore que ceux qui sont le plus à droite (6,7). Bien que le nombre moyen de risques jugés préoccupant (plutôt et tout à fait) soit toujours plus faible parmi les ingénieurs les plus à droite (6,7), on note dans ce groupe un pourcentage important d'ingénieurs se disant « tout à fait préoccupés » par les marées noires, la maladie de la vache folle et les risques de violation de la vie privée par les NTIC. Pour ces deux derniers risques, le pourcentage d'ingénieurs se déclarant tout à fait préoccupés, est même plus élevé parmi eux que parmi ceux de gauche.

En ce qui concerne les informations données à la population au sujet des risques techniques, les ingénieurs sont assez d'accord pour dire que celles-ci restent insuffisantes : 87% des répondants jugent que les Français sont mal ou très mal informés des risques liés aux manipulations génétiques, 85 % disent de même en ce qui concerne le stockage des déchets chimiques, 84% pour les risques liés au transport des matières dangereuses et 75% considèrent que la population est mal ou très informée des risques liés aux déchets nucléaires. Là encore, on note des différences selon le positionnement politique des répondants, le sentiment que l'information est insuffisante étant toujours plus courant chez les ingénieurs de gauche (1,2,3) que chez les centristes (4), puis chez les ingénieurs du centre droit (5) et enfin ceux qui sont situés le plus à droite (6,7). Pourtant, on note, pour plusieurs thématiques, un

sentiment que la population est très mal informée, très courant parmi les ingénieurs situés le plus à droite (6,7), plus courant que parmi les ingénieurs du centre (4) ou du centre droit (5).[50]

4.3.2 Plus ils sont à gauche, plus ils approuvent les mouvements critiques à l'égard des techniques

J'ai déjà signalé que le nombre de mouvements sociaux approuvés – parmi ceux proposés en question 22 - était fortement lié au positionnement politique dans toutes les tranches d'âge. Il est aussi très lié à l'âge des répondants. Ainsi, tandis que 14% des moins de 30 ans n'approuvent que trois mouvements au maximum, c'est le cas de 37% des plus de 60 ans. A l'inverse, 48% des moins de 30 ans approuvent au moins six mouvements sur les neuf proposés, contre 30% des plus de 60 ans. Si l'on s'intéresse plus particulièrement aux mouvements ayant trait à des controverses techniques, à savoir les mouvements contre l'énergie nucléaire, contre les OGM et les mouvements écologistes, on note encore que, plus les ingénieurs sont âgés, moins ils approuvent ces trois mouvements. Par ailleurs, à âge égal, on note que l'intérêt pour la politique n'est pas lié aux réponses. Par contre, le positionnement politique est très déterminant. Ainsi, l'approbation des trois mouvements critiques à l'égard des techniques est forte parmi les jeunes ingénieurs et, à tout âge, d'autant plus forte que les répondants se situent à gauche de l'échelle politique.

On note également qu'à tout âge, l'accord avec les opinions 21a et 28f est d'autant plus important que les répondants sont à gauche. L'opinion 21a dit que « les scientifiques qui ont découvert le principe de la bombe atomique ont une grande responsabilité dans l'utilisation qui en a été faite » et l'opinion 28f qu'« un ingénieur ne doit jamais participer à la mise au point de techniques sans se préoccuper de leur destination ». En revanche, l'accord avec l'opinion 21^{e}, « Même si certaines recherches mettent en cause des principes moraux, il faut quand même poursuivre », est d'autant plus important que les répondants sont à droite sur l'échelle politique. Enfin, les ingénieurs sont d'autant plus d'accord avec l'opinion 21c, « Les préoccupations éthiques sont un luxe pour les entreprises en bonne santé », qu'ils sont à droite (Tableau 6.33).

50 Par exemple, 25% des ingénieurs situés aux positions 6 et 7 de l'échelle politique considèrent que l'information sur les manipulations génétiques est très mauvaise, alors que cet avis n'est partagé que par 19% de l'échantillon.

Tableau 6.33 Accord avec l'opinion 21a,21e,28f et 21c selon le positionnement politique des répondants

	Gauche (1,2,3)	Centre (4)	Centre droit (5)	Droite + (6,7)
Les scientifiques qui ont découvert le principe de la bombe atomique ont une grande responsabilité dans l'utilisation qui en a été faite	35	32	29	26
Même si certaines recherches mettent en cause des principes moraux, il faut quand même poursuivre	32	36	36	41
Un ingénieur ne doit jamais participer à la mise au point de technique sans se préoccuper de leur destination	85	83	82	78
Les préoccupations éthiques sont un luxe pour entreprise en bonne santé	17	20	22	29

4.4 Orientation politique et régulation des techniques

4.4.1 Qui doit décider de l'orientation des choix techniques ?

Si la majorité des ingénieurs considère que la qualité de l'information donnée à la population au sujet d'un certain nombre de dangers est insuffisante, 68% d'entre eux se déclarent d'accord avec l'opinion 21i selon laquelle « il faut être prudent à l'égard de l'information du public car cela crée souvent des mouvements de panique pour rien ». On note que, globalement, et dans toutes les tranches d'âge, les répondants sont d'autant plus d'accord avec cette opinion qu'ils se situent à droite de l'échelle politique. Les pourcentages d'accord les plus bas se trouvent parmi les ingénieurs de gauche âgés de 30 à 39 ans (56%), entre 40 et 49 ans (53%) et surtout entre 50 et 59 ans (51%). On note que c'est aussi parmi les ingénieurs de 40 à 49 ans se situant à gauche (1,2,3) que le taux d'ingénieurs ayant cité « les gens en général » et/ou « les associations de citoyens » parmi les acteurs dont les avis devraient être pris en compte pour orienter les choix scientifiques et techniques du pays est le plus élevé. En effet, les choix des acteurs à la question 18 sont fortement lié à l'orientation politique des répondants (Tableau 6.34). Ce qui est le plus marquant, c'est que l'importance accordée à l'avis des experts scientifiques et techniques est peu dépendant du positionnement politique des ingénieurs. En revanche, on note des écarts un peu plus importants selon le degré d'intérêt pour la politique. Ainsi, plus les ingénieurs déclarent s'intéresser à la politique, moins ils citent les « chercheurs scientifiques » et les « experts techniques ». A gauche, c'est au profit des « associations de citoyens » et surtout des « parlementaires ». A droite, c'est également au profit des « parlementaires », mais dans une moindre mesure ; c'est aussi au profit des « chefs d'entreprises ».

Tableau 6.34 Les groupes d'acteurs dont il faut prendre en compte les avis pour orienter les choix scientifiques et techniques du pays, selon le positionnement politique

	Gauche (1,2,3)	Centre (4)	Centre Droit (5)	Droite + (6,7)
Les chercheurs scientifiques	73	69	68	69
Les experts techniques	52	58	59	59
Les gens en général	26	28	23	22
Les associations de citoyens	41	32	26	20
Les chefs d'entreprise	13	23	29	34
Les associations professionnelles	27	26	31	32
Les parlementaires	37	32	32	24
Les élus locaux	8	8	8	7
Les journalistes	24	16	12	8
Les autorités religieuses	4	6	10	14
Les syndicats	3	3	2	2
Les militaires	1	1	1	4

Lecture du tableau : 73% des ingénieurs de gauche (1,2,3) ont cité « les chercheurs scientifiques »

4.4.2 Des solutions vues différemment selon le positionnement politique

Plus que toute autre question, celle qui concerne le nucléaire oppose les ingénieurs selon leur orientation politique. Certes, la grande majorité des répondants s'accorde pour dire que le traitement des déchets nucléaires pose un problème (moins de 1% considère que « ce n'est pas vraiment un problème et [que] les gens sont suffisamment informés »). Mais, tandis que les ingénieurs de droite considèrent plus souvent qu'il s'agit d'un problème technique, les ingénieurs de gauche insistent davantage sur la nécessité de débattre publiquement des solutions (Tableau 6.35). En ce qui concerne la culture des aliments OGM, l'orientation politique partage les réponses à un autre niveau. En effet, la part des répondants qui pense qu'une solution strictement technique est suffisante est à peu près la même dans toutes les positions regroupées de l'échelle politique. La ligne de fracture politique se situe plutôt entre ceux qui considèrent qu'il s'agit avant tout d'un problème de négociation (sur la solution technique à retenir), et ceux pour qui le problème principal consiste à rassurer le public, en l'informant (Tableau 6.36). En fait, ce qui distingue ces deux controverses et explique le déplacement de la ligne de fracture politique d'une question à l'autre, c'est le type d'acteur

chargé de gérer ces technologies. Le problème des déchets nucléaires relève d'une gestion par l'Etat, celui des OGM, des entreprises privées. Ainsi, tandis que face aux deux controverses, les ingénieurs de gauche marquent toujours une nette préférence pour le débat démocratique des solutions, un tiers des ingénieurs de droite préfère laisser la discussion sur le nucléaire sur le terrain de la technique seule. Par ailleurs, un quart d'entre eux considère que le problème des OGM se résume à trouver une communication adéquate pour rassurer les gens, les consommateurs.

Tableau 6.35 Quel avis est le plus proche du vôtre au sujet du traitement des déchets nucléaires

		Gauche	Centre	Ctr Droit	Droite +	Total
		1,2,3	**4**	**5**	**6-7**	
C'est un problème face auquel il faut trouver une solution technique		20	26	30	37	27
Il faut trouver une solution technique, mais il faut aussi qu'elle soit débattue publiquement		69	57	50	41	56
Ce n'est pas vraiment un problème	mais comme les gens sont inquiets, il faut les informer	10	15	17	19	15
	et les gens sont suffisamment informés	0	1	1	2	1
Je ne sais pas		1	1	2	1	1
Tous		100	100	100	100	100

Tableau 6.36 L'avis le plus proche de celui des répondants sur les cultures OGM

		Gauche	Centre	Ctr Droit	Droite +	Total
		1,2,3	**4**	**5**	**6-7**	
C'est un problème face auquel il faut trouver une solution technique		8	10	11	14	10
Il faut trouver une solution technique, mais il faut aussi qu'elle soit débattue publiquement		73	66	60	53	64
Ce n'est pas vraiment un problème	mais comme les gens sont inquiets, il faut les informer	15	20	23	24	20
	et les gens sont suffisamment informés	1	1	2	2	1
Je ne sais pas		4	3	5	7	4
Total		100	100	100	100	100

5. Conclusion

Bien que les questions éthiques soulevées par le développement des technologies – et donc « l'agir technique » - aient pris une place de plus en plus importante dans l'espace public, les réflexions sur le thème de l'éthique professionnelle des ingénieurs n'évoquent jamais la dimension politique de la question. Or, les résultats de l'enquête présentés dans ce chapitre montrent que les attitudes à l'égard de la politique des ingénieurs sont déterminantes de leur façon de percevoir les solutions à apporter aux problèmes sociaux et éthiques que posent les technologies contemporaines ; elles sont même déterminantes de leur façon de formuler, d'identifier les problèmes.

S'il n'y a rien de très original à constater que les ingénieurs sont plus souvent à droite qu'à gauche, il m'a semblé plus intéressant de noter la concentration des réponses autour des positions centrales de l'échelle politique. Ainsi, une particularité de la population des ingénieurs – comme celle des cadres, en général – est d'être peu présente aux positions extrêmes, à droite comme à gauche. Ceci pourrait être interprété comme une attitude modéré, prudente à l'égard de la politique « politicienne ». Mais, l'enquête *Cadres79,* en montrant que l'intérêt pour la politique était nettement moindre parmi les ingénieurs diplômés que parmi les cadres détenteurs d'autres diplômes, on peut se demander si le choix du « centre » en politique ne reflète pas plutôt que la tempérance, une distance à l'égard de la « chose publique ». Si l'enquête ISS ne permet pas de confirmer cette observation au sujet des ingénieurs d'aujourd'hui, elle montre en revanche que globalement les jeunes ingénieurs sont moins politisés que leurs aînés. Il y a d'abord un effet de génération, les jeunes appartenant à une génération moins politisée que les *baby-boomers*, en fin de carrière aujourd'hui. Par ailleurs, la population des ingénieurs se féminisant, près d'un répondant de moins de 30 ans sur trois est une femme. Or, l'enquête ISS semble montrer que même les femmes ingénieurs qui travaillent à temps plein expriment un degré d'intérêt pour la politique moindre que leurs collègues masculins.

Si l'intérêt pour la politique est fortement déterminé par les phénomènes de génération, les attitudes à l'égard de la politique sont aussi le fruit d'une combinaison de l'héritage familial et de la position sociale acquise. En ce qui concerne l'héritage, il apparaît que femmes et hommes se comportent de façon différente : tandis que le positionnement politique des hommes dépend d'un nombre de facteurs peu élevé dont le niveau d'étude du père, l'orientation politique des femmes semble suivre d'autres lois. En particulier, bien que

celles-ci soient issues de famille où le niveau d'études des parents est supérieur par rapport aux hommes, on note que les femmes de moins de 40 ans se trouvent plus souvent à gauche sur l'échelle politique que les hommes. Parmi les femmes qui ont grandi dans des familles de niveau scolaire élevé, certaines apparaissent comme « déviantes » par rapport à leurs origines : issues de famille de droite, elles se retrouvent finalement mieux dans la vision égalitaire de la gauche du fait, peut-être, des obstacles qu'elles ont rencontrés dans leur parcours de femme et d'ingénieur. Mais parmi les femmes de gauche issue de familles de niveau scolaire élevé certaines sont, au contraire, des « héritières » ; simplement, elles ne sont pas dépositaires du même héritage que la plupart de leurs collègues masculins. On peut supposer que ces femmes sont davantage des filles d'enseignants ou de cadres de la fonction publique que de cadres du secteur privé. Ces hypothèses mériteraient d'être vérifiées par d'autres enquêtes, mais ce n'était pas l'objet de ma thèse. En ce qui concerne les caractéristiques professionnelles, fortement déterminantes également des attitudes politiques, l'enquête ISS montre que l'identité professionnelle subjective est plus déterminante des attitudes politiques que le seul statut professionnel. Là encore hommes et femmes se distinguent comme je l'ai montré dans le chapitre précédent.

Finalement, le fait de comparer les hommes et les femmes m'a surtout permis de rappeler que si le regard porté sur le monde était, en grande partie un héritage, celui-ci se transmettait plus ou moins bien selon le destin professionnel et personnel des individus. Or, hommes et femmes ne sont ni issus du même monde exactement, ni promis au même destin. Tandis que les femmes-ingénieurs doivent encore négocier pour trouver une place dans le monde professionnel des ingénieurs, les hommes, qui constituent la majorité de la population, sont, au contraire, promis à des destins relativement assurés. En effet, tandis que le choix du métier d'ingénieur a été pendant longtemps et reste encore pour les femmes un choix peu ordinaire, il constitue encore pour les hommes un type de projet parental classique, qu'il s'agisse pour un père de transmettre à son fils une position de cadre ou d'un projet d'ascension sociale. Ainsi, le destin et les attitudes de la minorité des femmes mettent en relief certaines caractéristiques du monde idéologique des hommes qui composent la profession d'ingénieur.

Si ce chapitre visant à étudier l'univers des valeurs politiques des ingénieurs ainsi que leur rapport à l'engagement associatif, politique et syndical, il visait aussi à mettre en lien des attitudes à l'égard de la politique et l'éthique professionnelle des ingénieurs. Or, il est apparu que si le positionnement politique des ingénieurs était corrélé avec un certain nombre

d’opinions au sujet des sciences et des techniques, celui-ci n’était finalement pas très déterminant. Certes les ingénieurs de gauche se montrent un peu plus critiques à l’égard des techniques et de leurs impacts que ceux de droite, mais, ce qui apparaît surtout, c’est que les uns comme les autres accordent une valeur très importante à l’avis des chercheurs scientifiques et des experts techniques dans les décisions publiques de type technique. Le positionnement politique est en revanche plus déterminant des attitudes à l’égard des modalités de régulation éthique : tandis qu’à gauche on valorise davantage le débat démocratique, à droite on fait plus confiance à la profession (et à la régulation par des codes d’éthique).

Septième chapitre

Ethique professionnelle et attitudes religieuses

1. Introduction

Il semble difficile, en général, de traiter de la question des valeurs des personnes et de la structuration de ces valeurs sans s'interroger sur les croyances et pratiques religieuses. En effet, bien que l'influence religieuse (principalement catholique[1], dans notre pays) sur le champ des valeurs ait beaucoup diminué dans notre société, elle continue néanmoins de se manifester aujourd'hui. Selon Pierre Bréchon, celle-ci s'observe essentiellement dans deux domaines : les « mœurs » où les catholiques expriment plus que les autres un attachement à la famille traditionnelle, le refus d'une liberté sexuelle totale, ainsi que des réserves, voire même une hostilité face à l'avortement ; l'autre domaine est la politique où l'on observe une préférence des catholiques pour le centre droit[2]. Bien que les relations qu'entretiennent les techniques, la société et la profession d'ingénieur ne constituent pas un chantier prioritaire des religions en général, ni du catholicisme en particulier, je fais l'hypothèse que l'influence catholique se manifeste également dans ce domaine peu exploré jusqu'à maintenant. Depuis vingt siècles, le christianisme a façonné une conception des relations qu'entretiennent les humains avec leur environnement social et naturel, présentant le contrôle exercé sur le monde – grâce, entre autres, aux techniques - comme relevant de la volonté du Créateur. Plus récemment, l'Eglise catholique s'est exprimée sur la « question sociale », en réaction aux conséquences parfois désastreuses de l'industrialisation, et a proposé aux croyants – et aux ingénieurs parmi eux - une certaine façon de considérer leur responsabilité en tant que professionnels : leur « rôle social ». Ce chapitre vise à mettre en évidence l'existence d'une approche de la technique propre aux milieux catholiques et à montrer que cette approche ainsi que l'enseignement social de l'Eglise contribuent à la production d'une représentation des enjeux éthiques des techniques, propre aux ingénieurs catholiques.

1 De même qu'il est difficile aux auteurs des différentes enquêtes Valeurs de dire quoi que ce soit sur les autres religions dont les membres sont en trop petit nombre dans leur échantillon pour pouvoir être traités à part, je ne peux analyser à partir de l'enquête ISS que les croyances et pratiques religieuses des seuls catholiques.
2 Pierre Bréchon, « Religion : développement du hors-piste et de la randonnée », in Pierre Bréchon, 2000, *op. cit.*, p. 130.

1.1 L'art des ingénieurs suscite depuis toujours des sentiments ambivalents

Les ingénieurs et les machines qui naissent de leurs dessins ont toujours éveillé des sentiments ambivalents : l'histoire étymologique du mot « ingénieur » qu'a réalisé Hélène Vérin permet de garder à l'esprit que si l'habileté des ingénieurs – tout au moins de leurs ancêtres - a vite suscité admiration et fascination, elle a dans le même temps suscité la méfiance, parfois même la peur et le rejet[3]. En effet, si le terme *ingenium* dont est issu le mot ingénieur, signifiait d'abord « l'esprit », « l'invention », « la dextérité » et « l'habileté », il a pris ensuite une connotation morale fortement négative. Ainsi, entre le XIIème et le XVème siècle *ingenium* signifiait également « la ruse » et « la tromperie ».

Au Moyen-âge, à côté de l'*ingeniosus* qui désigne depuis le IIème siècle le spécialiste des machines de guerre, apparaît l*'engignour*. Celui-ci est nommé ainsi parce qu'il est doué d'engin (esprit), qu'il met en œuvre son engin (invention) pour fabriquer des engins (machines et instruments). Mais à la même époque, Hèlène Vérin note que le mot *enghinhart* désignait « le Diable » et *mal engegneor*, « le Malin Génie », que le mot *Engineresse* était associé à « enchanteresse » et « sorcière », tandis qu'au milieu du XIIIème siècle, l'*engignement* désignait des actions qui avaient pour but de « surprendre », de « mesprendre ». Si *l'engignour* est un homme doué, il faut rester vigilant à son égard parce que c'est un perturbateur. Ces mots fortement connotés moralement qui appartiennent à la même famille que ceux qui ont conduit au terme moderne d'« ingénieur » témoignent que le travail des ingénieurs a suscité très tôt des problèmes moraux.

Pour comprendre cette méfiance, il faut rappeler que dès le Moyen-âge, l'artillerie, les machines de siège et les fortifications que les ingénieurs dessinèrent remirent complètement en question non seulement la façon de faire la guerre mais plus profondément l'idéal chevaleresque : les machines ébranlaient ainsi les valeurs de la société féodale. Au cours de la Renaissance et des grands chantiers de construction, les méthodes de travail des ingénieurs qui les amenèrent à utiliser les corporations sans jamais s'y intégrer, troublèrent aussi l'organisation socio-économique des métiers, qui constituait le socle de la hiérarchie sociale[4]. Enfin, bien souvent, parce qu'ils fabriquaient des artifices, les ingénieurs furent accusés de trahison – parfois même de sorcellerie - car «en rusant avec la nature, c'est la nature qu'ils

3 Hélène Vérin, « Le mot : ingénieur », *Culture technique*, n°12, mars 1984, numéro spécial « les ingénieurs », études rassemblées par André Grelon, pp. 18-27.

4 Lors de la construction de Sainte Marie des Fleurs, les ingénieurs vont restent extérieurs aux corporations tout en les utilisant.

[trompaient] ». S'appuyant sur un témoignage beaucoup plus ancien, Bertrand Gille raconte qu'Archidamos aurait crié « Adieu Bravoure » vers 338 avant J-C. à la vue d'un trait de catapulte apporté de Syracuses[5] : ainsi bien avant l'invention de l'ingénieur moderne, les « nouvelles technologies » étaient perçues comme ruinant les vertus valorisées par les sociétés traditionnelles. Si l'émergence d'une remise en question des techniques par l'ensemble de la société semble récente, la critique des techniques date de l'Antiquité et l'éventail particulièrement large des jugements moraux portés sur les ingénieurs semble aussi ancien que le métier lui-même : tandis qu'on louait d'un côté les ingénieurs pour leur sagesse et leur prudence, d'un autre, on les accusait de tromperie et de trahison.

1.2 L'Eglise catholique est profondément philotechnique et favorable aux ingénieurs

L'attitude des catholiques vis à vis des techniques, que je me propose d'étudier ici, semble aussi avoir oscillé, selon les époques et les groupes, entre répulsion et fascination. Quant à la position officielle de l'Eglise catholique, force est de reconnaître qu'elle est particulièrement mal connue, d'une part parce qu'elle a été peu étudiée[6], mais surtout parce que le Magistère n'a jamais été très prolixe sur le sujet. Selon Michel Lagrée, les techniques constitueraient même « une sorte de point aveugle pour une institution pourtant forte disserte sur tant d'autres aspects de la vie humaine »[7]. Faute de pouvoir analyser un discours constitué, il a choisi de décrypter l'attitude de l'Eglise catholique à l'égard des techniques à partir des décisions et des recommandations quotidiennes de ses représentants. Etudiant dans le détail de nombreuses prédications ainsi que les principaux ouvrages qui faisaient référence dans le clergé au XIX^{e} et au XX^{e} siècle, il constate que bien loin de condamner les techniques comme instruments de la modernité - et contrairement à l'image véhiculée de son conservatisme - l'Eglise apparaît tout fait favorable aux innovations techniques « pourvu qu'elles servent l'Homme ». Bien qu'elle condamne explicitement certaines technologies, en particulier dans le domaine de la médecine[8], globalement elle accompagne leur développement par une bienveillante indifférence. En ce qui concerne les

5 Bertrand Gille, *Les mécaniciens grecs. Naissance de la technologie*, Paris, 1980, p. 21. (citant V. Prou, La chirobalistique d'Héron).

6 L'absence d'entrée « technique » dans le *Dictionnaire de théologie catholique*, dirigé par A. Vacant et E Mangenot, Paris, 1-15, 1903-1950, témoigne du faible intérêt des théologiens pour la question. On ne trouve pas non plus cette entrée dans la récente encyclopédie grand public dirigé par Jean-Yves Lacoste *Théo*, PUF, Paris, 1998. Seuls Gérard Mathon et GH Baudry semblent se distinguer dans *l'encyclopédie Catholicisme, hier, aujourd'hui, demain*, fascicule 67, Letouzey et Ané, Paris, col-814-838.

7 Michel Lagrée *La bénédiction de Prométhée, religion et technologie*, Fayard, Paris, 1999, p. 16.

8 « Le catholicisme accepta aisément et facilement certaines techniques médicales, de la vaccination à la chirurgie, avec plus de délai pour d'autres, telle l'anesthésie pour les accouchements, contraire à la lettre biblique », Michel Lagrée, 1999, *op. cit.*, p. 384.

siècles précédants, il semble que l'expérience cistercienne soit une illustration exemplaire de l'attitude du christianisme à l'égard de la technique. En effet, dès le XI^{e} siècle, les moines cisterciens avaient développé une conception de la nature maîtrisée comme « expression symbolique d'une humanisation du monde (…) du combat spirituel que l'homme doit mener pour parvenir jusqu'à Dieu ».[9] Parallèlement, le culte voué à Saint Joseph charpentier et l'imagerie populaire de Jésus passant son enfance, cachée, en apprentissage auprès de son père, témoignent d'une attitude positive ancienne de l'Eglise à l'égard des arts mécaniques. Ainsi, la vertu du travail (« celui qui ne travaille pas ne mange pas », disait déjà Saint Paul), associée à l'obligation morale d'humaniser la nature constituent les bases du discours de l'Eglise sur la technique.

La technique et la religion catholique faisant bon ménage, la fin du XIX^{e} siècle a vu parmi les plus ardents défenseurs du développement des techniques, non seulement des saint-simoniens et autres rationalistes, mais également de fervents catholiques. Entrepreneur, ingénieur de recherche, physicien éminent et philosophe des techniques, Friedrich Dessauer est un d'entre eux et non des moindres. En effet, ses écrits ont fait de lui un des philosophes des techniques les plus importants du XX^{e} siècle ; il a par ailleurs contribué de façon majeure aux réflexions humanistes de *l'Association des ingénieurs allemands* (VDI) jusqu'en 1933 puis à partir de 1953, date de son retour d'un exil forcé. Principalement concernée par le pouvoir et les implications éthiques des techniques, la philosophie de Friedrich Dessauer repose sur une attitude ouvertement technophile, fondée théologiquement. Pour lui l'essence de la technique n'est à chercher ni dans la fabrication industrielle ni dans les objets techniques mais dans l'invention technique qu'il considère - de même que la transformation technique du monde - comme « la participation humaine à la création divine ». On retrouve ainsi une inspiration comparable à celle qui conduisit les cisterciens à construire leurs monastères dans les endroits les plus hostiles.

Cette conception humanisante de l'agir technique sur laquelle se basait Friedrich Dessauer est toujours présente dans le discours catholique. Ainsi, en 1998, l'évêque de Poitiers rappelait dans un entretien réalisé à l'occasion du centenaire de l'Institut catholique d'arts et métiers de Lille que « par son métier, par sa formation, par son travail, l'ingénieur [était] quelqu'un qui [était] situé à un endroit où le monde se [faisait], c'est-à-dire où la Création se [poursuivait] ». Il précisait même que l'ingénieur se voyait confier une mission d' « humanisation de la terre » en attestant par son métier que les choses, « que ce soit du

9 Fr. Jean-Baptiste Auberger, ofm, « L'expérience cistercienne. La nature maîtrisée comme expression symbolique du

béton, des fils électriques, de l'acier, des matériaux de synthèse, peu importe, [que] toutes ces choses [pouvaient] coopérer »[10] Les ingénieurs catholiques ont donc été confortés tout au long de leur histoire – et particulièrement lors du siècle qui vient de s'écouler - dans l'idée que le progrès technique, dont ils étaient des acteurs principaux, allait de pair avec un certain progrès social, vu comme œuvre d'« humanisation ». Ainsi, le christianisme dans son ensemble (et pas seulement le protestantisme) a participé, par son attitude générale et par son soutien à l'introduction en France de l'Organisation Scientifique du Travail (OST), à l'effort de rationalisation. Or, ce soutien du catholicisme au développement technique – et corrélativement aux ingénieurs -, a des racines profondes : c'est pourquoi il perdure dans un contexte où les techniques suscitent de nouvelles questions morales.

1.3 Le thème du « rôle social de l'ingénieur » s'est diffusé chez les ingénieurs au delà des catholiques

L'histoire des ingénieurs français développée dans la première partie de ce travail a montré l'influence sur l'ensemble de la profession des idées nées au sein de *l'Union sociale des ingénieurs catholiques* (USIC) en particulier sur le thème du « rôle social de l'ingénieur »[11] à la fin du XIX^{e} siècle. L'auteur du premier article portant ce titre, le père jésuite Henri-Régis Pupey-Girard, fondateur de l'USIC, rappelait combien la vocation de l'ingénieur - comme celle de l'Officier[12] - était d'être un « guide spirituel » de ses hommes, qui devait « s'attacher à les comprendre pour être un véritable chef ». L'USIC avait été créée en 1892 dans le but de diffuser la « doctrine sociale » de l'Eglise catholique développée l'année précédente par le pape Léon XIII dans la première encyclique sociale, *Rerum Novarum*. André Grelon parle même au sujet de l'USIC d'un « moyen rationnel d'apostolat du monde industriel, s'appuyant sur une véritable théologie, avec la mise en place d'une méthodologie *ad hoc* et l'utilisation d'outils conceptuels ou organisationnels généralement empruntés, mais repensés dans ce cadre spécifique »[13].

Le thème du « rôle social de l'ingénieur », arbitre des classes entre les ouvriers et le patronat, homme intègre et désintéressé par excellence – du fait, entre autres, de sa formation

---

combat spirituel », in Danièle Hervieu-Léger, dir., *Religion et Ecologie*, Cerf, Paris, 1994, pp. 55-56.

10 Interview de Monseigneur Rouet, évêque de Poitiers, *Ingénieur ICAM. 100 ans pour demain. Rôle de l'ingénieur au XX^{e} siècle*, plaquette du centenaire publiée par l'association des ingénieurs ICAM, 2000, pp. 54-55.

11 Pour une meilleure compréhension de l'émergence de cette réflexion lire André Grelon, « L'ingénieur catholique et son rôle social », in Yves Cohen, Rémi Baubouï, dir., *Les chantiers de la paix sociale.1900-1940*, ENS Editions, Fontenay/St Cloud, 1995, pp. 168-184.

12 Cet article publié dans la revue *Etudes* le 12 février 1895 (p. 3-7) sur « le rôle social de l'ingénieur » a suivi de près et été inspiré en partie par « le rôle social de l'Officier » publié dans *La revue des deux mondes* par Hubert Lyautey.

13 André Grelon, in Yves Cohen, Rémi Baudouï, 1989, *op. cit.*, p.167.

à l'objectivité scientifique, mais également de ses vertus propres - a été repris par de nombreux auteurs. Georges Lamirand a donné ce titre à un célèbre livre édité en 1934 et préfacé par le Maréchal Lyautey [14] et dont la troisième édition de 1954 a connu un succès qui a dépassé largement le cercle des ingénieurs catholiques. Si les préoccupations d'un Lyautey ou d'un Lamirand semblent appartenir à un autre âge, leur influence perdure. Régulièrement, des conférences d'ingénieurs d'envergure nationale et internationale reprennent d'une façon ou d'une autre ce thème du rôle social de l'ingénieur : en 1948 une conférence nationale prenait pour thème « l'ingénieur et le relèvement national », en 1958 « l'ingénieur au service de la nation », en 1965 « l'ingénieur dans la cité » lors du 3e congrès *du Conseil national des ingénieurs de France* (CNIF) à Paris, en 1973 « l'ingénieur constructeur et protecteur du monde de demain » lors du 4e congrès du CNIF à Lille, en 1976 « la responsabilité des ingénieurs » lors des Assises nationales à Lyon, en 1978 « l'ingénieur et le monde actuel » lors des Assises nationales à Rouen[15]. A l'échelle internationale, on peut noter le congrès de la *Fédération européenne des associations nationales d'ingénieurs* (FEANI) qui s'est tenu à Paris en septembre 1983 qui avait pour thème « l'ingénieur au service de l'Homme, une évidence… et un défi ».

Ainsi, le thème du « rôle social de l'ingénieur » tient une place centrale dans la rhétorique professionnelle. Mais il n'est porteur dans le milieu professionnel, que dans la mesure où il part d'un postulat que personne n'a intérêt à contester, selon lequel les ingénieurs jouent un rôle primordial dans l'entreprise et dans la société. Si le thème du « rôle social » a joué le rôle de fédérateur tout au long du XXe siècle dans la profession, on peut supposer que son impact a été encore plus fort dans les milieux catholiques où il est né. En fait l'intérêt qu'y portent les ingénieurs catholiques procède d'une logique différente. En effet, les discours sur leur rôle social n'apparaissaient pas tant pour eux comme l'objet d'une auto-proclamation mais constituent, au contraire, une interpellation extérieure et morale - potentiellement dérangeante – émanant de l'Eglise sur leur responsabilité sociale. Selon André Grelon, l'acceptation de cette injonction ne s'explique que par l'attitude positive que l'Eglise a développée à l'égard des ingénieurs : « c'est parce que les ingénieurs savaient qu'ils pouvaient compter sur le regard bienveillant de l'Eglise, quant à leur rôle technique, qu'ils ont pu accepter des recommandations en ce qui concerne leur rôle social ». Ainsi, les préoccupations sociales sont toujours aujourd'hui au cœur des réflexions menées par les

14 Georges Lamirand, *Le rôle social de l'ingénieur,* Edition de la revue des jeunes, Paris, 1934, 1937 (2è édition) ; Plon, Paris, 1954, 3è édition revue et augmentée.

ingénieurs et les cadres catholiques, au sein de groupes tels que le Mouvement des cadres chrétiens (MCC, né en 1964 d'une fusion de l'USIC et du Mouvement des ingénieurs et chefs d'industrie d'action catholique, MICIAC, créé peu avant la deuxième guerre mondiale) ou des Entrepreneurs et dirigeants chrétiens (EDC, anciennement, Centre français du patronat chrétien, CFPC).

1.4 Depuis un siècle, l'Eglise catholique s'intéresse à la question sociale, mais sa réflexion sur les impacts sociaux et écologiques des technique est limitée

« Y a-t-il une éthique sociale chrétienne ? » se demandait il y a trente ans André Manaranche dans un ouvrage portant sur les rapports complexes entre l'éthique sociale et le christianisme[16]. Supposant que son titre risquerait d'étonner plus d'un lecteur, il introduisait son ouvrage par des propos qu'il mettait dans la bouche de l'un d'entre eux. Ce lecteur (imaginaire) répondait à la question posée par le titre qu'il n'y avait aucun problème et rappelait qu'« après des années d'un silence qui [avaient] fait rougir de honte [les catholiques], le Magistère depuis Léon XIII, [avait] enfin abordé – et de la façon la plus officielle – les problèmes brûlants de l'actualité sociale». Ce n'est pas ici le lieu de discuter le contenu de l'éthique sociale chrétienne, ni sa pertinence, mais seulement rappeler que l'Eglise catholique s'est exprimée sur ces questions, depuis maintenant un peu plus d'un siècle, à travers sa « doctrine sociale ». Si la première encyclique sociale peut paraître sur certains points archaïque, pour reprendre les termes du moraliste Jérôme Régnier, il faut reconnaître qu'elle a ouvert la voie d'une éthique économique qui va au delà de la simple charité ou de la « main invisible » qui selon Adam Smith rééquilibrerait au mieux les rapports sociaux[17]. D'autres textes, encycliques et conférences épiscopales publiés depuis ont complété les premières réflexions et également traité de questions économiques plus larges que celles qui avaient été développées par Léon XIII dans l'encyclique *Rerum Novarum*.

L'Eglise s'est penchée sur la question sociale depuis la fin du XIX^{e} siècle, puis d'une façon plus large sur la question économique, plus récemment, mais elle est en revanche peu sortie de son silence sur les questions que posent les techniques en tant que telles. La doctrine sociale a alimenté toute une réflexion sur les responsabilités sociales des ingénieurs, mais rien n'a été dit sur leur responsabilité vis a vis des impacts écologiques des techniques, ni sur les conséquences sociales de la société de l'information, deux questions qui sont au cœur de la

15 Annick Ternier, André Grelon, «Chronologie des ingénieurs (1744-12985) » in André Grelon, dir., *Les ingénieurs de la crise. Titre et profession entre les deux guerres*, EHESS, Paris, 1986, pp. 343-436.
16 André Manaranche, *Y-a-t il une éthique sociale chrétienne* ? , Seuil, Paris, 1969.

réflexion morale contemporaine sur les techniques. L'Eglise s'est toutefois exprimée un peu plus sur les techniques à partir de Pie XII : le Vatican ne pouvait en effet rester indifférent à la mise en évidence aveuglante, depuis la seconde guerre mondiale, des pouvoirs immenses de la techno-science. De 1943 à 1959, le pape prononce quatre-vingt discours sur la technique : si le premier d'entre eux est une alerte à propos d'armes susceptibles de produire « sur l'entière étendue de notre planète une dangereuse catastrophe », les autres textes restent bien loin de la ligne critique qui se développe à la même époque. En 1957, dans *Miranda Prorsus,* Pie XII évoque « les merveilleux progrès techniques dont se glorifie notre époque [qui] sont assurément les fruits du génie et du travail de l'Homme, mais (…) sont d'abord des dons de Dieu ». A la même époque, le philosophe protestant, Jacques Ellul, affirmait la dimension « fondamentalement liberticide » de la technique qui, en affranchissant les hommes d'anciennes contraintes, en engendrait d'autres, selon sa propre nécessité. Mais Jacques Ellul n'a guère été entendu dans son propre pays et ce n'est qu'aux Etats-Unis que sa pensée a trouvé sa véritable audience.

En ce qui concerne la question écologique, le philosophe américain Lynn White, déclarait en 1937 que ni la religion juive, ni le christianisme ne prenaient en considération l'écologie : « la religion chrétienne est la plus anthropocentrique du monde (…) Non seulement, elle établit un dualisme entre l'homme et la nature, mais elle a insisté sur le fait qu'il était de la volonté de Dieu que l'homme exploite la nature pour ses propres fins »[18]. Plus récemment, le théologien allemand Eugen Drewerman, attribuait au christianisme et à son anthropocentrisme fondamental, une part importante de responsabilité dans la détérioration de l'environnement, impact du progrès qu'il qualifie lui-même de « meurtrier ». Prenant l'exemple du développement du génie génétique, il souligne que « lorsque l'homme est concerné, mais jamais avant, on fait état de réserves éthiques à l'égard de la technologie génétique ».[19] Néanmoins, il semble que l'Eglise catholique porte aujourd'hui un regard plus attentif sur la protection de l'environnement et les impacts écologiques des entreprises humaines au point que Jean Paul II a désigné le 29 novembre 1979 François d'Assise comme « saint patron » de l'écologie[20]. Si les recherches actuelles montrent que les avis sont partagés sur les liens entre pensée chrétienne et souci écologique[21], il semble globalement que l'Eglise catholique ait été en ce domaine, comme pour les autres questions controversées liées au

17 Jérôme Régnier, *Cent ans d'enseignement social de l'Eglise*, Desclée, Paris, 1991, pp. 15-16.
18 Lynn White, « The Historical Roots of our Ecological Crisis », *Science*, n°155, 1967, pp.1204-1207.
19 Eugen Drewerman, *Le Progrès meurtrier*, Stock, Paris, 1981, p. 269.
20 Danièle Hervieu-Léger, « Religion et écologie. Une problématique à construire », in Danièle Hérvieu-Léger, 1994, *op. cit.*, p. 7.

développement des techniques, plus soucieuse des utilisations que les hommes faisaient des techniques dans certains domaines particulier, comme la procréatique et la médecine en général, que par le fait technique en lui-même, son pouvoir de transformation sociale et la diversité de ses impacts.

Les discours et silences de l'Eglise catholique m'ont conduit à émettre les hypothèses suivantes sur l'existence de liens entre les attitudes religieuses des répondants et les représentations qu'ils ont des relations entre les sciences, les techniques, leur métier et la société.

Hypothèse 7a : les ingénieurs catholiques pratiquants constituent un groupe homogène du point de vue de leurs origines sociales et de leurs structures familiales.

Hypothèse 7b : ils apparaissent plus concernés par les questions morales que les autres ingénieurs

Hypothèse 7c : ils partagent une vision commune du rôle des ingénieurs en entreprise et dans la société, ancrée dans l'enseignement social de l'Eglise.

Hypothèse 7d : ils se montrent plus optimistes que les non pratiquants et encore plus que les « non croyants » à l'égard des techniques, moins préoccupés des risques induits par les techniques, en particulier les risques écologiques et ont davantage confiance dans l'expertise technico-scientifique.

Dans un premier temps, afin de rendre compte de l'état des croyances et des pratiques religieuses des répondants, ce chapitre confrontera les croyances et pratiques religieuses déclarées avec l'état des croyances et des pratiques religieuses des Français en général, grâce aux enquêtes *Valeurs*. Cette étape permettra d'étudier dans la prochaine partie les relations entre l'intégration religieuse (catholique en fait) et les attitudes éthiques, civiques et politiques en tenant compte des diverses sensibilités internes au catholicisme.

21 Pierre Gisel, « Nature et création selon la perspective chrétienne », in Danièle Hérvieu-Leger, 1994, *op. cit.*, pp. 29-45

2. Les croyances et les pratiques religieuses des ingénieurs

2.1 Les trois quarts des ingénieurs diplômés de l'échantillon se disent catholiques, comme les Français, mais leur taux de pratique régulière semble plus élevé que celui de ces derniers

A la question 33 qui porte sur le fait d'avoir ou non une religion, 2% des ingénieurs n'ont pas répondu, 18% négativement. Une majorité de 80% déclarent avoir une religion : 77% se disent catholiques et 3% déclarent appartenir à une autre religion. Ce taux est sensiblement le même que celui des Français en général qui s'élevait en 1995 à 75%, selon une enquête menée par le *Centre d'études de la vie politique française* (CEVIPOF). Les enquêtes *Valeurs* (ainsi d'ailleurs que les enquêtes *Eurobaromètre*) utilisent une « question filtre » : on demande d'abord aux personnes interrogées si elles appartiennent à une religion et ensuite, si la réponse est affirmative, de préciser laquelle. Cette façon de poser la question conduit à des taux d'appartenance religieuse plus faibles. Ainsi, lorsque la question est filtrée, 58% des Français déclarent appartenir à une religion (53% à la religion catholique)[22]. Ce décalage s'explique parce que les personnes qui ont été baptisées, mais se considèrent aujourd'hui sans religion, répondent plus facilement « non » à la question filtre. En l'absence de question préalable, un plus grand nombre d'entre eux se déclarent catholiques (bien que ne se considérant pas croyants) lorsqu'il doivent dire quelle est leur religion et qu'on leur propose une liste comprenant à la fois différentes religions et la réponse «non ». On peut considérer que le taux obtenu dans l'enquête ISS fournit un résultat intermédiaire entre la proportion de baptisés parmi les répondants et celle des ingénieurs ayant actuellement le sentiment d'être catholiques.

La question 34 qui porte sur la fréquence de la pratique nous informe davantage que la précédente sur l'importance que prend la religion dans la vie des ingénieurs interrogés. Ceux-ci se répartissent en effet en plusieurs groupes qui se distinguent fortement par leur type de pratique. Les catholiques pratiquants réguliers représentent une part relativement importante de l'échantillon (22%) (Tableau 7.1). Les catholiques pratiquants « occasionnels », c'est-à-dire ceux qui pratiquent plusieurs fois dans l'année mais moins d'une fois par mois, représentent 11% de l'échantillon. Les catholiques « cérémoniels », c'est-à-dire ceux qui

22 Sur l'influence de la façon de poser la question sur le taux de réponse, voir Yves Lambert, « La religion : un paysage en profonde évolution », in Hélène Riffault, 1994, *op. cit.*, p. 125 ou encore « Religion : développement du hors piste et de la randonnée », in Pierre Bréchon, 2000, *op. cit.*, pp. 135-136.

n'assistent qu'aux grandes fêtes représentent 16% de l'échantillon. Ceux qui déclarent ne pratiquer jamais ou presque jamais - appelés plus loin « non pratiquant » par simplification - représentent 28% de l'échantillon. Les catholiques « cérémoniels » et les « non pratiquants » partagent une culture commune, ils correspondent davantage à la définition des catholiques « culturels » par opposition aux « confessants », pour reprendre ici les termes d'Yves Lambert. Enfin, un cinquième des ingénieurs se déclare « sans religion » (20%). Ces « sans religion » sont composés en fait de 18% d'ingénieurs qui ont répondu « non » à la question 33 et « jamais ou pratiquement jamais » (ou n'ont pas répondu) à la question 34 et de 2% d'ingénieurs qui n'ont répondu à aucune des deux questions[23]. Le terme « sans religion » n'est pas le plus adéquat, Yves Lambert lui préfère celui d'« humanistes séculiers » selon une expression empruntée à la sociologie comparée des religions. Le choix de ce terme vise à « signifier l'autonomie humaine du sens et des valeurs qui [les] caractérise mais aussi pour prendre le contre-pied des appellations négatives, « incroyants », « sans religion » qui ne les définissent que par rapport à ce qu'il ne sont pas »[24]. L'enquête ISS ne permettant pas de distinguer les individus qui se réfèreraient à l'humanisme séculier, j'utilise par la suite - et faute de mieux -, le terme de « sans religion » pour décrire les personnes ayant répondu « non » à la question 33.

Tableau 7.1 Répartition des ingénieurs selon leur religion et leur pratique

Catholiques pratiquants réguliers	22	33% de catholiques« confessants »
Catholiques pratiquants occasionnels	11	44% de catholiques « culturels »
Catholiques pratiquants cérémoniels	16	
Catholiques non pratiquants	28	
Autres religions	3	3% d'ingénieur ayant une autre religion
Sans religion	20	20% de sans religion
Total	100	

Le pourcentage des ingénieurs croyants non pratiquants est du même ordre de grandeur quelle que soit la religion (entre 21% et 35%) et rares sont les croyants à ne pas préciser la fréquence de leur pratique : en effet, seuls 5% à 8% des ingénieurs se déclarant protestant, juif ou musulman n'ont pas répondu à la question 34. En revanche, ceux qui

23 et dont la moitié s'est abstenue sur ces questions mais aussi sur la plupart des suivantes du fait probablement de la longueur du questionnaire.

24 Sylvette Denèfle, *Sociologie de la sécularisation. Etre sans religion en France à la fin du XX^e siècle*, l'Harmattan, Paris, 1997.

déclarent une religion « autre » que celles de la liste proposée sont nombreux à n'avoir pas répondu à la question portant sur la fréquence de la pratique cultuelle (34%). Ceux-ci sont en grande majorité des jeunes (74% ont moins de 40 ans) et plus souvent des femmes que des hommes. Même si les effectifs sont beaucoup trop faibles pour en dire plus, ce positionnement correspondrait bien aux nouvelles tendances repérées par Yves Lambert, d'un croire qui serait assez éloigné du christianisme et correspondrait plutôt à la notion d'un Dieu impersonnel.

Dans la dernière enquête *Valeurs* dont les résultats ont été publiés en 2000, seul 12% de l'échantillon représentatif de la population des Français de plus de 18 ans déclarent une pratique cultuelle « régulière » (au moins une fois par mois). Les ingénieurs de l'échantillon ISS semblent donc plus pratiquants que les Français de plus de 18 ans en général, puisque 23% des ingénieurs de l'échantillon déclarent une pratique régulière (22% de catholiques et 1% de croyants d'une autre confession). Cet écart peut être attribué au fait que les membres des catégories socio-professionnelles supérieures, dont font partie les ingénieurs, sont traditionnellement plus pratiquants que les autres[25]. Même si cela semble moins vrai de nos jours que par le passé, Yves Lambert note encore, en 2000, que « les taux de pratique et d'appartenance religieuse par catégorie socio-professionnelle [sont] étagés à l'image de la hiérarchie sociale, les ouvriers étant moins pratiquants, les professions supérieures (et les agriculteurs) étant les plus pratiquants »[26]. D'autre part, une sur-représentation des ingénieurs issus des écoles catholiques de la FESIC dans l'échantillon peut avoir contribué à cet écart.

2.2 L'affaiblissement de la pratique religieuse des catholiques constatée dans la population française s'observe également chez les ingénieurs

Alors que 36% des ingénieurs de plus de 60 ans de l'échantillon ISS sont des catholiques pratiquants réguliers, ce n'est le cas que de 34% des 50-59 ans, de 27% des 40-49 ans, de 17% des 30-39 ans et enfin de 8% des ingénieurs de moins de 30 ans (Tableau 7.2). Le taux des « sans religion » est, quant à lui, d'autant plus élevé que les répondants sont jeunes : 30% des moins de 30 ans déclarent ne pas avoir de religion, contre 19% des 30-39 ans, 14% des 40-49 ans, 9% des 50-59 ans et 12% des ingénieurs de plus de 60 ans. Si l'on peut faire état d'une baisse de la pratique religieuse avec l'âge des répondants à l'enquête ISS, il n'est

25 L'écart peut être également attribué en partie au fait que notre échantillon d'ingénieur comprend une faible part d'individus de moins de 25 ans. Or les 18-25 ans sont parmi les Français les moins pratiquants et contribuent donc à baisser la moyenne du taux de pratique.
26 Yves Lambert, in Pierre Bréchon, 2000, *op. cit.*, p. 131.

pas possible de distinguer les effets liés à l'âge de ceux liés à la génération à laquelle appartiennent les répondants : il faudrait pour cela comparer des cohortes d'ingénieurs dans le temps. Pourtant, si l'on en croit les travaux d'Yves Lambert, la distinction entre les effets d'âge et de génération mérite justement une attention particulière lorsqu'il s'agit des attitudes religieuses. Selon les analyses longitudinales qu'il a effectuées, le taux d'appartenance à une religion, pour la population française, aurait diminué de 21% entre 1981 et 1999[27], le taux d'appartenance au catholicisme de 25%. Parmi les Français de 18 à 29 ans, la chute est un peu moins sévère puisqu'elle est de 18% pour le taux d'appartenance à une religion et de 22% pour le taux d'appartenance au catholicisme.

Tableau 7.2 Appartenance religieuse selon l'âge des ingénieurs de l'ensemble de l'échantillon

Age en 2001	**< 30 ans**	**30-39 ans**	**40-49 ans**	**50-59 ans**	**> 60 ans**
Age en 1968			**8-17 ans**	**18-27 ans**	**28 et plus**
Catholiques	64	77	83	89	83
Autres religions	5	3	3	2	5
Sans religion	31	20	14	9	12
Total	100	100	100	100	100

A la vue de ce tableau, on peut s'étonner que le taux des « sans religion » obtenu parmi les 50-59 ans soit inférieur à celui des plus de 60 ans. En effet, si la tendance générale est celle d'un recul du religieux, la part des « sans religion » aurait dû être plus élevée parmi les 50-59 ans que parmi leurs aînés. On aurait pu également s'attendre à un taux de « sans religion » plus élevé dans cette tranche d'âge, s'agissant d'ingénieurs qui ont fait leurs études et/ou sont entrés dans la vie active dans un contexte de remise en question profonde des valeurs traditionnelles : les 50-59 ans avaient en effet entre 18 et 27 ans en 1968. Selon Yves Lambert, « on observe la rupture de la pratique cultuelle s'opérer vers 1965 dans le cas des jeunes, vers 1970 pour l'ensemble de la population ; l'appartenance religieuse décroche vers 1970 chez les jeunes, vers 1975-76 pour l'ensemble (…) La rupture principale correspond au début de ce que Henri Mendras a appelé la « seconde révolution française » (individualisation, permissivité, révolte anti-autoritaire, etc.) dont la génération du *baby-boom* (née après 1945) et mai 1968 a été l'avant-garde »[28]. Si l'échantillon ISS était à l'image du pays, on aurait dû observer une augmentation du taux de « non croyant » entre la tranche des plus de 60 ans et celle des 50-59 ans.

27 Le calcul du taux de variation se fait ainsi : taux de variation = (taux de 1999-taux de 1981 / taux de 1981) x 100.
28 Yves Lambert, in Pierre Bréchon,, 2000, *op. cit.*, p. 136.

En fait, si on étudie la répartition des ingénieurs par tranche d'âge, selon leur école d'origine, on constate que 72% des ingénieurs âgés de 50 à 59 ans sont issus d'une école du groupe C, contre 54% des ingénieurs de l'ensemble de l'échantillon. Les écoles du groupe C (les écoles recrutant au niveau du bac), sur-représentées ici dans la tranche des 50-59 ans, présentent la particularité dans l'enquête ISS d'être toutes membres de la FESIC, c'est-à-dire d'être toutes des écoles privées catholiques. Or, les ingénieurs issus de la FESIC sont plus nombreux à être catholiques que les diplômés des autres écoles (85% contre 65%), moins nombreux à ne pas déclarer de religion (10% contre 27%). Ils sont, par ailleurs, moins nombreux à déclarer une autre religion que la religion catholique (2% contre 5%). C'est donc probablement la répartition des répondants par école d'origine selon les tranches d'âge qui explique le faible taux de « sans religion », et le taux élevé des catholiques, parmi les ingénieurs de 50 à 59 ans. Si l'on étudie séparément les réponses des ingénieurs issus uniquement des écoles publiques, on observe alors, comme dans la population française en général, un affaiblissement régulier de la croyance et des pratiques avec l'âge, et une augmentation de la part des « sans religion » (Tableau 7.3). En ce qui concerne l'évolution du taux de pratique des ingénieurs catholiques, on note que 36% des catholiques diplômés des écoles publiques de plus 60 ans sont des pratiquants réguliers, contre 10 % des moins de 30 ans et que 53% des catholiques diplômés de la FESIC de plus de 60 ans sont des pratiquants réguliers contre 23% des moins de 30 ans. L'érosion de la pratique est donc moindre parmi les ingénieurs issus des écoles de la FESIC.

Tableau 7.3 Croyance et pratique religieuse selon l'âge des répondants issus des écoles publiques

Age en 2001	**< 30 ans**	**30-39 ans**	**40-49 ans**	**50-59 ans**	**60 ans et +**
Age en 1968			**8-17 ans**	**18-27 ans**	**28 et plus**
Catholiques	60	65	69	73	76
Sans religion	33	29	24	22	16
Autres religions	5	4	5	4	6
Total	100	100	100	100	100

3. Les ingénieurs catholiques pratiquants : un groupe homogène

3.1. Même si les écoles catholiques recrutent de plus en plus de non croyants, les ingénieurs issus de ces écoles sont toujours nombreux à être des pratiquants réguliers

Les ingénieurs issus des écoles catholiques de la FESIC, c'est-à-dire de l'IST – qui est une NFI - et des cinq écoles composant le groupe C, se déclarent moins souvent sans religion ou appartenant à un autre religion que le catholicisme. Par ailleurs, les diplômés de la FESIC qui se déclarent catholiques ont plus de chance d'être des pratiquants réguliers que les ingénieurs catholiques issus des autres écoles. Si les taux de pratique régulière diffèrent d'une école à l'autre au sein de ces deux groupes, le taux le plus élevé trouvé dans les écoles publiques reste inférieur au taux le plus bas trouvé dans les écoles de la FESIC. Ainsi, parmi les ingénieurs de 30 à 59 ans[29], tandis que le taux de catholiques pratiquants réguliers est compris pour les diplômés de l'enseignement public entre 5% (EUDIL) et 18% (ECL) ; il se situe entre 20% (ESTIT) et 38% (ICAM) pour les diplômés de la FESIC.

Comme on l'a vu plus haut, les jeunes ingénieurs sont globalement moins catholiques et moins pratiquants que leurs aînés tandis qu'ils se déclarent plus souvent « sans religion ». Si, à tout âge, le taux des catholiques pratiquants réguliers et occasionnels est plus élevé parmi les ingénieurs issus de la FESIC que parmi les autres, on note néanmoins que parmi ces derniers, il est plus élevé parmi les moins de 30 ans que parmi les 30-39 ans (Tableaux 7.4-5).

Tableau 7.4 Pourcentage des catholiques (plus ou moins pratiquants) et des sans religion, issus des écoles publiques de l'échantillon, selon l'âge.

	< 30 ans	30-39	40-49	50-59	60 et plus
Catholiques + [30]	13	10	24	28	37
Catholiques –	47	54	45	44	38
Sans religion	34	31	26	23	18
Autres religions	5	4	5	4	7
Total	100	100	100	100	100

29 Les trois tranches centrales ont été touchées par toutes les écoles de l'échantillon contrairement aux tranches des plus de 60 ans et des moins de 30 ans, contactées par certaines écoles seulement.

30 Dans la suite du chapitre, on appellera « catholique + », les catholiques « plus pratiquants », c'est-à-dire les catholiques pratiquants « réguliers » et « occasionnels », et « catholiques –« , les catholiques « moins pratiquants », c'est-à-dire les catholiques pratiquants « cérémoniels » (qui assistent uniquement au grandes fêtes) ainsi que les catholiques qui ne pratiquent « pas ou presque jamais ».

Tableau 7.5 Pourcentage des catholiques (plus ou moins pratiquants) et des sans religion, issus des écoles de la FESIC de l'échantillon, selon l'âge.

	< 30 ans	30-39	40-49	50-59	60 et plus
Catholiques +	34	39	48	54	60
Catholiques –	42	46	39	39	32
Sans religion	22	13	10	5	5
Autres religions	2	2	2	1	3
Total	100	100	100	100	100

Si au contraire les « sans religion » sont toujours plus nombreux parmi les ingénieurs issus des écoles publiques que parmi les ingénieurs FESIC, on note que la variation du taux des « sans religion » selon l'âge est beaucoup plus importante parmi ces derniers. Ainsi, tandis que 22% des ingénieurs FESIC de moins de 30 ans se déclarent sans religion, ce n'est le cas que de 5% des plus de 60 ans ; parmi les diplômés des écoles publiques, 34% des moins de 30 ans et 18% des plus de 60 ans, se déclarent également sans religion. Enfin, on note, que dans toutes les tranches d'âges, le pourcentage des catholiques peu pratiquants (ceux qui ne vont qu'aux grandes fêtes ainsi que ceux qui ne pratiquent jamais ou presque) est du même ordre de grandeur parmi les diplômés de la FESIC que parmi les autres diplômés.

3.2 Les ingénieurs catholiques pratiquants ont comme les « sans religion » des parents plus diplômés que les non pratiquants, mais des modèles familiaux différents

Moins d'un quart des ingénieurs catholiques pratiquants réguliers et occasionnels a un père peu diplômé, c'est-à-dire possédant au plus un diplôme de l'enseignement primaire (et même 23% seulement des pratiquants réguliers), tandis que c'est le cas de 30% des « sans religion » et de 36% des catholiques non ou faiblement pratiquants (Tableau 7.6). Les catholiques pratiquants réguliers et occasionnels ont en revanche plus souvent que la moyenne un père ayant fait des études supérieures : c'est en effet le cas de 45% d'entre eux (46% des pratiquants réguliers) contre 41% des « sans religion » et 33% des catholiques faiblement ou non pratiquants.

Si l'on s'intéresse au niveau d'étude des deux parents, à partir des quatre combinaisons les plus fréquentes (qui représentent près des trois quarts de l'échantillon), on constate que les « sans religion » ont plus souvent que les catholiques leurs deux parents tous

deux diplômés de l'enseignement supérieur (23% contre 19%). Les catholiques faiblement ou non pratiquants ont plus souvent que les autres deux parents faiblement diplômés. Les catholiques pratiquants réguliers ou occasionnels ont plus souvent que les autres un père diplômé de l'enseignement supérieur et un mère diplômée de l'enseignement secondaire (Tableau 7.7). Il semble que le modèle familial le plus courant pour les catholiques pratiquants est plus traditionnel que celui des « sans religion ». Si on ne prend en compte que les hommes de l'échantillon, on note que plus ils sont « religieux », plus il y a de chance qu'ils soient issus d'une famille où le père est plus diplômé que la mère (Tableau 7.8).

Tableau 7.6 Niveau d'étude du père selon le degré de pratique religieuse des répondants

Niveau d'étude du père	Sans religion	Catholiques +	Catholiques -	Ensemble
Primaire ou moins	30	25	36	31
Secondaire	29	30	31	30
Supérieur	41	45	33	40
Total	100	100	100	100

Tableau 7.7 Niveau d'étude des parents selon le degré de pratique religieuse des répondants (quatre combinaisons les plus fréquentes de l'échantillon)

Niveau d'étude des parents	Catholiques +	Catholiques -	Sans religion	Ensemble
Père et mère : primaire	17	17	24	20
Père et mère : secondaire	19	20	19	19
Père : supérieur, mère : secondaire	14	22	15	17
Père et mère : supérieur	23	19	14	18
Autres combinaisons	27	22	28	26
Total	100	100	100	100

Ainsi, les croyances et pratiques religieuses des ingénieurs apparaissent à la fois liées au niveau des parents dans la hiérarchie sociale, mais aussi à un modèle de famille. Les catholiques pratiquants réguliers ou occasionnels et les ingénieurs « sans religion » sont issus de milieux sociaux plus élevés que les autres ingénieurs, et en particulier que les catholiques faiblement ou non pratiquants. Les « sans religion » se distinguent des catholiques pratiquants par un pourcentage plus élevé de parents ayant le même niveau d'étude : ainsi les ingénieurs dont le père a fait des études supérieures ont plus de chance d'avoir leur mère également diplômée de l'enseignement supérieur s'ils sont « sans religion » que lorsqu'ils sont catholiques pratiquants réguliers.

Tableau 7.8 Pourcentage des ingénieurs hommes dont le père et plus diplômé que la mère

Niveau d'étude des parents	Catholiques +	Catholiques -	Sans religion	Ensemble
Même niveau d'étude	62	67	70	66
Père plus diplômé que la mère	38	34	30	34
Total	100	100	100	100

3.3 Les ingénieurs catholiques hommes sont plus souvent que les autres mariés et pères de famille ; ils ont plus souvent une épouse qui n'exerce pas d'activité professionnelle

Si les ingénieurs catholiques pratiquants ne sont pas issus des même familles que les autres ingénieurs, ils ne fondent pas non plus le même type de famille. Ainsi, les ingénieurs catholiques pratiquants ont en moyenne plus d'enfants que les autres : ils ont en moyenne 2.6 contre 1.9 pour l'ensemble des répondants. L'écart s'observe dans toutes les tranches d'âge ; en revanche, on ne trouve pas, pour une tranche d'âge donnée, de différences significatives entre le nombre moyen d'enfants des femmes catholiques pratiquantes et des autres femmes. Par ailleurs, on notera que les hommes de l'échantillon ISS ont d'autant plus de probabilité d'être mariés qu'ils sont catholiques et surtout pratiquants (Tableau 7.9).

Tableau 7.9 Situation matrimoniale des ingénieurs hommes selon leur pratique religieuse

Situation matrimoniale		Sans relig	Catho + +	Catho -	Ensemble
Homme	Célibataire	22	8	14	14
	Marié (+ veufs)	57	88	72	74
	Vie maritale	18	3	11	10
	Divorcé	3	1	3	2
Total		100	100	100	100

Tableau 7.10 Situation matrimoniale des ingénieurs femmes selon leur pratique religieuse

Situation matrimoniale		Sans relig	Catho +	Catho -	Ensemble
Femme	Célibataire	24	19	28	26
	Mariée	43	71	46	52
	Vie maritale	32	9	23	20
	Divorcée	1	1	3	2
Total		100	100	100	100

On note enfin que les hommes qui composent l'échantillon d'ingénieurs de l'enquête ISS ont d'autant plus de probabilité d'avoir une épouse qui n'exerce pas d'activité professionnelle qu'ils sont croyants et surtout pratiquants : 45% des conjointes des catholiques pratiquants (48% des conjointes des pratiquants réguliers) n'exercent pas d'activité professionnelle, contre 21% des épouses des « sans religion ». A l'inverse 25% des épouses des ingénieurs catholiques pratiquants (21% des conjointes des pratiquants réguliers) exercent une activité professionnelle à temps plein contre 55% des épouses des « sans religion » (Tableau 7.11). Ces différences se retrouvent dans toutes les tranches d'âge : ainsi, parmi les 30-39 ans les catholiques pratiquants réguliers sont déjà trois fois plus nombreux que les ingénieurs « sans religion » à avoir une conjointe n'exerçant pas d'activité professionnelle du tout (43% contre 14%).

Tableau 7.11 Activité professionnelle des épouses des ingénieurs en couple (mariés ou en vie maritale) selon leur pratique religieuse

	Sans religion	Catholiques +	Catholiques -	Ensemble
Activité professionnelle à temps plein	55	25	46	40
Activité professionnelle à temps partiel	24	30	23	25
Pas d'activité professionnelle	21	45	31	35
Total	100	100	100	100

3.4 Globalement, les femmes ingénieurs sont à tout âge plus "religieuses" que les hommes, mais l'érosion de leur religiosité est forte parmi celles qui travaillent

On observe généralement que les femmes sont plus « religieuses » que les hommes. Jean Stoetzel l'a observé dans l'ensemble des pays de la communauté européenne dans l'enquête *Valeurs 81*, tout comme le montrent la plupart des enquêtes portant sur les attitudes religieuses[31]. Dans l'analyse des résultats français, Yves Lambert précisant cette observation, concluait qu'à tout âge les femmes étaient plus pratiquantes que les hommes, que les femmes au foyer étaient plus pratiquantes que les femmes professionnellement actives ; mais, il constatait aussi que les écarts entre les hommes et les femmes avaient tendance à s'atténuer[32]. Si l'on s'intéresse uniquement aux ingénieurs issus des écoles publiques, on note qu'à toutes les tranches d'âges, les femmes sont plus souvent pratiquantes régulières que les hommes et un peu moins souvent « sans religion ». Néanmoins, on note que l'augmentation du taux des

31 Jean Stoetzel, 1983, *op. cit.*
32 Yves Lambert, in Hélène Riffault, *op. cit.*, 1994, p. 135.

« sans religion » constaté pour l'ensemble de la population est plus forte chez les femmes que chez les hommes, de même que la diminution du taux de pratique régulière (Tableau 7.12). Parmi les ingénieurs issus de la FESIC, le taux des « sans religion » est le même pour les hommes et pour les femmes à tout âge. En revanche, on note une diminution radicale du taux des catholiques pratiquantes régulières parmi les femmes issues de la FESIC : tandis que 78% des plus de 50 ans sont pratiquantes régulières, ce n'est le cas que de 14% des moins de 30 ans (Tableau 7.13).

Tableau 7.12 Pourcentage des sans religion et des catholiques pratiquants réguliers selon l'âge et le sexe des répondants pour les ingénieurs issus des écoles autres que la FESIC

Diplômés des écoles publiques		**< 30 ans**	**30-39**	**40-49**	**50 et plus**
Sans religion	Homme	34	29	25	19
	Femme	30	29	15	17
Catholiques pratiquants réguliers	Homme	5	4	11	22
	Femme	9	5	27	50

Lecture du tableau : 34% des hommes de moins de 30 ans diplômés d'une école d'ingénieurs publique se déclarent « sans religion »

Tableau 7.13 Pourcentage des sans religion et des catholiques pratiquants réguliers selon l'âge et le sexe des répondants pour les ingénieurs issus des écoles de la FESIC

Ingénieurs FESIC		**< 30 ans**	**30-39**	**40-49**	**50 et plus**
Sans religion	Homme	22	13	10	4
	Femme	21	13	10	0
Catholiques pratiquants réguliers	Homme	19	27	33	42
	Femme	14	15	45	78

Lecture du tableau : 22% des hommes de moins de30 ans issus de la FESIC se déclarent « sans religion »

Pierre Bréchon étudiant les identités religieuses féminines et masculines notait que le statut d'occupation semblait jouer un rôle. Mais il notait aussi que même si les actifs étaient moins religieux que les inactifs, le genre continuait d'introduire une différence : « entre les hommes et les femmes actifs, il y a, dans toutes les catégories, des différences sensibles d'identité religieuse »[33]. Dans l'enquête ISS, on constate que tandis que 10% des femmes ayant déclaré une situation « autre » à la question 48 (ce qui signifie dans un grand nombre de cas qu'elles sont femmes au foyer) se disent « sans religion », c'est le cas de 16% des femmes

exerçant une activité à temps partiel et de 25% des femmes exerçant une activité professionnelle à temps plein. A l'inverse, tandis que 37% des femmes ingénieurs déclarant une situation « autre » se déclarent catholiques pratiquantes régulières, 15% de celles qui exercent à temps partiel et 13% de celles qui exercent une activité professionnelle à temps plein. (Tableau 7.14) Ainsi de même que Yves Lambert le constatait pour les femmes françaises en général, les femmes diplômées d'une école d'ingénieur ont plus de chance d'être « sans religion » et moins d'être des pratiquantes régulières qu'elles travaillent et que ce travail s'exerce à temps plein.

Tableau 7.14 Pratique religieuse selon l'activité professionnelle des femmes ingénieurs

	Activité professionnelle		Réponse « autre » à la question 48
	temps plein	Temps partiel	
Catholiques +	24	38	50
Catholiques -	46	46	40
Sans religion	25	16	10
Autres religions	5	0	0
Total	100	100	100

Tandis que les hommes catholiques pratiquants étaient plus souvent que les autres et en particulier que les catholiques non pratiquants, issus de famille dont le père était plus diplômé que la mère, on ne le constate pas pour les femmes. Les femmes catholiques pratiquantes sont au contraire plus souvent que les autres femmes issues de famille dont les parents ont le même niveau d'étude. Par ailleurs, à tous les âges les femmes dont le père a fait des études supérieures ont plus de chance que les autres de se déclarer « sans religion », tandis que les hommes dont le père avait fait des études supérieures avaient plus de chance de se déclarer catholiques pratiquants réguliers ou occasionnels.

3.5 Les catholiques pratiquants sont plus nombreux dans le secteur de l'agriculture et de l'agroalimentaire, les « sans religion », dans la fonction publique

Si l'attachement au catholicisme est lié au type de famille que les ingénieurs construisent, il est parfois lié avec le type d'activité professionnelle exercé. Ainsi, on trouve plus souvent des catholiques pratiquants ou plus souvent des « sans religion » dans certains secteurs d'activité. Plus précisément, on trouve une sur-représentation des catholiques

33 Pierre Bréchon, « Le mystère des identités religieuses masculines et féminines », in Françoise Lautman, dir., *Ni Eve ni Marie. Luttes et incertitudes des héritières de la Bible*, Labor et Fides, Genève, 1997, p. 318-324.

pratiquants réguliers dans le secteur de l'agriculture-agroalimentaire (38% de pratiquants réguliers, contre 23% pour l'ensemble des 30-59 ans) et une sur-représentation des « sans religion » parmi les ingénieurs exerçant dans la fonction publique (26% de « sans religion » contre 16% pour l'ensemble des 30-59 ans) (Tableau 7.15).

Tableau 7.15 Part des ingénieurs catholiques pratiquants réguliers et des sans religion parmi les 30-59 ans selon le secteur d'activité de l'entreprise qui les emploient

	Catho +	Catho -	Sans religion	autre religion	Total
Agroalimentaire, agriculture	52	35	9	3	100
BTP/construction	34	48	17	2	100
industrie, énergie	33	45	18	3	100
société de conseil, audit, études non techniques	30	41	23	6	100
finance, banque, assurance	29	45	21	4	100
commerce, distribution, transport	29	46	24	1	100
fonction publique : Etat, territoriale, hospitalière	27	41	30	2	100
bureau d'études techniques	27	45	24	4	100
SSII, service informatique	24	45	28	3	100
Télécommunications	23	49	22	5	100
Tous	32	45	20	3	100

Lecture du tableau : parmi les ingénieurs de l'échantillon qui exercent dans le secteur de l'agroalimentaire ou de l'agriculture,52% ont déclaré être catholiques et pratiquer au moins une fois par mois ou occasionnellement.

Ces résultats ne sont pas étonnants : on sait, en effet, que le taux de pratique religieuse est traditionnellement plus élevé chez les agriculteurs que dans les autres catégories socio-professionnelles. Dans l'enquête *Valeurs* 1990, la pratique religieuse régulière (au moins une fois par mois) concernait 11% des ouvriers, 13% des employés, 16% des professions intermédiaires, 20% des professions supérieures, 25% des patrons et 37% des agriculteurs[34]. On note par ailleurs que 93% des ingénieurs de 30-59 ans exerçant dans ce secteur sont issus d'une des écoles de la FESIC dont 71% de l'ISA et 8% de l'ICAM. Or, l'ISA et l'ICAM sont les écoles qui présentent dans notre enquête les taux de pratique religieuse régulière les plus élevés : 36% des ingénieurs ISA et 38% des ICAM de 30 à 59 ans sont catholiques pratiquants réguliers, contre 24% de l'ensemble des 30-59 ans. Le taux élevé de l'ISA s'explique par le fait que les ingénieurs qui choisissent la filière agricole proviennent plus souvent, que les autres, du milieu agricole.

34 Yves Lambert, in Hélène Riffault, *op. cit.*, 1994, p.135.

4. Attitudes religieuses et attitudes morales

4.1 Les catholiques pratiquants valorisent davantage que les autres la famille et l'engagement

Globalement les trois définitions de la réussite les plus citées par les ingénieurs composant l'échantillon sont « exercer un métier intéressant » (80%), « trouver un équilibre affectif » (65%), « élever un ou des enfants » (58%), suivent ensuite à égalité « gagner beaucoup d'argent » et « agir sur le plan culturel, social ou politique » (19%) ; puis un peu moins « innover dans le domaine technique » et « faire carrière » (10%), « créer une entreprise » (8%) et « prendre part aux avancées scientifiques » (6%). Le poids respectif de chaque définition dépend de l'âge des répondants : ainsi, « exercer un métier intéressant » est d'autant plus cité que les répondants sont âgés (85% des plus de 60 ans), tandis que c'est parmi les 30-39 ans que le fait « d'élever un ou plusieurs enfants » est le plus cité (61%). Quel que soit l'âge des répondants, les deux premières positions sont occupées par l'intérêt pour le métier et l'équilibre affectif, mais les moins de 40 ans citent en troisième position le fait de « gagner beaucoup d'argent » (22%), les 40-60 ans le fait d'« agir sur le plan social, culturel ou politique » (25%), les plus de 60 ans le fait d'« innover dans le domaine technique » (20%).

Les catholiques pratiquants se distinguent des autres ingénieurs, et en particulier des « sans religion », par l'importance accordée à la famille, au fait d'avoir des enfants, cité par 68% d'entre eux contre 55% des catholiques faiblement pratiquants et 49% des « sans religion », ainsi que par l'importance accordée au fait d'agir sur le plan culturel, social ou politique, cité par 25% d'entre eux (Tableau 7.16). Ils se distinguent aussi de tous les autres par l'inversion des priorités entre le fait de gagner beaucoup d'argent et le fait d'agir sur le plan social, culturel ou politique ; cette inversion se retrouve d'ailleurs même parmi les moins de 40 ans (Tableau 7.17). L'importance accordée à la famille se retrouve dans les choix effectués en ce domaine : les ingénieurs catholiques pratiquants sont plus souvent mariés et ont plus d'enfants que les autres ingénieurs. L'importance accordée à l'engagement se retrouve, entre autre, dans le fait qu'ils sont membres, en moyenne, de plus d'associations (même si l'on exclut les associations religieuses) que les non pratiquants et encore plus que les « sans religion » ; ceci se confirme d'ailleurs à tout âge. L'importance accordée à l'engagement se retrouve également dans les réponses à la question 31 où les ingénieurs

devaient dire s'ils pensaient qu'un ingénieur devait s'engager pour une transformation de la société : tandis que 80% des catholiques pratiquants sont d'accord ou tout à fait d'accord, ce n'est le cas que de 70% des non pratiquants et 68% des « sans religion ». On note qu'à tout âge, le pourcentage des catholiques pratiquants d'accord avec cette idée est nettement plus élevé que celui des autres ingénieurs ; en revanche l'écart entre les catholiques non pratiquants et les « sans religion » est faible.

Tableau 7.16 Pourcentage des ingénieurs ayant cité chacun des critères de réussite (trois réponses étaient possibles, seules les cinq les plus citées sont reprises ici)

Réussir , c'est d'abord :	**Catholiques +**	**Catholique -**	**Sans religion**	**Tous**
Exercer un métier intéressant	82	80	77	80
Trouver un équilibre affectif	63	65	64	64
Elever un ou plusieurs enfants	68	55	49	58
Gagner beaucoup d'argent	12	23	23	19
Agir sur le plan culturel, social ou politique	25	14	15	18

Lecture du tableau : 82% des ingénieurs se déclarant catholiques et pratiquant au moins une fois par mois ou occasionnellement ont cité comme critères de réussite le fait d'exercer un métier intéressant .

Tableau 7.17 Pourcentage des ingénieurs de moins de 40 ans ayant cité chacun des critères de réussite

Réussir, pour les moins de 40 ans**, c'est :**	**Catholiques +**	**Catholique -**	**Sans religion**	**Tous**
Exercer un métier intéressant	78	78	77	78
Trouver un équilibre affectif	66	66	67	66
Elever un ou plusieurs enfants	71	59	51	59
Gagner beaucoup d'argent	15	25	26	22
Agir sur le plan culturel, social ou politique	23	11	12	15

4.2 Près de la moitié des pratiquants sont membres d'une association ou d'un mouvement religieux.

La question 32 permet de savoir si les répondants sont membres d'une association (ou d'un mouvement) religieux (qui était un des sept engagements proposés). Les associations et mouvements religieux apparaissent comme le quatrième type d'association le plus cité, par 11% des ingénieurs de l'échantillon. Les plus citées sont les associations de loisirs (24%), puis les associations culturelles et éducatives (15%), et ensuite les associations

professionnelles (15%). On ne s'étonnera pas, au vu de l'affaiblissement de la pratique religieuse constaté précédemment, que les associations religieuses soient d'autant plus citées que les ingénieurs appartiennent à une tranche d'âge élevée. Ainsi, tandis que 5% des moins de 30 ans sont membres d'une association religieuse, c'est le cas de 22% des ingénieurs de plus de 60 ans (Tableau 7.18).

Par ailleurs, l'engagement dans ce type d'associations est presque exclusivement le fait de croyants pratiquants réguliers ou occasionnels (91%). Tandis que près d'un tiers des catholiques pratiquants réguliers ou occasionnels et un quart des croyants d'autres religions sont membres d'une association religieuse, seuls 0.3% des catholiques faiblement ou non pratiquants sont dans ce cas, aussi peu que les « sans religion ». Les pratiquants plus âgés sont plus souvent membres d'une association religieuse que les plus jeunes : ainsi 21% des catholiques pratiquants de moins de 30 ans sont membres d'une association religieuse contre 41% des plus de 60 ans. Enfin, le taux d'adhésion à des associations ou mouvements religieux est nettement plus élevé parmi les catholiques pratiquants issus de la FESIC que parmi les diplômés des autres écoles : 47% des catholiques pratiquants issus de la FESIC sont membres d'une association religieuse, contre 38% de ceux qui ont fait leurs études dans une école publique.

Tableau 7.18 Pourcentage des ingénieurs membres d'une association ou d'un mouvement religieux selon la pratique religieuse et l'âge.

	Catholiques		Autres religions	Sans religion
	Pratiquants Réguliers	Autres		
Moins de 30 ans	44	1	18	0
30-39 ans	47	1	22	0
40-49 ans	54	3	30	0
50-59 ans	44	1	31	2
60 ans et plus	53	3	36	0

Lecture du tableau : 44% des moins de 30 ans se déclarant catholiques et pratiquant au moins une fois par mois sont membres d'un mouvement ou d'une association religieuse

4.3 Les catholiques pratiquants se réfèrent à une morale de principe. Ils valorisent davantage que les autres les vertus traditionnelles et moins l'autonomie.

La préférence pour une éthique fondée sur des principes intangibles plutôt qu'une éthique prenant en compte le contexte particulier de chaque situation, est fortement corrélée

aux attitudes religieuses. En effet, tandis que 36% des catholiques pratiquants considèrent qu' « il y a des lignes directrices parfaitement claires pour savoir ce qui est bien et ce qui est mal [et qu'] elles s'appliquent quelles que soient les circonstances », c'est le cas de 21% des catholiques faiblement et non pratiquants et de 14% des « sans religion » (Tableau 7.19). Cette différence se constate à tous les âges, et par ailleurs, la préférence pour une morale de principe plutôt qu'une morale de circonstance augmente avec l'âge. En conséquence, c'est parmi les moins de 40 ans que l'écart entre les réponses est le plus significatif : 30% des catholiques pratiquants réguliers ou occasionnels préfèrent une morale de principe, contre 15% des non pratiquants et 9% des « sans religion ». Parmi les ingénieurs âgés de 40 ans et plus, 40% des catholiques pratiquants réguliers préfèrent une morale de principe, contre 30% des non ou faiblement pratiquants et 24% des « sans religion ».

Tableau 7.19 Préférence pour une morale de principe ou en contexte selon la pratique religieuse.

		Catho +	Catho -	Sans religion	Tous
Les lignes directrices pour savoir le bien et le mal	… s 'appliquent toujours	36	21	14	25
	…n'existent pas, cela dépend des circonstances	31	52	51	44
Ni l'un ni l'autre		33	27	35	31
Total		100	100	100	100

Tableau 7.20 Préférence pour une morale de principe selon la pratique religieuse et l'âge

	Catho +	Catho -	Sans religion	Tous
Moins de 30 ans	20	12	7	12
30-39 ans	33	17	10	20
40-49 ans	32	26	20	28
50-59 ans	46	34	29	39
60 ans et plus	48	33	30	40
Tous	36	21	14	25

Lecture du tableau : 20% des moins de 30 ans se déclarant catholiques et pratiquant au moins une fois par mois ou occasionnellement considèrent que les lignes directrices pour savoir le bien et le mal s'appliquent toujours.

A la question 25, les ingénieurs devaient citer trois qualités (parmi douze) qui leur paraissaient décrire le mieux l'ingénieur. Les réponses des catholiques pratiquants se distinguent de façon significative des réponses de l'ensemble des ingénieurs sur quelques unes des valeurs proposées seulement. La compétence qui est considérée comme primordiale

par la majorité des répondants (elle est choisie par 67% d'entre eux, contre 63% des « sans religion ») est encore plus souvent choisie par les catholiques pratiquants (70%). En revanche, l'autonomie qui est citée par 27% des répondants est un peu moins citée par les pratiquants (23% d'entre eux contre 31% des « sans religion »). La loyauté qui est globalement la moins citée (4% des répondants) est nettement plus citée par les catholiques (6% contre 3% des « sans religion ») (Tableau 7.21). La question 5 portait sur les caractéristiques importantes dans le choix d'un nouveau collaborateur, les répondants devaient en choisir trois parmi douze. Là encore les différences selon la pratique religieuse des répondants ne sont significatives que pour quelques unes des caractéristiques proposées. L'esprit d'équipe qui est la caractéristique la plus citée par tous est encore plus souvent choisie par les catholiques pratiquants. L'intégrité qui est cité par 23% des répondants est un peu plus souvent citée par les catholiques pratiquants. Enfin, la débrouillardise est nettement moins citée par les catholiques pratiquants que par les « sans religion » (Tableau 7.22).

Tableau 7.21 Pourcentage de citation de quelques qualités jugées les mieux descriptives de l'ingénieur selon la pratique religieuse des répondants

	Catholiques +	Catholiques -	Sans religion	Tous
Compétence	70	67	63	67
Autonomie	23	28	31	27
Loyauté	6	3	3	4

Lecture du tableau : 70% des ingénieurs se déclarant catholiques et pratiquant au moins une fois par mois ou occasionnellement citent « la compétence » parmi les qualités décrivant le mieux l'ingénieur

Tableau 7.22. Pourcentage de citation de quelques caractéristiques jugées importantes dans le choix d'un collaborateur selon la pratique religieuse des répondants

	Catholiques +	Catholiques -	Sans religion	Tous
A l'esprit d'équipe	62	60	51	59
Intègre	28	20	22	23
Débrouillard-e	15	20	23	19

4.4 Les catholiques pratiquants considèrent qu'il faut prendre en compte l'avis des autorités religieuses pour orienter les décisions scientifiques et techniques du pays

A la question 18, les répondants devaient citer les trois acteurs dont il convient de prendre l'avis en priorité lorsqu'il s'agit d'orienter les choix scientifiques et techniques du

pays : une proposition parmi douze citait les autorités religieuses. Celle-ci a été choisie par 8% des ingénieurs de l'échantillon, ce qui la place en huitième position, loin derrière les premières. En effet, 70% des ingénieurs ont cité les chercheurs scientifiques, 57% les experts techniques, entre 23% et 32% d'ingénieurs ont cité les parlementaires, les associations de citoyens, les associations de professionnels, les gens en général et les chefs d'entreprise ; enfin, 16% ont cité les journalistes. Seuls les élus locaux, syndicats et les militaires se trouvent cités moins souvent que les autorités religieuses et morales, avec respectivement un peu moins de 8%, 2% et 1%. Les ingénieurs qui ont cité les autorités religieuses sont presque exclusivement des personnes ayant déclaré une religion (à plus de 99%) et majoritairement des pratiquants (91% sont des pratiquants réguliers).

Parmi l'ensemble des catholiques, un ingénieur sur dix considère que les autorités religieuses et morales font partie des trois acteurs principaux (dans la liste proposée) qui doivent être pris en compte pour orienter les choix scientifiques et techniques du pays. (Tableau 7.23) Ce pourcentage est particulièrement élevé parmi les pratiquants (19%, et même 24% des pratiquants réguliers), il est de 3% parmi les non pratiquants et de moins de 1% pour les « sans religion ». Ainsi, plus les ingénieurs sont croyants et surtout pratiquants, plus il y a de chance qu'ils considèrent important de prendre l'avis des autorités religieuses et morales en ce qui concerne les décisions scientifiques et techniques du pays. Par ailleurs, parmi les catholiques pratiquants, on note que ceux qui sont en plus membre d'une association ou d'un mouvement religieux ont trois fois plus de chance que ceux qui ne le sont pas de citer les autorités morales et religieuses : 36% des catholiques pratiquants membres d'une association religieuse, contre 12% de ceux qui ne le sont pas ont cité les autorités religieuses à la question 18.

Tableau 7.23 Pourcentage des ingénieurs qui citent les autorités religieuses à la question 18 selon leur pratique religieuse et leur engagement dans une association ou un mouvement religieux

	Catholiques +	Catholiques -	Sans religion	Tous
Membre d'une association religieuse	12	3	0	4
Non-membre d'une association religieuse	36	NS	NS	36
Tous	19	3	1	8

Lecture du tableau : 12% des ingénieurs se déclarant catholiques et pratiquant au moins une fois par mois ou occasionnellement et étant également membres d'une association religieuse ont cité les autorités religieuses parmi les acteurs dont il faut prendre en compte les avis pour orienter les choix scientifiques et techniques du pays.

5. Attitudes religieuses et questions d'éthique

5.1 L'intégration religieuse a une incidence sur l'intérêt pour les « préoccupations éthiques » et le crédit accordé à la réponse déontologique

Lorsqu'elles sont évoquées de façon théorique et générale, les préoccupations éthiques et morales liées aux techniques et à leur profession semblent d'autant plus intéresser les ingénieurs qu'ils sont catholiques pratiquants. Quatre opinions se trouvant dans les listes proposées aux questions 21 et 28, ainsi qu'une des propositions de réponse à la question 30 sur les fonctions d'un « Ordre des ingénieurs » (si un tel organisme existait) qui citaient explicitement les mots « éthique » et « morale » ont permis de le vérifier. Ainsi, l'opinion 21c selon laquelle « les préoccupations éthiques sont un luxe pour les entreprises en bonne santé économique » recueille la désapprobation des catholiques pratiquants, plus que des « sans religion », et plus encore que des catholiques faiblement ou non pratiquants : 83% des catholiques pratiquants ne sont pas du tout ou plutôt pas d'accord avec cette opinion, contre 79% des « sans religion » et 75% des catholiques faiblement pratiquants (Tableau 7.24). Par ailleurs, la poursuite de « recherches qui mettent en cause des principes moraux », est fortement désapprouvée par les catholiques pratiquants, encore plus par ceux qui sont membres d'une association religieuse ; mais on note aussi que les autres catholiques la réprouvent un peu plus souvent que les « sans religion » : 75% des catholiques pratiquants ne sont pas du tout ou plutôt pas d'accord contre 60% des non pratiquants et 57% des « sans religion ».

Tableau 7.24 Pourcentage des ingénieurs en désaccord avec les opinions 21c et 21e ci-dessous selon leur pratique religieuse

	Cathos +	Cathos -	Sans religion	Tous
Les préoccupations éthiques sont un luxe pour les entreprises en bonne santé	83	75	79	79
Même si certaines recherches mettent en cause des principes moraux il faut quand même les poursuivre	75	60	57	65

Lecture du tableau : 83% des ingénieurs se déclarant catholiques et pratiquant au moins une fois par mois ou occasionnellement ne sont plutôt pas ou pas du tout d'accord avec l'opinion selon laquelle les préoccupations éthiques sont un luxe pour les entreprises en bonne santé

En ce qui concerne la déontologie professionnelle, il était demandé aux répondants de choisir parmi dix fonctions possibles d'un « Ordre des ingénieurs », s'il en existait un en France, les deux qui leurs paraissaient principales. Bien que les attitudes religieuses n'aient

qu'une faible incidence sur la question 29 (la moitié des ingénieur ne sont pas favorables à la mise en place d'un tel organisme, quelle que soit leur attitude religieuse et plus d'un sur dix ne se prononce pas), elles jouent en revanche sur le choix des fonctions qu'un tel organisme pourrait avoir. Ainsi, les catholiques pratiquants citent plus souvent que les autres le fait de « donner des repères d'éthique professionnelle pour les ingénieurs » : 57% d'entre eux (et même 61% de ceux qui sont membre d'une association religieuse), contre 43% des non pratiquants et 37% des « sans religion » (Tableau 7.25). Les catholiques pratiquants sont enfin plus nombreux que les autres à être tout à fait ou plutôt d'accord avec l'idée qu'« un code d'éthique adapté à la profession d'ingénieur permettrait de donner des repères à l'action dans les situations délicates » : 64% d'entre eux sont tout à fait ou plutôt d'accord (69% des membres d'une association religieuse), contre 54% des catholiques faiblement pratiquants et 50% des « sans religion ».

Tableau 7.25 Pourcentage des ingénieurs ayant cité comme fonction d'un organisme tel qu'un « Ordre des ingénieurs » le fait de donner des repères éthiques.

	Catho + & asso	Catho +	Catho-	Sans religion	Tous
Parmi les fonctions d'un tel organisme, s'il existait, il devrait y avoir le fait de donner des repères d'éthiques professionnelles	61	57	43	37	47
Un code d'éthique (…) permettrait de donner des repères à l'action dans des situations délicates (28e)	69	64	54	50	57

Lecture du tableau : 61% des ingénieurs se déclarant catholiques et pratiquants au moins une fois par moins ou occasionnellement (et membre d'une association religieuse) considèrent qu'une des missions principales d'un « Ordre des ingénieurs », s'il existait en France, devrait être de donner des repères d'éthiques professionnelles

5.2 Les ingénieurs catholiques sont plutôt favorables à l'objection de conscience, mais ils ne défendent pas la désobéissance organisationnelle en cas de conflit de valeur.

Si des réponses à des questions éthiques peuvent être trouvées dans des chartes, des codes d'éthique et à partir de principes moraux, il est des dilemmes éthiques face auxquels les réponses déontologiques sont loin d'être unanimes. Il s'agit de la question du signalement et celle de l'objection de conscience : ces deux questions renvoient à la situation de salarié des ingénieurs. Cette situation, qui est la plus courante dans la profession, peut conduire des ingénieurs à des conflits entre l'obéissance à l'autorité, la loyauté à l'égard de l'employeur, d'une part, et des obligations attachées à une éthique professionnelle ou personnelle, d'autre part. C'est ce que raconte les cas de *whistleblowing* évoqués dans la première partie de ce travail; c'est aussi le combat de Stephen Unger, cet ingénieur électronicien américain militant au sein de l'*Institute of Electronical and Electronics Engineers* (IEEE) de l'objection de

conscience pour les ingénieurs. Tout en se montrant aux côtés des ingénieurs se trouvant en difficulté du fait de dilemmes de ce genre, les associations professionnelles comme IEEE, dont Stephen Unger est un pilier, ont toujours montré une grande prudence à l'égard de la question de la désobéissance organisationnelle. L'IEEE a même publié un « guide à l'intention des signaleurs (*whistleblowers*) » les invitant à vérifier que toutes les démarches internes avaient bien été épuisées avant de risquer un scandale ou des conséquences économiques potentiellement dommageables pour l'entreprise qui les emploie.

Dans l'enquête ISS, les questions qui abordent ce thème semble montrer que l'influence des attitudes religieuses sur les réponses diffère selon que la situation met en jeu un risque personnel et des convictions, ou qu'il s'agit d'un conflit entre l'obligation de confidentialité et la sécurité du public. A la question 12, il était demandé aux ingénieurs dans quelle mesure ils considéraient que certaines actions peuvent se justifier en utilisant une échelle de sept niveaux où 1 signifie « toujours justifié » et 7, « jamais justifié ». L'action 12c qui consiste à « rendre publique des informations confidentielles de l'entreprise concernant un manquement à la sécurité » a recueilli la désapprobation des répondants, mais ces derniers sont malgré tout assez partagés. On note que les catholiques pratiquants marquent plus nettement leur désaccord que les autres ingénieurs et en particulier que les « sans religion ». En effet, 37% des catholiques pratiquants ne considèrent pas qu'un tel acte soit justifié (réponses 6 ou 7), contre 31% des catholiques non pratiquants et 26% des « sans religion » (Tableau 7.26). L'acte 12f qui consiste à « refuser de prendre part à l'un des projets de l'entreprise pour des raisons de convictions personnelles » est mieux perçu par les catholiques pratiquants, que par les non pratiquants, mais autant en revanche que par les « sans religion ». Ainsi, 32% des catholiques pratiquants (et même 39% de ceux qui sont membres d'une association religieuse) et des « sans religion » considèrent un tel acte justifié (réponse 1 ou 2), ce n'est le cas que de 26% des catholiques non pratiquants (Tableau 7.27).

Tableau 7.26 Pourcentage de répondants considérants l'acte 12c suivant justifié ou non, selon leur pratique religieuse

		Catho +	Catho-	Sans religion	Tous
Rendre publique des informations confidentielles de l'entreprise concernant un manquement à la sécurité	Justifié (1,2)	15	21	27	20
	Moyennement justifié	48	48	47	48
	Pas justifié (6,7)	37	31	26	32
Total		100	100	100	100

Tableau 7.27 Pourcentage de répondants considérants l'acte 12f suivant justifié ou non, selon leur pratique religieuse

		Catho +	Catho-	Sans relig	Tous
Refuser de prendre part à l'un des projets de l'entreprise pour des raisons de convictions personnelles	Justifié	32	26	32	29
	Moyennement justifié	52	56	54	54
	Pas Justifié	16	18	14	17
Total		100	100	100	100

5.3 Les ingénieurs catholiques ont une certaine idée de leur rôle social : médiateur hommes / machines et expert pour la cité, mais les questions environnementales les concernent moins

Les réponses des catholiques se distinguent de celles des autres ingénieurs de l'échantillon également sur les questions qui ont trait au « rôle social de l'ingénieur ». Ainsi, les catholiques pratiquants ne souhaitent pas « abandonner aux psychologues et aux sociologues leur rôle de médiateur entre les hommes et le travail » : 93% d'entre eux sont d'accord avec l'opinion 28g, contre 90% des non pratiquants et 88% pour les « sans religion » (Tableau 7.28).

Tableau 7.28 Pourcentage d'accord avec les opinions suivantes selon la pratique religieuse

	Catho + & asso	Catho +	Catho-	Sans religion	Tous
Les ingénieurs ne doivent pas abandonner aux psychologues et aux sociologues leur rôle de médiateur entre les hommes et le travail	95	93	90	88	90
Un ingénieur est un expert qui met ses connaissances au service de ses concitoyens	73	70	63	60	65

Lecture du tableau : 95% des ingénieurs se déclarant catholiques et pratiquants au moins une fois par mois ou occasionnellement (et membre d'une association religieuse) sont plutôt ou tout à fait d'accord avec l'opinion selon laquelle « les ingénieurs ne doivent pas abandonner aux psychologues et aux sociologues leur rôle de médiateur entre les hommes et le travail ».

Ils pensent aussi beaucoup plus souvent que les autres qu'« un ingénieur est un expert qui met ses connaissances au service de ses concitoyens » : 70% d'entre eux sont d'accord avec l'opinion 28i, contre 63% des non pratiquants et 60% des « sans religion ». Les ingénieurs semblent d'autant plus associer leur rôle professionnel aux notions de médiations entre les hommes et les machines et de service à l'égard de leurs concitoyens qu'ils sont âgés, mais on observe néanmoins un écart significatif entre les réponses selon la pratique religieuse dans toutes les tranches d'âge. L'importance accordée par les ingénieurs catholiques à leur

rôle social semble lié à l'avis qu'ils ont sur la finalité des entreprises. En effet, les catholiques pratiquants rejettent nettement l'opinion 21g selon laquelle « on peut s'interroger sur la responsabilité sociale de l'entreprise, mais [qu'] en définitive sa seule obligation est de créer du profit » : 63% d'entre eux sont d'accord (et même 70% de ceux qui sont membres d'une association religieuse) contre 57% des ingénieurs de l'échantillon et 58% des « sans religion » (Tableau 7.29).

Tableau 7.29 Pourcentage de désaccord avec l'opinion suivante selon la pratique religieuse

	Catho + & asso	Catho +	Catho-	Sans religion	Tous
on peut s'interroger sur la responsabilité sociale de l'entreprise, mais en définitive sa seule obligation est de créer du profit	70	63	57	58	59

Lecture du tableau : 63% des ingénieurs se déclarant catholiques et pratiquants au moins une fois par moins ou occasionnellement ne sont plutôt pas ou pas du tout d'accord avec l'opinion selon laquelle « on peut s'interroger sur la responsabilité sociale de l'entreprise, mais en définitive sa seule obligation est de créer du profit »

Les catholiques pratiquants sont aussi un peu plus nombreux que les autres à considérer que « l'ingénieur doit avoir le souci de pas laisser la question de l'environnement aux seuls écologistes » : 97% des catholiques pratiquants sont d'accord avec l'opinion 28c, contre 95% des non pratiquants et 92% des « sans religion ». Mais la réponse à cette question semble pour partie liée aux préoccupations que suscitent les problèmes environnementaux, mais pour partie également liée aux problèmes causés *par* les mouvements environnementaux. On note, en effet, que les catholiques pratiquants se montrent plutôt plus méfiants à l'égard des mouvements contre les OGM que les autres ingénieurs : 56% d'entre eux les approuvent, contre 64% des non pratiquants et 67% des « sans religion » ; il en est de même des mouvements antinucléaires qui ne sont approuvés que par 17% des catholiques pratiquants, 18% des non pratiquants et 25% des « sans religion » (Tableau 7.30). Mais il convient de noter que d'une façon générale les catholiques pratiquants approuvent moins de mouvements parmi ceux proposés à la question 22 que les non pratiquants et surtout que les « sans religion ».

Tableau 7.30 Pourcentage d'approbation des mouvements suivants selon la pratique religieuse

	Catho + & asso	Catho +	Catho-	Sans religion	Tous
Mouvement écologistes	57	58	69	77	67
Mouvement anti-OGM	59	56	64	67	62
Mouvement anti-nucléaire	18	17	18	25	19

Lecture du tableau : 57% des ingénieurs se déclarant catholiques et pratiquants au moins une fois par mois ou occasionnellement (et membres d'un association religieuse)se déclarent favorables aux mouvements écologistes.

5.4 Les ingénieurs catholiques sont plus technophiles que les autres

A toutes les tranches d'âge, les catholiques pratiquants se montrent plus optimistes à l'égard de l'apport du progrès technique que les non pratiquants et plus encore que les « sans religion ». Les catholiques pratiquants sont plus nombreux en pourcentage à penser que le progrès technique apporte à l'Homme plus de bien que de mal : c'est en effet le cas de 72% d'entre eux, contre 67% des catholiques non pratiquants et 64% parmi les « sans religion ». Ils sont également plus nombreux à penser qu'« à long terme, les progrès techniques créent plus d'emplois qu'ils n'en suppriment » : 65% des catholiques pratiquants sont d'accord avec l'opinion 21c, contre 59% des non pratiquants et 57% des « sans religion ». L'indice OPTITEC d'optimisme à l'égard de la technique construit à partir des questions 13, 16 et 19[35] montre bien la corrélation entre l'intégration catholique et l'optimisme technique : plus l'intégration catholique des répondants est forte, plus l'indice d'optimisme l'est également. Ceci tend à confirmer que l'attachement aux valeurs catholiques pour les ingénieurs va de pair avec une attitude plutôt favorable aux techniques, à l'image de celle de l'Eglise catholique. Ceci est d'ailleurs vrai à toutes les tranches d'âge. Par ailleurs, on note que les catholiques définissent un peu plus souvent les autres la science par ce qui permet de vivre mieux.

Tableau 7.31 Indice d'optimisme vis à vis de la technique (OPTITEC) selon la pratique religieuse

OPTITEC	Catho + & asso	Catho +	Catho-	Sans religion	Tous
Faible (1)	**35**	**33**	**28**	**24**	**28**
Moyen (2)	**38**	**39**	**35**	**34**	**36**
Elevé (3)	**27**	**28**	**37**	**42**	**36**
Total	100	100	100	100	100

Tableau 7.32 Définition de la science selon la pratique religieuse

La science, c'est d'abord :	Catho +	Catho -	sans religion	Tous
Un ensemble de connaissances	29	30	25	29
Une activité dont l'objectif est de connaître des lois de la nature	27	24	29	26
Ce qui permet à l'Homme de vivre mieux	20	19	15	19
Une façon de penser et de résoudre des problèmes	23	26	30	26
Je ne sais pas	0.4	1	1	0.7
Tous	100	100	100	100

35 Cf. Chapitre 5 (§ 5.1)

6. Conclusion

Les réflexions menées dans le cadre de l'éthique professionnelle n'évoquent jamais ni les motivations religieuses éventuelles à se préoccuper d'éthique, ni l'influence des attitudes religieuses sur la façon de proposer des réponses face aux questions éthiques que posent les technologies. Or, j'ai signalé, dans la première partie de ce travail, l'importance des convictions religieuses de certains acteurs importants de la réflexion en *engineering ethics*, tel le quaker pacifiste Stephen Unger, très actif au sein de l'*Institute of Electrical and Electronics Engineers*. J'ai signalé aussi comment les choix effectués pour les contenus non techniques de formation étaient liés aux cultures propres des écoles d'ingénieurs, et parfois à la culture religieuse. Qu'en est-il donc des relations entre les attitudes religieuses et l'éthique professionnelle des ingénieurs ?

Bien que les catholiques pratiquants représentent une part de moins en moins importante de la population des ingénieurs français, ils représentent un tiers des diplômés issus des écoles du Nord de la France ayant répondu à l'enquête sur « les ingénieurs, les sciences et la société ». Certes cette part importante de catholiques parmi les répondants est lié à la présence importante d'écoles de la FESIC dans la région : elle ne peut donc pas être généralisée à l'ensemble de la population des ingénieurs français. Néanmoins, on note que si la moitié des ingénieurs de la FESIC dont le père est diplômé de l'enseignement supérieur est constituée de catholiques pratiquants réguliers ou occasionnels, c'est aussi le cas de plus d'un quart des diplômés du groupe A (et même 31% des ingénieurs ECL). Ainsi, si on trouve plus de catholiques dans certaines écoles plutôt que d'autres, ils ne choisissent pas tous d'étudier dans une école catholique.

J'ai constaté en analysant les résultats de l'enquête ISS que les ingénieurs catholiques pratiquants réguliers, que j'ai étudiés de façon plus précise, constituaient un groupe homogène du point de vue de leurs origines sociales et de leur situation familiale. Par ailleurs, ces ingénieurs affirment de façon plus explicite que les autres leur intérêt pour les problèmes éthiques et les réponses de type déontologique. Ils attachent de l'importance aux valeurs familiales et à l'engagement : ainsi ils ont un sentiment fort de responsabilité sociale et sociétale. Mais on note aussi que les ingénieurs catholiques ont une image plus positive du progrès technique que les autres et en particulier que les ingénieurs « sans religion ». Ils semblent moins préoccupés que les autres par les risques techniques et définissent un peu plus souvent que les autres la science comme un humanisme. En cela, ils sont bien les héritiers des

ingénieurs « sociaux » de la fin du XIX^{e} siècle. L'approche morale déontologique qui domine chez eux, couplée au positivisme qui les habite conduit à des positions paradoxales telles que la minimisation de la responsabilité des scientifiques. Par ailleurs, ils insistent sur la nécessité de cesser des recherches qui posent des problèmes moraux et souhaitent que l'on prenne l'avis des autorités religieuses dans les orientations scientifiques et techniques du pays. Pour quels types de décisions scientifiques et techniques les ingénieurs catholiques souhaitent-ils que l'avis des autorités religieuses et morales soient entendu ? Si leur attitude vis à vis des techniques est à l'image de celle de l'Eglise, on peut imaginer qu'ils attendent davantage des autorités religieuses qu'elles se prononcent sur les questions relevant du domaine biomédical et de la procréatique que sur celles relevant des techniques qu'ils développent au quotidien.

CONCLUSION

L'éthique, la morale suscitent un intérêt grandissant dans notre société en quête de repères. Pourtant ces domaines de la réflexion humaine sont anciens, ils sont aussi anciens que la philosophie, presque aussi anciens que les religions, autant dire « vieux comme le monde ». Les productions dans le domaine de l'éthique foisonnent, qu'il s'agisse de documents tels que les codes et les chartes, de la mise en place d'institutions spécialisées telles que les comités d'éthique et les conseils éthiques en entreprises avec leurs « déontologues » ou encore d'un champ académique avec ses enseignants, ses cours et ses programmes de recherche. Entre les discours relevant des experts en philosophie de l'éthique théorique, ceux des professionnels de l'éthique comme argument commercial et les intuitions du grand public règne un décalage impressionnant. De l'incompréhension mutuelle de ces différents groupes d'acteurs naît un sentiment général de confusion et parfois la tentation de penser que toute cette quête de sens n'a pas beaucoup de sens ; qu'elle va dans tous les sens, et ne vaut peut être pas la peine, finalement, qu'on s'en préoccupe trop. Les théories des philosophes sont rarement applicables, l'instrumentalisation de l'éthique par les industriels suscite la méfiance, et le grand public considère le plus souvent que chacun fait bien comme il veut et qu'en matière d'éthique, personne n'est mieux placé que soi-même pour juger.

Pourtant, derrière ce désordre apparent se joue la construction des sociétés humaines où règne désormais un pluralisme de valeurs. Si la multiplicité des discours et des définitions de ce que devrait être la morale et l'éthique donne une impression de confusion, cela ne signifie pas pour autant que chacun, dans sa quête, vit dans la confusion. Chaque société, chaque groupe humain, chaque individu en quête de formalisation d'une éthique avance en réduisant sa propre confusion, ses incohérences, ses incompréhensions, ses aveuglements. La réflexion éthique, comme « science de la morale », comme ressaisie critique de la norme, en vue de son amélioration, connaît des progrès cumulatifs et n'est pas cet espace où chacun est invité librement à ériger sa subjectivité en valeur. Ainsi, bien qu'étant lucide sur les limites des méthodes et des fondements de ce qu'on appelle l'*engineering ethics* aux Etats-Unis, je suis en désaccord profond avec Samuel Florman lorsqu'il déclare que, selon lui, ce champ est n'est « qu'un moyen par lequel des individus peuvent exprimer librement leurs croyances personnelles sur à peu près n'importe quel sujet ». Je crois au contraire en la possibilité de progrès de la réflexion éthique, en général, et de la réflexion en éthique « sectorielle », c'est-à-dire, comme je l'ai définie en première partie de ce travail, d'une réflexion portant sur les questions et problèmes éthiques tels qu'ils émergent, sont perçus et vécus dans certains secteurs particuliers de l'agir humain.

Pourquoi s'intéresser aux ingénieurs ?

Dans un monde où les impacts des technologies obligent la morale traditionnelle à se remettre en question, et soumettent à la réflexion éthique un matériau sans cesse renouvelé, la profession d'ingénieur offre un lieu d'étude pour l'éthique sectorielle particulièrement riche. Ce lieu est intéressant parce que le développement des technologies est un terrain extrêmement stimulant pour la réflexion éthique contemporaine, et pas uniquement (j'espère l'avoir montré à travers mon travail) pour ce qui concerne les technologies qui concernent directement le vivant. En effet, parce que les biotechnologies touchent à l'intime de l'être, à notre « être hérité » elles interpellent la morale de façon inédite et fondamentale, mais elles risquent parfois de laisser dans l'ombre l'impact des autres types de technologies sur la vie des êtres humains, sur leur survie et leur santé, mais aussi sur leur façon de communiquer, d'être en relation mutuelle, de se développer en humanité. Or, comme le rappelle Jean Ladrière, le groupe fonctionnel des ingénieurs est particulièrement représentatif de la culture globale de notre époque, une culture de la rationalité[1].

La pratique des ingénieurs n'est pas intéressante uniquement parce qu'elle est centrale dans le domaine du développement technique. Elle est aussi exemplaire parce que ces professionnels constituent, paradoxalement, des acteurs extrêmement influents collectivement sur le développement des technologies, et impuissants individuellement. Or, à une époque où le concept de responsabilité est devenu « le 'mot' du sens commun moral »[2], pour reprendre les propos d'Alain Etchegoyen, ces agents moraux dont la responsabilité individuelle est si difficile à cerner, pourraient décider que leur vie professionnelle est presque entièrement « libre de toute considération éthique ». C'est d'ailleurs la position d'Armin Grunwald que j'ai critiquée en première partie. Pourtant, dans le monde des ingénieurs, comme dans d'autres espaces de la vie des humains, l'éthique cherche sa voie, l'éthique cherche ses mots. Certes, on peut penser que les codes dont j'ai retracé l'histoire n'offrent qu'une façade, une image publicitaire destinée à redorer le blason de professionnels en perte de vitesse. J'ai fait le choix de ne pas voir dans les rhétoriques professionnelles uniquement les traces d'intérêts particuliers, ou d'une situation de crise de confiance, mais aussi la quête « impartiale mais non détachée »[3], pour reprendre ici les termes de Bernard Williams, d'une éthique par et pour des ingénieurs.

---

1 Jean Ladrière, « Préface », *in* Bertrand Hériard Dubreuil, *op.cit.,* p.15.

2 Alain Etchegoyen, *Le temps des responsables,* Editions R. Julliard, Paris, 1993, p. 38.

3 Je reprends ici la distinction développée par Bernard Williams dans *L'éthique ou les limites de la philosophie*, Gallimard, Paris, 1990, pp. 77-78. Dans la définition de « l'impartialité détachée », le sujet moral, le « je » doit pouvoir être « n'importe

Etat de la réflexion en éthique sectorielle sur l'ingénierie

L'éthique sectorielle qui s'intéresse à la pratique professionnelle des ingénieurs concerne les ingénieurs, eux-mêmes, en premier lieu. Pourtant, les apports faits aux Etats-Unis par les philosophes des professions et des techniques comme Carl Mitcham et Michael Davies ont contribué à faire avancer et à améliorer les contenus et méthodes utilisés dans ce domaine de la réflexion. Les manuels destinés à la formation des ingénieurs publiés par des enseignants (ingénieurs et philosophes) de l'*Université de Floride*, de *Texas A&M* et de *Case Western Reserve* et de l'*Institut Polytechnic Rensselaer* ont également permis de faire avancer la réflexion collective. En Allemagne, les réflexions éthiques menées dans le cadre de la commission « les ingénieurs dans la profession et la société » du *Verein Deutscher Ingenieure* (VDI) avec des partenaires extérieurs à la profession comme le philosophe Günther Ropolh ont conduit à des propositions concrètes en matière de prise en compte des impacts sociaux et sociétaux des technologies. Enfin, au Québec, où les ingénieurs pratiquent leur profession dans un cadre institutionnel et légal très particulier puisqu'ils sont dotés d'un *Ordre des ingénieurs*, la réflexion éthique a parfois été gênée par la confusion possible entre la déontologie officielle - qui relève davantage d'une loi professionnelle que d'une « morale professionnelle » - et la réflexion éthique. Dans ce cadre très particulier, le manuel en « éthique de l'ingénierie » publié par l'*Université de Sherbrooke* se montre original dans sa façon de prendre en compte la dimension psychologique du discernement éthique.

Le cas de la France est un peu différent puisque, comme je l'ai indiqué en première partie, le débat éthique s'est finalement plus développé dans le secteur de la formation des ingénieurs que dans la « profession ». En effet, j'ai montré comment jusqu'à récemment les ingénieurs français – qui sont parmi les plus confiants à l'égard de leur profession au monde - n'avaient ni code d'éthique ni d'autre discours commun sur l'éthique, et affichaient peu de soucis, de façon collective, vis-à-vis de la maîtrise sociale des techniques. Néanmoins, une exploration plus fine des contenus des formations, en particulier dans le domaine des « humanités », ainsi que des débats récents menés au sein du *Conseil national des ingénieurs et scientifiques de France ,* à l'occasion de la diffusion du premier code en 1997 et de sa révision en 2001, et dans d'autres lieux de regroupements d'ingénieurs, tels que la CDFT-Cadres, m'a permis de rendre compte de l'émergence du questionnement éthique également dans la profession d'ingénieur en France.

---

qui », tandis q u'en suivant la définition de l' « impartialité non détachée », le « je » existe avec ses motivations, mais il ne se réduit pas à ses intérêts.

Les résultats obtenus par l'enquête sur l'univers des représentations des ingénieurs

Si de nombreux axes de réflexion ont été développés jusqu'alors dans le domaine de l' « éthique des ingénieurs » (et/ou du génie), il m'est néanmoins apparu, à l'issue du parcours présenté en première partie, que l'*ethos* des ingénieurs était insuffisamment pris en compte. Or, il me semblait que les influences de cet *ethos* sur la façon dont les ingénieurs appréhendaient le champ que recouvre l'éthique professionnelle méritaient une attention particulière. C'est la raison pour laquelle j'ai mis en place une enquête originale « sur les ingénieurs, les sciences et la société » auprès des ingénieurs diplômés issus des écoles du Nord de la France. Cette enquête a d'abord permis de décrire les caractéristiques socio-démographiques et professionnelles de la population des ingénieurs. Elle a permis aussi de compléter, pour les ingénieurs issus du Nord, les connaissances acquises grâce aux enquêtes « socio-économiques » menées régulièrement depuis plus de 50 ans par le CNISF. Par ailleurs, les comparaisons établies entre les chiffres de la 14^{e} enquête du CNISF et ceux de l'enquête ISS m'ont permis de conclure que la population d'ingénieurs constituant l'échantillon ISS était proche de celle obtenu par le CNISF après pondération (que l'on peut considérer comme représentant l'ensemble des ingénieurs diplômés français, en 2001).

La première remarque issue de l'analyse de la composition du groupe des ingénieurs est que celui-ci est très homogène socialement. Principalement des hommes, les ingénieurs sont issus de famille où l'homogamie scolaire est courante et où le niveau scolaire des parents est élevé. Ils sont très souvent mariés, et leurs épouses quittent souvent leur emploi partiellement ou totalement au fur et à mesure de la carrière de leur mari et de la naissance des enfants. Si on entend souvent que les ingénieurs peuvent se retrouver dans des métiers les plus divers, la majorité d'entre eux exercent un métier technique. En fait, même lorsqu'ils exercent un travail où les compétences de gestion, d'organisation et de direction sont plus utiles que le savoir technique, l'activité des ingénieurs s'éloigne rarement du monde de l'industrie. Par ailleurs, la grande majorité des ingénieurs français travaille pour le secteur privé. Ils sont souvent dans de grandes entreprises, sauf ceux qui exercent des fonctions de direction. La seconde remarque concerne les évolutions récentes du groupe et, en particulier, sa féminisation récente. Si cette évolution contribue et va contribuer davantage à la diversification de la population des diplômés, il n'est pas sûr qu'elle fasse évoluer aussi vite la composition de la profession en exercice. En effet, pendant longtemps encore, un certain nombre de métiers d'ingénieurs continueront d'être exercés par des hommes parce que les femmes accèdent rarement aux mêmes positions qu'eux au cours de leur carrière.

Dans la troisième partie de ce travail, j'ai étudié plus précisément quelques dimensions des valeurs susceptibles d'interagir avec les représentations qu'ont les ingénieurs des enjeux éthiques des techniques. Il est apparu d'abord que le regard porté sur les relations qu'entretiennent les sciences, les techniques, leur métier et la société étaient lié aux identités professionnelles des répondants. J'ai décrit, dans un premier temps, comment les ingénieurs définissaient leur profession, leur rôle et la dynamique social de leur groupe. Si la « crise de confiance des cadres » se vit moins douloureusement chez les ingénieurs qui restent mieux protégés par leur diplôme que les autres cadres, le sentiment général est celui d'une diminution du pouvoir dans les entreprises. Sans pour autant se considérer comme des « prolétaires des temps modernes », les ingénieurs traversent une crise d'identité. Dans un second temps, j'ai dégagé quelques figures d'ingénieurs, non pas fondées sur ce qui constitue leur activité principale, mais plutôt sur la perception subjective de leur identité de professionnel. J'ai ainsi dégagé, de façon simple, trois figures : l' « optimiste professionnel » (qui s'oppose au « pessimiste »), le *manager* et le *scientifique* (qui constituent deux pôles en opposition). Sans aller plus loin dans la construction méthodologique d'une véritable typologie – qui reste à faire -, j'ai montré à partir de quelques thèmes choisis comment l'identification à l'une ou l'autre figure conduisait à des façons de regarder les accidents industriels et leurs causes de façon différente et comment cette identification s'accordait avec une attitude optimiste à l'égard des techniques et de leurs impacts sociaux et sociétaux.

Après l'étude de l'identité professionnelle « subjective » des ingénieurs, je me suis intéressée à leurs attitudes politiques et religieuses. En étudiant l'intérêt pour la politique et le positionnement politique des répondants, j'ai noté une certaine distance des ingénieurs à l'égard de la politique, ainsi qu'un discours ambivalent au sujet l'engagement politique et syndical, qui est jugé souhaitable mais difficilement compatible avec la carrière. Le positionnement des ingénieurs sur l'échelle politique, principalement autour du centre droit, semble peu déterminant des représentations des problèmes sociaux et sociétaux liés aux technologies. En revanche, celui-ci semble davantage déterminant des modalités de réponses à donner à ces problèmes : les ingénieurs de gauche défendant une approche démocratique des décisions techniques, ceux de droite se fient plutôt à une régulation professionnelle. Enfin, la comparaison entre les hommes et des femmes montre des attitudes politiques contrastées entre des hommes qui sont plus souvent des « héritiers » aux destins tracés d'avance et des femmes dont les histoires sont encore peu ordinaires et les chemins plus tortueux.

En ce qui concerne les attitudes religieuses, j'ai étudié plus particulièrement les ingénieurs catholiques pratiquants et mis en évidence la permanence chez eux d'une certaine « technophilie », qui est traditionnellement la position de l'Eglise catholique à l'égard des techniques. Il est également apparu que le « discours social » de l'Eglise et le concept du « rôle social de l'ingénieur », nés il y a plus d'un siècle dans la ligne des premières encycliques sociales, continuaient d'avoir une influence sur les ingénieurs catholiques pratiquants du XXI^{e} siècle. Mais, si les ingénieurs catholiques se distinguent des autres par leur approche de l'éthique professionnelle, ce n'est peut-être pas tant du fait que l'Eglise impose des normes morales particulières en ce domaine, mais plutôt du fait d'un *ethos* particulier constitué d'un mélange de confiance dans la technique comme œuvre humanisante – prolongement de la création divine - et un sentiment personnel fort de responsabilité sociale. Paradoxalement, ce souci élevé de l'éthique laisse de côté la question politique de la démocratisation des prises de décision technique, qui est pourtant centrale dans la réflexion contemporaine sur l'éthique des technologies.

Les limites de la thèse et ses prolongements

Si la mise en relation de l'*ethos* des ingénieurs avec les questions touchant au champ de l'éthique professionnelle développée dans la recherche que j'ai présentée ici est originale, elle mériterait d'être prolongé par d'autres travaux. En particulier, d'autres méthodes d'analyse, que je n'ai pas mises en oeuvre afin de ne pas dépasser le temps qui m'était accordé pour finir cette recherche, pourraient être utilisées. Je pense en particulier que le cinquième chapitre sur les identités professionnelles pourrait être prolongé par la construction d'une typologie. Il me semble également qu'une analyse factorielle en composante principale permettrait de rassembler de façon plus synthétique les conclusions de ce chapitre.

En ce qui concerne les femmes ingénieurs qui sont évoquées régulièrement tout au long de ce travail, il me semble qu'au-delà des conclusions du quatrième chapitre sur ce qui les distingue de leurs collègues masculins, sur le plan professionnel et personnel, un travail propre sur les valeurs des ingénieurs prenant en compte, de façon plus centrale, le genre mériterait d'être réalisé. On peut, en effet, émettre l'hyothèse que les différences d'itinéraires de vie - et de façon d'occuper l'espace professionnel - entre les hommes et les femmes ingénieurs produisent des visions sur le monde également différentes. On peut aussi se demander si la situation professionnelle des femmes ingénieurs les conduit à développer une approche spécifique de l'éthique, avec « une voix différente » pour reprendre les termes de la

psychologue américaine Carol Gilligan[4]. Si les hypothèses ne me manquent pas, l'échantillon dont je dispose n'est pas le plus adéquat et un échantillon stratifié serait plus approprié. Pour entreprendre une tel chantier sur la question du genre de l'éthique professionnelle, il faudrait prendre davantage appui sur des réseaux de femmes ingénieurs existant, afin d'améliorer le taux de retour des questionnaires, en particulier pour ce qui concerne les femmes plus de 40 ans qui sont encore rares.

Une autre recherche sur laquelle pourrait déboucher cette thèse consisterait en une analyse comparative entre les *ethos* professionnels des ingénieurs dans différents pays, à commencer par ceux dont j'ai étudié l'histoire. En effet, dans quelle mesure les rhétoriques éthiques contribuent-elles à constituer une représentation spécifique des enjeux éthiques de la profession d'ingénieur ? A cet égard, le Québec offre un certain nombre d'avantage : celui de présenter un contexte professionnel et juridique extrêmement contrasté par rapport à celui de la France, celui d'être un pays où la profession est bien organisée – ce qui faciliterait la mise en place d'une enquête -, celui enfin d'être un pays francophone, ce qui permettrait de poser les mêmes questions sans augmenter les risques liés à la traduction d'un questionnaire. Bien évidemment, l'Allemagne et les Etats-Unis seraient également des terrains de comparaison intéressants.

Il y a une autre piste que je souhaite ne pas négliger, mais qui relève sans doute davantage des sciences de l'éducation que de la sociologie, probablement même plus de la pédagogie que de la recherche. Elle consiste à tirer de cette thèse des propositions nouvelles pour la formation en éthique professionnelle des ingénieurs. Ainsi, un des prolongements de ce travail pourrait être d'étudier – et de faire étudier par les étudiants - l'impact de « la vision du monde » partagée par le groupe des ingénieurs – indépendamment des rhétoriques officielles – sur la définition même du champ concerné par la réflexion éthique. Dans ce cadre, il s'agirait d'étudier l'influence sur l'appréhension des risques techniques de la position occupée par les acteurs dans l'espace social. Un autre prolongement serait de permettre aux futurs ingénieurs d'apprendre à décrypter les croyances, les intérêts et les valeurs qui sous-tendent toute entreprise technique. En définitive, l'objectif premier de tout cours d'éthique devrait être de permettre aux ingénieurs de renouer avec une rationalité émancipatrice. En effet, vouloir croire que les sciences et les techniques n'ont rien à voir avec le monde de la politique et de la morale, c'est faire le choix de limiter l'horizon de son regard et donc sa compréhension du monde, et dans une certaine mesure, préférer l'ignorance.

4 Carol Gilligan, *op. cit*.

TABLE DES MATIERES

Remerciements 3

Sommaire 4

Introduction 6

PREMIERE PARTIE 14

Premier chapitre 15
L'éthique professionnelle des ingénieurs : 15
une perspective comparative et historique. 15

1. Introduction 16
Des lieux collectifs où se formule un ethos commun : l'exemple des USA 16
Retour en France en passant par la Belle Province et l'Allemagne 17
La France un vieux pays d'ingénieurs, mais un pays sans ethos apparent 18

2. L'*engineering ethics*, une discipline née aux Etats-Unis 19
2.1 La dynamique de la professionnalisation des ingénieurs aux Etats-Unis 19
2.1.1 Naissance de la profession d'ingénieur au XIX^e^ siècle 20
2.1.2 La création des premières associations d'ingénieurs aux Etats-Unis 22
2.1.3 Les premiers codes dans la dynamique de professionnalisation 23
2.1.4. A la recherche d'un code commun 25
2.2 De la déontologie professionnelle des ingénieurs à l'éthique 30
2.2.1 Intervention de considérations « externes » 30
2.2.2 Les premiers cas « classiques » de l'engineering ethics 32
2.2.3. Naissance d'une discipline : un aperçu de la littérature nord-américaine 36
2.2.4 Les enjeux de demain pour les formations, la profession et la recherche 39
2.3. Les ingénieurs et l'éthique au Québec et en Allemagne 41
2.3.1 L'Ordre des ingénieurs du Québec 41
2.3.2 L'Association des ingénieurs allemands et la maîtrise sociale des techniques 44

3. A la recherche des discours éthiques des ingénieurs français. 48
3.1. Une histoire de la profession intimement mêlée à l'histoire des formations 49
3.1.1. La formation des ingénieurs en France : une histoire de plus de deux siècles 49
3.1.2. La reconnaissance du titre : un dur combat et un lourd héritage 50
3.1.3. La formation des ingénieurs français aujourd'hui 53
3.2. L'histoire « manquée » de la professionnalisation des ingénieurs français. 54
3.2.1 Au cœur du combat des ingénieurs civils: les associations d'anciens élèves 55
3.2.2 Une profession divisée 56
3.2.3 L'émergence des classes moyennes et la naissance du groupe social « cadres » 59
3.2.4 Etat des lieux des associations d'ingénieurs aujourd'hui 61
3.2.5 XXI^e^ siècle : un code d'éthique pour les ingénieurs Français du CNISF 65
3.2.6 Un ethos multiforme difficile à analyser 70
3.3. Le ressurgissement de la question éthique dans les formations 71
3.3.1 Quelles humanités pour quels ingénieurs ? 73
3.3.2 Encyclopédisme et responsabilité sociale : deux héritages 77
3.3.3 Eléments pour un état des lieux de la formation générale des ingénieurs 81
3.3.4 Des héritages plus ou moins lisibles 85

4. Conclusion 92

Deuxième chapitre **98**
Les ingénieurs et leur univers professionnel et moral **98**

1.Introduction 99
De l'ethos collectif et ses raisons à l'éthique comme travail réflexif sur la pratique *99*
Le grand écart entre l'éthique des technologies et la déontologie de l'ingénieur *100*
A la recherche des enjeux éthiques, plutôt que « déontologiques » de la profession 101

2. Le concept de *profession* parasite le débat sur l'*engineering ethics* 103
2.1.L'éthique et les *professions* dans le monde anglo-saxon. 103
2.2 La question du statut professionnel des ingénieurs en France 106

3. L'*engineering ethics* : une éthique « appliquée » ou « sectorielle » 110
3.1 Ethique, morale, déontologie, de quoi parle-t-on ? 110
3.2 Les multiples objets de l'*engineering ethics* 113
3.2.1 Une production de normes visant à aider les ingénieurs à résoudre des problèmes moraux 113
3.2.2 Une réflexion qui traite des implications morales des jugements et décisions des ingénieurs 114
3.2.3Une réflexion critique à partir de la déontologie officielle, visant à mettre à jour les responsabilités des ingénieurs et autres décideurs techniques 114
3.2.4 Une méthode d'analyse des problèmes moraux que pose l'ingénierie à l'ensemble des parties prenantes, s'appuyant sur les théories qu'offre la philosophie morale. 115
3.2.5 Une réflexion sur les problèmes moraux que pose à tous l'ingénierie, s'appuyant sur l'ensemble des disciplines qui étudient les rapports entre sciences, technologies et société. 116
3.3 Le règne de la confusion ou une discipline qui se cherche encore ? 117
3.3.1 L 'approche déontologique : rappel de la dimension singulière de tout acte 117
3.3.2 Pour une éthique « sectorielle » 119

4. L'"ingénierie" n'est pas neutre du point de vue des valeurs 120
4.1 L'ambivalence des idéaux de la pratique du génie 121
4.2 Quelle est la spécificité du travail des ingénieurs ? 123

5. La maîtrise de l'ingénierie : une question éthique et politique 129
5.1 Les nouveaux enjeux des technologies contemporaines 129
5.1.1 L'éthique des technologies face à la question de la complexité 129
5.1.2 Une nouvelle éthique pour la société technologique :le « principe responsabilité ». 130
5.2 Le concept de risque au cœur de la question éthique de l'ingénierie 132
5.2.1 Histoire du concept de risque 132
5.2.2 Le risque comme fondement de la responsabilité : une invention moderne 133
5.3. La gestion des risques technologiques : une question politique 134
5.3.1 La gestion du risque technologique par les experts 134
5.3.2 Pour une participation profane à la gestion des risques 136
5.4 La question de la finalité au-delà des enjeux politiques 137

6. La maîtrise sociale des techniques concerne les ingénieurs 140
6.1. Des critiques de la pertinence de l'*engineering ethics*. 140
6.2 Pour une responsabilisation des ingénieurs par la participation aux débats éthiques 142

7. Le pouvoir des ingénieurs est indépendant de leur statut 144
7.1 Les ingénieurs : prolétaires du XXI^{e} siècle ou salariés de confiance 144
7.2 Le pouvoir invisible des ingénieurs 146

8. Conclusion 150

DEUXIEME PARTIE **152**

Troisième chapitre **153**
Présentation de l'échantillon et du questionnaire de l'enquête ISS **153**

1. Introduction : de l'éthique à la sociologie 154
L'évaluation des cours d'éthique dans la formation des ingénieurs *154*
Le profil sociologique des futurs ingénieurs : un aspect resté dans l'ombre *155*
Les apports de la psychologie morale à la réflexion en engineering ethics *157*
Les représentations comme espace théorique pour la réflexion éthique *159*
Un chantier nouveau pour la sociologie *163*

2. La population de l'enquête sur les ingénieurs, la science et la société 166
2.1. Définition théorique et pratique de la population ciblée 167
2.1.1 En France, le terme « ingénieur » désigne un diplôme et une fonction 167
2.1.2 De la population des "acteurs" techniques à celle des ingénieurs diplômés 169
2.2 Les enquêtes françaises sur les ingénieurs diplômés et sur les valeurs 171
2.2.1 Les enquêtes du CNISF 171
2.2.2.Les enquêtes sur les ingénieurs du Nord de la France 173
2.2.3 Les enquêtes Valeurs 174

3. L'enquête sur "les Ingénieurs, les Sciences et la Société" (ISS) 176
3.1 Le contenu du questionnaire 176
3.2 Les différentes modalités de diffusion selon les associations d'anciens élèves 177
3.3 Les écoles de l'échantillon et leur mode principal de recrutement 179
3.3.1 Les écoles du groupe A. 180
3.3.2 Les écoles du groupe B 182
3.3.4 Les écoles du groupe D 186
3.4 Tranches d'âges ciblées et tranches d'âges consultées 187

4. Représentativité de l'échantillon des répondants 191
4.1 L'échantillon d'écoles a permis de toucher 90% des anciens des écoles du Nord 191
4.2 Les ingénieurs par la formation continue sont peu touchés par l'enquête 192
4.3 Un échantillon d'écoles, à l'image d'une région où la FESIC est très présente 193
4.4 Un échantillon où la filière universitaire est également sur-représentée 194

Quatrième chapitre **195**
La structure des données socio-démographiques de l'enquête ISS **195**

1. Introduction 196

2. Que font « les hommes en gris » au travail ? 202
2.1 Les ingénieurs travaillent beaucoup, mais bénéficie d'un statut protégé 202
2.2 Les ingénieurs exercent des métiers techniques dans la grande industrie privée 204

3. Des destins tracés d'avance ? 207
3.1 Une population où se mèlent héritage familial et mobilité sociale 207
3.2 L'origine sociale influe, de façon indirecte, sur le destin des ingénieurs 211
3.3 La carrière type : une mobilité ascendante dans un secteur lié à l'école d'origine 214

4. « Les femmes ne sont pas des hommes comme les autres » 218
4.1 Les femmes ingénieurs ne prennent pas le chemin de leurs collègues masculins 219
4.2 Des métiers marqués par le genre 222
4.3 Les femmes ingénieurs travaillent "moins" que les hommes. 225
4.4 Les situations familiales des hommes et des femmes sont différentes 227

5. Conclusion 233
Des acteurs économiques qui constituent une population assez homogène. *233*
Ingénieur : un métier ("plutot") d'homme ? *234*
Un échantillon à l'image de la population des ingénieurs français *235*

TROISIEME PARTIE **236**

Cinquième chapitre **237**
Les ingénieurs et leurs identités professionnelles **237**

1. Introduction 238
L'éthique professionnelle et la question de l'autonomie *238*
Professionnalisme et/ou prolétarisation *239*

2. L'ingénieur : un cadre pas tout à fait comme que les autres ? 242
2.1 Après 30 ans, plus du tiers des répondants préfère se dire ingénieur plutôt que cadre 242
2.2 Qu'est-ce qu'un « ingénieur » pour un ingénieur diplômé ? 244
2.3 Image des sciences et des techniques selon les ingénieurs 246
2.4 Quelles sont les qualités de l'ingénieur et qu'attend-il de ses collaborateurs ? 248
2.5 Les ingénieurs attendent du travail qu'il leur permette de s'épanouir : pour les jeunes, le critère premier est que le travail soit intéressant, pour les aînés qu'il y ait des responsabilités 250

3. Le rôle des ingénieurs, selon la profession et selon les diplômés. 255
3.1. La majorité des ingénieurs pense que leur objectif principal est de satisfaire les clients et que les entreprises n'ont pas comme seule obligation de créer du profit 256
3.2 Les ingénieurs de production ainsi que ceux qui exercent des fonctions non techniques accordent plus d'importance que les autres au rôle de médiateur de l'ingénieur 257
3.3 La majorité des ingénieurs expriment la nécessité de se préoccuper des questions environnementales, mais les raisons invoquées sont différentes 259
3.4 Ingénieurs (aussi) pour la cité ? 260

4. Dynamique du groupe professionnel des ingénieurs 263
4.1 Les ingénieurs ont le sentiment d'avoir perdu le pouvoir qu'ils avaient en entreprise, comme les dirigeants d'ailleurs, au détriment des gestionnaires et des actionnaires 263
4.2 Dans leur majorité, les ingénieurs ont le sentiment de maîtriser leur vie ; ils ont aussi le sentiment de bénéficier d'une autonomie professionnelle élevée 265
4.3 Les ingénieurs gardent une vision positive d'eux même : ils ont le sentiment de faire partie de l'élite du pays et que leur titre est une valeur sûre 270
4.4 Les ingénieurs sont convaincus de l'utilité sociale de leur métier 273
4.5 Un « optimisme professionnel » diversement partagé dans la profession 274

5. Identité professionnelle et questions d'éthique 277
5.1. Les optimistes professionnels sont confiants dans les techniques ; Ils approuvent l'idée d'un Ordre et préfèrent que les techniques soient régulées par les professionnels 277
5.2 Les « managers » posent un regard différent sur les problèmes liés aux techniques, en particulier les causes d'accident ; ils sont globalement moins confiants dans les techniques 281
5.3 Les ingénieurs les plus « scientifiques » se préoccupent peu des questions morales 284

6. Conclusion 287

Sixième chapitre **289**
Le champ des valeurs politiques et syndicales **289**

1. Introduction 290
Un intérêt généralement faible pour la chose publique hérité de l'histoire *290*
Un rapport difficile des ingénieurs à l'organisation collective *291*

2. L'orientation politique des ingénieurs 294
2.1 Les ingénieurs, rarement aux positions extrêmes, se situent surtout au centre droit 294
2.1.1 Une affaire de famille 295
2.1.2 L'orientation politique dépend aussi de la culture religieuse 298
2.1.3. La diversification du groupe conduit à celle des positionnements politiques 299
2.2 La situation professionnelle est déterminante du positionnement politique 301
2.2.1 Le statut social est déterminant du positionnement politique 301
2.2.2 L'appartenance au secteur public ou privé : La grande différence 302
2.2.3 Des secteurs d'activités plus ou moins marqués politiquement 304
2.3 L'appréciation subjective de la situation professionnelle compte également 306
2.3.1 Les préférences politiques des femmes nécessitent d'autres explications 306
2.3.2 L'importance de l'identité professionnelle subjective 307

3. L'intérêt des ingénieurs pour la politique 309
3.1 La dépolitisation du groupe s'explique surtout par l'évolution de sa composition 309
3.1.1 Le niveau social explique un intérêt pour la politique supérieur aux français, en général 309
3.1.2 Les générations les plus politisées sont les plus âgées de l'échantillon 310
3.1.3 Les femmes se montrent moins intéressées par la politique que les hommes 311
3.1.4 Les ingénieurs s'intéressent moins à la politique que les autres cadres. 312
3.2 Facteur d'explication de l'intérêt pour la politique 313
3.2.1 L'intérêt pour la politique est lié au statut professionnel objectif comme subjectif 313
3.2.2 L'intérêt pour la politique est aussi un héritage 316
3.3 La question de l'engagement 317
3.3.1 L'engagement syndical et politique est rare pour les ingénieurs 318
3.3.2 La participation associative des ingénieurs 320
3.3.3 Les différents types d'engagements associatifs des ingénieurs 321
3.3.4 Type d'engagement et positionnement politique 323

4. Attitudes politique et enjeux sociaux de la profession d'ingénieur 325
4.1 Discours paradoxal des ingénieurs sur l'engagement syndical, politique et social 325
4.1.1 Les ingénieurs pensent qu'ils ont pour mission de contribuer à pour transformer la société, surtout les plus politisés d'entre eux 325
4.1.2 L'engagement syndical n'est pas forcément bon pour la carrière, mais il n'est pas jugé incompatible avec le statut de cadre 326
4.1.3 Les ingénieurs souhaiteraient être plus représentés en politique, mais ce type d'engagement est souvent jugé incompatible avec l'exercice du métier 328
4.2. Orientation politique et représentations dans le domaine de l'économie 329
4.2.1.La préférence pour la liberté plutôt que l'égalité est une valeur de droite, mais elle est aussi liée au sentiment d'être libre. 329
4.2.2.Orientation politique et libéralisme économique 331
4.3 Orientations politiques et regards sur la technique et l'éthique 333
4.3.1 Plus les ingénieurs sont à droite de l'échelle politique, plus ils sont optimistes à l'égard des techniques. 333
4.3.2 Plus ils sont à gauche, plus ils approuvent les mouvements critiques à l'égard des techniques 334
4.4 Orientation politique et régulation des techniques 335
4.4.1 Qui doit décider de l'orientation des choix techniques ? 335
4.4.2 Des solutions vues différemment selon le positionnement politique 336

5. Conclusion 338

Septième chapitre **341**
Le champ des valeurs religieuses **341**

1. Introduction 342
L'art des ingénieurs suscite depuis toujours des sentiments ambivalents *343*
L'Eglise catholique est profondément philotechnique et favorable aux ingénieurs *344*
Le thème du « rôle social de l'ingénieur » s'est diffusé chez les ingénieurs au delà des catholiques *346*
L'Eglise catholique s'intéresse à la question sociale, moins aux impacts "sociétaux' des technique *348*

2. Les croyances et les pratiques religieuses des ingénieurs 351
2.1 Les trois quarts des ingénieurs diplômés de l'échantillon se disent catholiques, comme les Français, mais leur taux de pratique régulière semble plus élevé que celui de ces derniers 351
2.2 L'affaiblissement de la pratique religieuse des catholiques constatée dans la population française s'observe également chez les ingénieurs 353

3. Les ingénieurs catholiques pratiquants forment un groupe homogène 356
3.1. Même si les écoles catholiques recrutent de plus en plus de non croyants, les ingénieurs issus de ces écoles sont toujours nombreux à être des pratiquants réguliers 356
3.2 Les ingénieurs catholiques pratiquants ont comme les « sans religion » des parents plus diplômés que les non pratiquants, mais des modèles familiaux différents 357
3.3 Les ingénieurs catholiques hommes sont plus souvent que les autres mariés et pères de famille ; ils ont plus souvent une épouse qui n'exerce pas d'activité professionnelle 359
3.4 Globalement, les femmes ingénieurs sont à tout âge plus "religieuses" que les hommes, mais l'érosion de leur religiosité est forte parmi celles qui travaillent 360
3.5 Les catholiques pratiquants sont plus nombreux dans le secteur de l'agriculture et de l'agroalimentaire, les « sans religion » sont plus nombreux dans la fonction publique 362

4. Attitudes religieuses et valeurs morales 364
4.1 Les catholiques pratiquants valorisent davantage que les autres la famille et l'engagement 364
4.2 Près de la moitié des pratiquants sont membres d'une association ou d'un mouvement religieux. 365
4.3 Les catholiques pratiquants se réfèrent préférentiellement à une morale de principe. Ils valorisent davantage que les autres les vertus traditionnelles et moins l'autonomie. 366
4.4 Les catholiques pratiquants considèrent qu'il faut prendre en compte l'avis des autorités religieuses et morales pour orienter les décisions scientifiques et techniques du pays 368

5. Attitudes religieuses et représentations des enjeux éthiques de la profession d'ingénieur 370
5.1 L'intégration religieuse a une incidence sur l'intérêt pour les « préoccupations éthiques » et le crédit accordé à la réponse déontologique 370
5.2 Les ingénieurs catholiques sont plutôt favorables à l'objection de conscience, mais ils ne défendent pas la désobéissance organisationnelle en cas de conflit de valeur. 371
5.3 Les ingénieurs catholiques ont une certaine idée de leur rôle social : médiateur hommes / machines et expert pour la cité, mais les questions environnementales les concernent moins 373
5.4 Les ingénieurs catholiques sont plus technophiles que les autres 375

6. Conclusion 376

Conclusion **378**

Table des matières 386

Table des tableaux 392

Index des noms propres 396

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 3.1 Ingénieurs par la fonction et ingénieurs diplômés en 1996 (estimations du CEFI).....166
Tableau 3.2 Répartition des questionnaires par école (ISS) 179
Tableau 3.3 Regroupement des écoles selon leur mode de recrutement principal.....180
Tableau 3.4 Part respective de chaque tranche d'âges pour chaque groupe d'écoles (ISS) 189
Tableau 3.5 Part respective de chaque groupe d'école d'origine dans chaque tranche d'âge (ISS).....190
Tableau 3.6 Répartition des ingénieurs selon le mode de recrutement principal des écoles (ISS, CNISF) 193

Tableau 4.1 Taux de chômage selon l'âge des ingénieurs des deux enquêtes (ISS et CNISF) 202
Tableau 4.2 Taille des entreprises qui emploient les ingénieurs des deux échantillons (ISS et CNISF).....204
Tableau 4.3 Répartition des ingénieurs par secteur d'activité (enquête ISS et CNISF) 205
Tableau 4.4 Activité dominante exercée par les ingénieurs des deux enquêtes (ISS et CNISF pondéré).....205
Tableau 4.5 Taille des entreprises, selon les fonctions occupées (enquête ISS).....206
Tableau 4.6 CSP de la mère et du père selon l'âge des ingénieurs français (14e enquête du CNISF).....208
Tableau 4.7 Niveaux d'études du père et de la mère (quatre combinaisons les plus courantes).....209
Tableau 4.7 Niveau d'études du père selon l'âge des ingénieurs (enquête ISS) 209
Tableau 4.8 Niveau d'études de la mère selon l'âge des ingénieurs (enquête ISS).....210
Tableau 4.9 Les combinaisons les plus courantes d'études des parents selon l'école d'origine (ISS) 210
Tableau 4.10 Part des ingénieurs exerçant des fonctions de direction, selon l'âge et le type d'école 212
Tableau 4.11 Part des ingénieurs ayant un DEA ou DESS selon l'école d'origine (enquête ISS) 213
Tableau 4.12 Part des détenteurs de DEA ou de DESS selon quelques fonctions (40 à 60 ans) (ISS) 213
Tableau 4.13 Type 3e cycle selon l'école et la combinaison d'étude des parents, pour les hommes (ISS) 214
Tableau 4.14 Secteur d'activité des entreprises où sont employés les moins de 30 ans selon l'école 215
Tableau 4.15 Fonctions exercées par les ingénieurs de moins de trente ans selon l'école (ISS).....216
Tableau 4.16 Part des ingénieurs exerçant des fonctions non techniques selon leur âge (ISS).....217
Tableau 4.17 Répartition des ingénieurs par âge et par sexe (enquêtes ISS et CNISF) 218
Tableau 4.18 Part des femmes dans chaque tranche d'âge (enquêtes ISS et CNISF).....218
Tableau 4.19 Pourcentage des femmes parmi les étudiants en écoles d'ingénieurs et pourcentage des femmes parmi les ingénieurs diplômés à partir des enquêtes du CNISF et ISS.....219
Tableau 4.20 Pourcentage des femmes de l'échantillon, selon la spécialité de l'école (ISS et *Nord 88*).....220
Tableau 4.21 Type de DEA ou DESS selon le sexe et la fonction (technique ou non) 222
Tableau 4.22 Secteurs des entreprises où travaillent les hommes et les femmes de l'échantillon ISS 223
Tableau 4.23 Part des ingénieurs exerçant des fonctions non techniques selon l'âge et le sexe 224
Tableau 4.24 Part des ingénieurs de l'échantillon ISS occupant un poste de direction générale, en administration des entreprises ou comme enseignant ou formateur, selon l'âge et le sexe. 224
Tableau 4.25 Part des femmes dans les catégories de cadres supérieurs en 1954 et en 1982. 225
Tableau 4.26 Part des femmes dans les diverses catégories de cadre selon la nouvelle nomenclature de l'INSEE en 1982,1990 et 2002. 225
Tableau 4.27 Taux de travail à temps partiel selon l'âge et le sexe des ingénieurs (ISS).....226
Tableau 4.28 Taux de travail à temps partiel selon le nombre d'enfants au foyer et selon le sexe (ISS) 226
Tableau 4.29 Taux de chômage selon l'âge et le sexe des ingénieurs (enquêtes ISS) 227
Tableau 4.29 Situation matrimoniale des ingénieurs selon leur âge et leur sexe (ISS).....228
Tableau 4.30 Activités du ou de la conjoint-e des hommes et femmes ingénieurs selon leur âge* (ISS) 229
Tableau 4.31 Taux d'activité des conjoints des ingénieurs selon le nombre d'enfants au foyer 230
Tableau 4.32 Pourcentage des parents diplômés du supérieur selon l'âge et le sexe des ingénieurs 232

Tableau 5.1 Pourcentage des hommes ingénieurs se disant « cadre » ou « ingénieur » selon l'âge 242
Tableau 5.2 Pourcentage des femmes ingénieurs se disant « cadre » ou « ingénieur » selon l'âge 242
Tableau 5.3 Pourcentage des ingénieurs se considérant plutôt « ingénieurs » selon leur âge et activité.....243
Tableau 5.4 Définition de l'ingénieur selon l'âge des répondants, uniquement pour les hommes 245
Tableau 5.5 Définition de l'ingénieur selon l'âge des répondants, uniquement pour les femmes. 245
Tableau 5.6 Définition de l'ingénieur selon que les répondants se considèrent « cadre » ou « ingénieur » 245
Tableau 5.7 Part des différentes définitions de la science selon l'âge des répondants.....246
Tableau 5.8 Opinion sur l'apport des progrès techniques dans l'enquête ISS et l'enquête *Valeurs91* 248
Graphique 5.9 Qualités décrivant le mieux l'ingénieur selon l'âge des répondants.....249
Graphique 5.10 Caractéristiques importantes dans le choix d'un nouveau collaborateur 250
Tableau 5.11 Caractéristiques d'un emploi jugées les plus importantes selon l'âge et le sexe 252
Tableau 5.12 Caractéristiques d'un emploi jugées les plus importantes, selon le sentiment d'autonomie pro. ..252
Tableau 5.13 Caractéristiques d'un emploi jugées les plus importantes, selon l'âge (pour les hommes). 253
Tableau 5.14 Pourcentage de citation de l'intérêt et des responsabilités, selon l'âge et l'activité dominante. 253
Tableau 5.15 Pourcentage de citation de l'interet et des responsabilité selon l'âge desrépondants 254
Tableau 5.16 Pourcentage des répondants d'accord avec les opinions 28j, selon leur âge et sexe.....256
Tableau 5.17 Pourcentage des répondants d'accord avec les opinions 21g, selon leur âge et sexe 256
Tableau 5.18 Pourcentage d'accord avec l'opinion 28j, selon l'accord avec l'opinion 21g.....257
Tableau 5.19 Pourcentage des répondants tout à fait d'accord avec l'opinion 28g, selon leur âge 258
Tableau 5.20 Pourcentage des répondants d'accord avec 28g selon qu'ils se considèrent cadre ou ingénieur..258
Tableau 5.21 Accord et désaccord avec l'opinion 28c, selon l'âge des répondants.....259
Tableau 5.22 Approbation des mouvements écologistes selon l'âge des répondants 260
Tableau 5.23 Pourcentage des répondants tout à fait d'accord avec les opinions proposées selon l'âge.....261
Graphique 5.24 Les acteurs ayant les plus de pouvoir dans l'entreprise il y a dix ans, aujourd'hui et demain 263
Tableau 5.25 Variation du pourcentage de citation entre « il y a dix ans » et « dans dix ans » 264
Tableau 5.26 Sentiment de libre arbitre des répondants selon leur âge 266
Tableau 5.27 Sentiment élevé de libre arbitre des répondants selon leur âge et sexe 266
Tableau 5.28 Sentiment de liberté au travail des répondants ayant un emploi selon leur âge.....267
Tableau 5.29 Sentiment de liberté au travail des répondants ayant un emploi selon leur âge et sexe 268
Tableau 5.30 Pourcentage d'ingénieurs "très libre" au travail selon la taille de l'entreprise et l'activité 269
Tableau 5.31 Sentiment de faire partie de l'élite selon l'âge des répondants (hommes uniquement).....270
Tableau 5.32 Sentiment de faire partie de l'élite selon l'âge et le sexe des répondantes (femmes) 270
Tableau 5.33 Sentiment pour les femmes de faire partie de l'élite selon leur âge et temps de travail 271
Tableau 5.34 Sentiment pour les femmes de faire partie de l'élite selon leur âge et temps de travail 271
Tableau 5.35 Accord avec l'opinion 28b selon l'âge des répondants 273
Tableau 5.36 Sentiment d'autonomie professionnelle selon l'indice d'optimisme professionnel 275
Tableau 5.37 Evaluation de l'impact du progrès technique selon l'indice d'optimisme professionnel 277
Tableau 5.38 Pourcentage d'ingénieurs se considérant bien informés des risques cités selon l'ind. OPTIPRO .278
Tableau 5.39 Les acteurs dont il faut prendre en compte l'avis, selon l'indice d'optimisme professionnel 280
Tableau 5.40 Pourcentage d'accord avec l'opinion 21i selon l'optimisme professionnel des répondants.....280
Tableau 5.41 Causes les plus courantes des accidents industriels selon l'indice MANAGER.....282
Tableau 5.42 Part des répondants considérant non justifiée la proposition 12a selon l'indice MANAGER.....282
Tableau 5.43 Les acteurs dont il faut prendre en compte l'avis selon l'indice MANAGER.....283
Tableau 5.44 Pourcentage de répondants d'accord avec les opinions 21a, 21e et 28f selon l'indice SCIENTI...286

Tableau 6.1 Positionnement politique des ingénieurs en pourcentage 294
Tableau 6.2 Positionnement politique des répondants hommes selon le niveau d'étude de leur père 296
Tableau 6.3 Positionnement politique des répondantes selon le niveau d'étude de leur père 296
Tableau 6.4 Positionnement politique des répondants selon le degré de pratique religieuse 298
Tableau 6.5 Positionnement politique des répondants selon leur école d'origine 298
Tableau 6.6 Positionnement politique des ingénieurs de l'échantillon selon leur âge 299
Tableau 6.7 Positionnement politique des hommes uniquement selon leur âge 300
Tableau 6.8 Positionnement politique des femmes uniquement selon leur âge 300
Tableau 6.9 Positionnement politique des répondants selon leur fonction 302
Tableau 6.10 Positionnement politique selon la nature de l'entreprise qui emploi les répondants 304
Tableau 6.11 Positionnement politique en fonction du secteur d'activité 305
Tableau 6.12 Positionnement politique des femmes selon leur taux d'activité 307
Tableau 6.13 Positionnement politique des répondants selon l'indice MANAGER 308
Tableau 6.14 Positionnement politique des répondants selon l'indice d'« optimisme professionnel » 308
Tableau 6.15 Intérêt pour la politique : répartition des réponses dans différentes enquêtes 309
Tableau 6.16 Degré d'intérêt pour la politique selon l'âge des ingénieurs 310
Tableau 6.17 Pourcentage des ingénieurs (tps plein) intéressé par la politique selon l'âge et sexe 311
Tableau 6.18 Intérêt (beaucoup ou assez) pour la politique selon le diplôme (selon l'enquête *Cadres79)* 312
Tableau 6.19 Intérêt pour la politique selon le sentiment d'autonomie au travail des répondants 315
Tableau 6.20 Intérêt pour la politique selon le degré de pratique religieuse 316
Tableau 6.21 Intérêt pour la politique et positionnement politique 317
Tableau 6.22 Taux d'adhésion à une association ou un mouvement syndical selon l'âge et le sexe 318
Tableau 6.23 Taux d'adhésion à une association ou un mouvement politique selon l'âge et le sexe 319
Tableau 6.24 Participation associative selon l'âge et le sexe des répondants. 321
Tableau 6.25 Taux d'adhésion à une association culturelle ou éducative 322
Tableau 6.26 Taux d'accord avec l'opinion 31 selon les engagements associatifs et les attitudes politiques 326
Tableau 6.27 Taux d'accord avec 37g selon les engagements associatifs des répondants et l'ind. MANAGER.327
Tableau 6.28 Taux d'accord avec l'opinion 37d selon les engagements associatifs des répondants 327
Tableau 6.29 Taux d'accord avec l'opinion 37a selon les engagements associatifs et politiques 328
Tableau 6.30 Préférence pour l'égalité selon le positionnement politique et le statut professionnel 330
Tableau 6.31 Préférence pour la liberté ou pour l'égalité selon le sexe et l'orientation politique 331
Tableau 6.32 Degré d'accord avec quelques opinions selon le positionnement politique 332
Tableau 6.33 Accord avec l'opinion 21a,21e,28f et 21c selon le positionnement politique des répondants 335
Tableau 6.34 Les groupes d'acteurs dont il faut prendre en compte les avis, selon le positionnement politique.336
Tableau 6.35 Quel avis est le plus proche du vôtre au sujet du traitement des déchets nucléaires 337
Tableau 6.36 L'avis le plus proche de celui des répondants sur les cultures OGM 337

Tableau 7.1 Répartition des ingénieurs selon leur religion et leur pratique 352
Tableau 7.2 Appartenance religieuse selon l'âge des ingénieurs de l'ensemble de l'échantillon 354
Tableau 7.3 Croyance et pratique religieuse selon l'âge des répondants issus des écoles publiques 355
Tableau 7.4 Pourcentage des catholiques et des sans religion, issus des écoles publiques, selon l'âge 356
Tableau 7.5 Pourcentage des catholiques et des sans religion, issus des écoles de la FESIC, selon l'âge 357
Tableau 7.6 Niveau d'étude du père selon le degré de pratique religieuse des répondants 358
Tableau 7.7 Niveau d'étude des parents selon le degré de pratique religieuse des répondants 358
Tableau 7.8 Pourcentage des ingénieurs hommes dont le père et plus diplômé que la mère 359

Tableau 7.9 Situation matrimoniale des ingénieurs hommes selon leur pratique religieuse 359
Tableau 7.10 Situation matrimoniale des ingénieurs femmes selon leur pratique religieuse 359
Tableau 7.11 Activité professionnelle des épouses des ingénieurs en couple selon leur pratique religieuse.....360
Tableau 7.12 Pourcentage des sans religion et des catholiques pratiquants réguliers selon l'âge et le sexe des répondants pour les ingénieurs issus des écoles autres que la FESIC.....361
Tableau 7.13 Pourcentage des sans religion et des catholiques pratiquants réguliers selon l'âge et le sexe des répondants pour les ingénieurs issus des écoles de la FESIC.....361
Tableau 7.14 Pratique religieuse selon l'activité professionnelle des femmes ingénieurs 362
Tableau 7.15 Part des ingénieurs catholiques pratiquants réguliers et des sans religion parmi les 30-59 ans selon le secteur d'activité de l'entreprise qui les emploient.....363
Tableau 7.16 Pourcentage des ingénieurs ayant cité chacun des critères de réussite 365
Tableau 7.17 Pourcentage des ingénieurs de moins de 40 ans ayant cité chacun des critères de réussite.....365
Tableau 7.18 Pourcentage des ingénieurs membres d'une association religieuse selon la pratique et l'âge. 366
Tableau 7.19 Préférence pour une morale de principe ou en contexte selon la pratique religieuse. 367
Tableau 7.20 Préférence pour une morale de principe selon la pratique religieuse et l'âge 367
Tableau 7.21 Qualités les plus citées pour décrire l'ingénieur selon la pratique religieuse des répondants.....368
Tableau 7.22. Qualités d'un collaborateur lesplus citées selon la pratique religieuse des répondants 368
Tableau 7.23 Pourcentage des ingénieurs qui citent les autorités religieuses à la question 18 selon leur pratique religieuse et leur engagement dans une association ou un mouvement religieux.....369
Tableau 7.24 Pourcentage des ingénieurs en désaccord avec 21c et 21e selon leur pratique religieuse.....370
Tableau 7.25 Pourcentage des ingénieurs ayant cité comme fonction d'un Ordre donner des repères éthiques371
Tableau 7.26 Pourcentage de répondants considérants 12c justifié ou non, selon leur pratique religieuse 372
Tableau 7.27 Pourcentage de répondants considérants 12f justifié ou non, selon leur pratique religieuse.....373
Tableau 7.28 Pourcentage d'accord avec les opinions suivantes selon la pratique religieuse 373
Tableau 7.29 Pourcentage de désaccord avec l'opinion suivante selon la pratique religieuse.....374
Tableau 7.30 Pourcentage d'approbation des mouvements suivants selon la pratique religieuse 374
Tableau 7.31 Indice d'optimisme vis à vis de la technique (OPTITEC) selon la pratique religieuse 375
Tableau 7.32 Définition de la science selon la pratique religieuse 375

INDEX DES NOMS PROPRES[5]

AAAS 31, 35
------- *Prix de la responsabilité* A.8.1
ABET, ex-ECPD 39, 94
------- *Code de conduite, code d'éthique* A.3
Académie de West Point 20
AEC 26
AGIRC 60
AICE 24
------- *Code d'éthique de 1911* A.2.1
AIChE 21, 24, 157
------- *Codes d'éthique* A.5
AIEE 22, 24
------- *Code d'éthique de 1975* A.4.3
AIMME 22
Anderson, Robert 34
Applegate, Dan 160
------- *Memorandum* de 1972 A.4.2
Archidamos 344
Archimède, *serment d'* 87, 88, 90
------- serments F
Aristote 120
Arnould, Jacques 137
ASCE 22, 24-5, 31, 39, 144
------- *Code d'éthique* A.6.1
ASME 22, 24, 26
Auberger, Jean-Baptiste 345
Aubry, lois 203
Auroux, lois 135
BART, *étude de cas* 32, 147
------- *chronologie* 33
Baudelot, Christian 221
Baudouï, Rémi 79
Baudry, B.-H. 344
Baum, Robert .....
.....30, 37, 114, 154-6, 196-7
Beck, Ulrich 136
Bégin, Luc 32, 35, 114, 157
Bentham, Jérémy 112, 118
Béraud, André 82, 85
Berger, Gaston 85
Bijker, Wiebe 147
Bird, Stephanie 39
Birsch, Douglas 160
Bishop, John 142
Boisjoly, Roger 34, 36
Bok, Sissela 154
Boltanski, Luc 21, 60
Bothorel, Louis 97
Bouchon, *guide* 213
Bouffartigue, Paul .....
18, 50, 108, 224, 226, 228-9, 240, 270, 297
Bourdieu, Pierre 173, 313, 314
Bourg, Dominique 130, 136
Boutonnet, Mathilde 132
Bowden, Gary 116
Braverman, Harry 145
Bréchon, Pierre .....
..... 298, 309-10, 313, 316, 342, 361
Brecht, Bertolt 46
Brekke, Ole A. 136
Brumsen, Michiel 93, 126
Brunet, Yves 90
Burrage, Michael 105
Cachelou, Josette 306
Cadres 79 292
Callahan, Daniel 154
Callahan, Joan 159
Callon, Michel 84
Camus, Michel 83
Canto-Sperber, Monique 118
Carré, Dominique 136
Carr-Saunders Alexander.-M., ...104
CASIC 60
CEC 95
CECAM 184
CEFI 74, 123, 167, 179, 219, 263, 273, 321
CEM 95
CEREQ 226, 241
CESI 191, 192
CET-CREI 85, 95, 97
CEVIPOF 351
CFDT-Cadres, ex UCC 63, 64, 97, 381
------- *Charte des libertés des cadres* D.8
CFTC 60, 62
CGC 60, 63
CGE 54, 73-4, 81-2, 90, 92, 94
CGT 58, 60
Chadwick, Ruth 117
Challenger*, accident de* 34, 130, 138, 147
Chambreuil, Annie 77
Chamozzi, Françoise
56, 173, 182, 194, 211, 218, 219, 221
Chapoulie, Jean-Michel 104
Chervel, André 77
Cheysson, Emile 78
Chosson, Jean-François 73, 84
CIREC 86
CLERSE-CNRS 174
CNAM 191, 192, 211
CNEARC 192
CNES 137
CNGE 54, 178

5 Pour les renvois vers des lettres, se référer aux annexes (Volume2)

CNIL.....135
CNISF
65, 72, 87, 95, 167, 196, 255, 265, 279, 381
------- *Code et charte d'éthique* D.6, D.7
CNNE.....135
Cohen, Yves.....79
Colbert.....133
Collins, Randall.....105
Compte-Sponville, André.....112
Cooke, Morris.....30
CPGE..... 51-2, 54, 57, 61, 73, 77
Crawford, Stephen.....145, 239
CREI-CET.....85
CTI 51, 53,
59, 72, 77, 81, 93-7, 167, 196, 255, 259, 279
------- *le métier d'ingénieur* D.2
Curien, Hubert.....90
Daddario, Emilio.....134
Darsch, Chantal.....172, 207, 209, 269
Davies, Michael.....
28, 105, 113, 121, 123, 126, 146, 155, 380
Day, Charles.....52, 78, 145
DC 10.....159
------- *Chronologie* 161-162
De Georges, Richard.....146
de Peslouan, Geneviève.....231
de Singly, François..... 231, 302-3, 306, 319
de Vinci, Léonard.....19
Decarpigny, Jean-Noël.....167
Déchamps, Patrick.....85
Decomps, Bernard.....52
Decomps, *rapport*.....186
Deforge, Yves.....125
Degenne, Alain.....173, 194
Delamarre, Didier.....59
Deleuze, Gilles.....112
Denèfle, Sylvette.....352
Denonain, Odette.....77
Desbois, Evelyne.....148
Descotes, Marc.....58
Dessauer, Friedrich..... 45-6, 345
Destival, Claude.....76
Doble, John.....137
Douglas, Donald.....160
Douglas, Mary.....136
Downey, Gary Lee.....124, 127
DPE (ingénieur).....192
Drewerman, Eugen.....349
Dubar, Claude.....104, 107
Duclos, Denis.....135
Duprez, Jean-Marie.....173, 203
Dupuy, Jean-Pierre.....84
Durkheim, Emile.....105
Duru-Bellat, Marie.....221
ECAM.....97
ECL .59, 95, 172, 181, 194, 211, 215, 220, 356
Ecole d'arts et métiers de Berlin.....44
Ecole du génie de Mézières.....50
Ecole polytechnique de Lausanne.....88
Ecole polytechnique de Montréal.....42
ECP.....20, 51, 53, 54, 55, 78, 145, 197
ECPD (ABET).....26, 31, 39
------- *Code d'éthique* A.3
EDC-CFPC.....348
Eddy, Paul.....159
EIPC.....191
Ellul, Jacques.....116, 121, 148, 349
EMN.....76, 96, 97
EMP.....50, 53, 81, 84
ENIC.....186
ENITA.....76
ENPC.....50, 53, 56, 82
ENPE.....53
ENSAIT.....181, 194, 215, 219, 226
ENSAM..... 52-4, 145, 177, 184
ENSCL.....181, 192, 194, 213, 215, 219, 226
ENSCR.....197
ENSEEG.....90
ENSIMEV.....191
ENSTIMD.....191
ENTPE.....82, 96
EP.....50, 53, 77, 82, 84, 145
EPCP.....197
EPF.....198
Eriksen, Erik E.....136
ESA.....76
ESCHIL.....84
Establet, Roger.....221
ESTIT .. 85, 88, 184, 188, 194, 215-6, 226, 356
Etchegoyen, Alain.....111, 133, 380
EUDIL.....182, 188, 192, 211, 216, 220, 356
Eur'Ing.....66
Eurobaromètre, enquêtes.....351
Falise, Michel.....95
Fanget, Jean-Paul.....76
FASSFI-FASFI-FASFID...51, 59, 61, 168, 171
FAST.....135
FEANI.....66
Ferron-Vrau, Camille.....184
Ferry, Jean-Marc.....131
FESIC.....88, 183, 193, 353, 357, 361, 366
FESIC, *Charte de la* 89
Fielder, John.....160
Filière Fontanet.....192
Findeli, Alain.....125
Firmage, Allan.....104
Flexner, Abraham.....105
Flores, Albert.....37, 154
Florman, Samuel.....117, 379
FMOI-WFEO.....66

------- *Code d'éthique* E.3
FNSI 60
FO 63
Fortin, Pierre 16
Fouquet, Annie 224
Fourez, Gérard 136
FPH 97
François d'Assise 349
Frickey, Alan 166
Friedman, Milton 144
Fristot, Paul 87
FUPL 177
Gadéa, Charles
18, 50, 108, 224-6, 228-9, 270, 297
Galiacy, Daniel 81
Galland, Olivier 320
Gattaz, Yvon 202
Gay-Lussac, *Fédération* 96, 182
Gille, Bertrand 19, 344
Giré, Alain 85
Gisel, Pierre 350
Greenwood, Ernest 104
Greish, Jean 131
Grelon, André 21, 25, 51,
56, 57-8, 79, 87, 173, 181-4, 194, 200, 346
GREP 84
Grossetti, Michel 185
Groux, Guy 64
Grunberg, Gérard .....
166, 200, 221, 295, 303, 312-3, 315
Grunwald, Armin 141, 380
Guéran, Anne 132
Guilligan, Carol 197
Gunn, Alastair S. 143
Hammond, *rapport* 92
Hammourabi 19
Hargitay, Peter J 130
Harris, Charles 38, 160
Hastings Center 154
Havelange, Véronique 81
HEI 85-6, 97, 183, 188, 192, 194
Heitman, Günther 93
Hériard Dubreuil, Bertrand 96, 112, 127
Hervieu-Léger, Danièle 349
Hippocrate, *serment d'* 46
Hogenhuis, Christiaan 142
Hughes, Everett 122
Hughson, Roy 157
Huning, Alois 44
IAAL 191, 194, 219
ICAM .85,
87, 184, 186, 188, 192, 194, 215, 356, 363
ICE 23, 51
ICL-FUPL 85, 86, 95, 97, 183
IDN (ECL) 181
IEEE 26, 31, 34, 37, 39, 141, 155, 238, 372
------- *Codes d'éthique* A.4
IEFSI 88
IESP 187, 189
IFRESI 173
Ignace de Loyola 87
INA 53, 59
Ingénieurs sans frontières 97
INPG 90, 97
INSA de Lyon 35, 53, 82, 84, 96-97
INSEE 171, 227
Institut polytechnique Rensselaer 20, 38, 154
Institut technologique de l'Illinois 36, 113
Institut technologique du Massachusetts 20, 39
Institute de technologie de l'Illinois 155
IRE 26
ISA 76, 85,
88, 185, 189, 192, 194, 210, 219, 226, 363
ISEN 85, 88, 185, 188, 194, 213, 220
IST 87, 186, 189, 210, 215, 356
ITR (ESTIT) 85, 184
Jacomy, Bruno 50, 55
Jarausch, Konrad 105
Jarlégan, Annette 221
Jean Paul II 95, 349
Johnson, Deborah 35, 38
Johnson, Mara 159
Jonas, Hans 130, 131
Kalaora, Bernard 78
Kant, Emmanuel 112, 118
Kervasdoué, Anne de 218
Kocka, Jürgen 105
Kohlberg, Lawrence 43, 157, 197
Kranakis, Eda 145
Kroesen, Peter 93
Kuhlmann, Frédéric 182
Lacoste, Jean-Yves 344
Ladagec, Patrick 159
Ladd, John 16, 118
Lagadec, Patrick 130
Lagrée, Michel 344
Lalande, André 110
Laliberté, Luc 35
Lallement, Michel 106, 317
Lambert, Yves 351, 354, 360, 363
Lamirand, Georges 79
Lanciano-Morandat, Caroline 221
Lange, Helmuth 239
LASMAS-Idl 173

Lasserre, Henri 145, 239
Latour, Bruno 126, 130, 147
Laufer, Jacqueline 224
Law, John 147
Layton, Edwin 20, 25, 124, 127

Le Pellec, Loïc.....211, 231
Le Play, Frédéric 78, 79
Légault, Georges.....32, 35, 43, 114, 157
Léon XIII.....57, 79, 348
Léridon, Henri 228
Lespinard, Georges.....167
Lévy, Jacques 81
Llory, Michel.....142, 160
loi du 10 juillet 1934.....51, 167
Lucena, Juan 124, 127
Lyautey, Hubert.....78, 346
Mahe, Loïc.....83
Mallet, Serge.....145, 305
Manaranche, André 348
Manelog, Karl-Heinz.....46
Mangenot, E. 344
Marry, Catherine.....173, 199, 220, 225
Martin, François 73, 84
Martin, Mike.....
19, 35, 38, 100, 115, 125, 143, 159
Mathon, Gérard.....344
Maurice, Marc 317
Maury, Claude 74, 76, 123
MCC ex-USIC 62, 96, 348
McCuen, Richard.....157
Mendras, Henri 354
MICIAC.....62, 348
Miranda Prorsus, encyclique 349
Mitcham, Carl 20, 23-
4, 35, 44, 96, 99, 101, 116, 125-6, 148, 380
Morinière, Thomas 207, 209
Morison, Georges 25
Morrow, William.....159
Mossuz-Lavau, Janine 218
Mounier, Lise 173
Mounier-Kuhn, Pierre.....185
Mouriaux, René
166, 200, 221, 295, 303, 312-3, 315
Moussé, Jean.....96
Muet, Florence.....82
Müller, Henri 78
Mumford, Lewis 116
Nader, Ralph.....144
Ndiaye, Pap.....21
NFI.....186, 200
Nichols, Steven.....126
Nixon, Richard 134
Noble, David.....20, 22, 25, 144
Nohara, Hiroatsu.....221
Nord 88.....173, 218, 219, 221
Nord 90.....174, 216
Nord 93.....174, 214
NPPEE.....37, 38
NSF.....30, 37, 38, 154
NSPE 28, 279, 317
------- *Code d'éthique* A.7
Odyssée, collectif.....74, 84
OIQ.....17, 42, 103, 115, 197, 279
------- *Code de déontologie, chronologie* C.
Olmer, Philippe.....76
OPECST 134
Ordem dos Engenheiros 93
OTA.....134, 135
Otten, James 34
Page, Bruce.....159
Paris, Marie-Louise 198
Parsons, Talcott 104, 106
Paul, saint 345
Pavlovic, Karl 35, 37, 108, 159
PE 28, 40, 104, 279
Peretti-Watel, Patrick 132, 137
Perrin, Jacques.....134
Perrin, Jean 168
Perruci, Robert.....34
Pie XII 349
Pochic, Sophie 202
Polytechnicum 85, 183
Popper, Herbert.....157
Potter, Elaine 159
Primon, Jean-Luc.....166
Pritchard, Michael 38, 160
Pupey-Girard, Henri-Régis.....57, 78, 346
Rabin, Michael 38, 160
Racine, Louis.....32, 35, 43, 114, 157
Rasmussen, *rapport*.....130
Régnier, Jérôme.....349
Rerum Novarum, encyclique 57, 346
Ribeill, Georges.....51, 61
Richardson, Amy.....137
Ricoeur, Paul 111
Riffault, Hélène .....
175, 228, 242, 251, 267, 269, 309
Robert, Jean-Louis.....58
Ropohl, Günther 47, 120
Ropolh, Günther 381
Roqueplo, Philippe 136
Rouet, Mgr.....346
Roux, Sébastien 211, 231
Salomon, Jean-Jacques.....134
Savoye, Antoine 78
Sawyer, Fay 159, 196
Schaub, James.....35, 37, 159
Schendel, Dan.....34
Schinzinger, Roland .....
19, 35, 38, 100, 115, 125, 143
Schlegel, Jean-Louis.....130
Schlossberger, Eugene.....120, 121, 155, 160
Schön, Donald 124
Schot, Johan.....136
Schwartz, Bertrand 76

Schweisguth, Etienne 295
SEFI 92, 95
Segard, Norbert 185
------- *Fondation* 178
Segrestin, Denis 107
Senghass Knobloch, Eva 122, 123
Shaiken, Harley 147
Shinn, Terry 145
Shinzinger, Roland 159
SIC (CNISF) 54, 55, 57, 78, 79
Siegrist, Hannes 105
SIS 60
Smeaton, John 23
Smeatonian Society 23
Smith, Adam 348
SOFRES 246
SPID 60
Spier, Raymond 39
Spinoza, Baruch 112
Städler, André 239
Stan Smith, *étude de cas* 158
Stoetzel, Jean 175, 360
STS 116, 121
Stuart Mill, John 118
Stück, Heiner 45
Taft-Hartley, *loi* 104
Tavares de Castro, Paulo 93
Taylor, James 157
Technology Assessment 47, 134, 136
Thélot, Claude 302, 303, 306, 319
Thépot, André 57
Thévenot, Laurent 84
Thomas, Emile 55
Thornburgh, Richard 130
Torstendahl, Rolf 107
Touraine, Alain 145
Tripier, Pierre 104, 107
UGICA 63
UGICT 63
UIC 57, 78
UNESCO 92
------- *Code de l'environnement,1992* E.2
Unger, Stephen 34, 35, 37, 155, 159, 371
Université A&M du Texas 39, 381
Université Case Western Reserve 36, 381
Université Columbia 37
Université de Cracovie 92
Université de Floride 38, 381
Université de Sherbrooke 43, 157, 381
Université de Yale 20
Université du Surrey 39
Université Harvard 20
Université technologique de Delft 93
USIC (MCC) 57, 60, 61, 62, 78, 346
USIF 58, 60
USTL 186
UTC 81
Vacant, A. 344
Valenduc, Gérard 136
Van de Poel, Ibo 93, 126
Vassart, Abbé 184
Vauban 19
Vaughan, Diane 35
VDI 17, 44, 46-7, 92-3, 239, 345, 381
------- *Chronologie et codes* B
Véleine, Chantal 73, 84
Vérin, Hélène 343
Vermot-Gauchy, Michel 200
Vesilind, P. Aarne 31, 143
Vesseron, Philippe 130
Veze, Laurence 134
Vincenti, Walter 125
Vinck, Dominique 126, 142
Vittu, Michel 87, 97
Von Schonberg, René 136
Vrau, Philibert 184
Weber, Max 29
Weil, Eric 110
Weil, Vivian 36, 141, 155, 157
Whalley, Peter 124, 239
whistleblowing 35
Whitbeck, Caroline 36, 155
White, Lynn 349
Wildavsky, Aaron 136
Williams, Bernard 380
Winner, Langdon 147
Wisely, William 23
Zandvoort, Henk 93, 126
Zimmerli, Walther 92
Zussman, Robert 239

DIDIER Christelle	Ethique et identités professionnelles des ingénieurs. Enquête sur les diplômés des écoles du Nord de la France
Résumé	Après avoir étudié l'émergence d'un discours éthique dans la profession d'ingénieur, l'apparition de l'éthique dans les formation, montre que les humanités en général sont portées par un idéal, soit encyclopédique, soit social, les deux s'opposant à une approche strictement professionnelle de la formation. Mais les rhétoriques éthiques et les projets pédagogiques ne sont que des indicateurs des préoccupations éthiques des ingénieurs. Ainsi, après avoir élucidé les limites du champ de «l'éthique du génie», une enquête a été mise en place auprès d'ingénieurs diplômés, afin d'étudier leur éthique professionnelle. Il est apparu que celle-ci est déterminée par l'identité professionnelle des ingénieurs. Les *optimistes* semblent moins inquiets que les autres des impacts négatifs des techniques ; les *managers* se montrent très sensibles à l'importance du facteur humain, les *experts* défendent la neutralité de leur travail et rejette l'idée d'une responsabilité personnelle pour la finalité ultime des techniques auxquelles ils contribuent. Mais l'éthique des ingénieurs dépend aussi des attitudes politiques : ceux de droite, plus optimistes à l'égard des techniques, préfèrent une régulation par la profession, ceux de gauche, plus critiques, sont plus ouverts à une démocratisation des décisions. Mais, finalement la vision majoritaire est technocratique et la position des ingénieurs, souvent à distance de la chose publique, les laisse à l'écart d'une préoccupation majeure de l'éthique de la technologie : la maîtrise citoyenne des techniques. Enfin, l'éthique des ingénieurs dépend des attitudes religieuses. Ainsi, les catholiques sont favorables à une codification de l'éthique, mais parce qu'ils sont trop confiants dans les impact positifs des techniques au service de l'Humain, leur désir de repères éthiques rencontre peu la question du risque qui est pourtant au cœur de l'éthique des technologies.
Mots clés	Ingénieurs, formation, profession, éthique, identité, valeurs.
	Professional ethics and identities of the engineers. *A survey on French graduated engineers*
Abstract	*Having studied emergence of ethics rhetorics in the engineering profession, the development of ethics courses, shows that the humanities generally are carried by an ideal, either encyclopaedic, or social, both opposing to a strictly professional approach of the training. But rhetorics and educational projects are only indicators of the ethical concerns of the engineers. So, having clarified the limits of the field of engineering ethics, an inquiry was set up with graduated engineers, in order to study their professional ethics. It seemed that this one is determined by the professional identity of the engineers. The optimists seem less worried than the others of the negative impacts of techniques; Manager show themselves very sensitive to the importance of the human factor, the experts defend the neutrality of their work and reject the idea of a personal responsibility for the ultimate end of the techniques to which they take part. But the engineers' ethics also depends on political attitudes: those of right-hand side, more optimistic towards techniques, prefer a regulation by the profession itself, those of left-handler are more opened to a democratization of the decisions. But, finally the vision of the majority is technocratic and the position of the engineers, often at distance of the res publica, leaves them away from a major concern of the ethics of technology : technology assessment. Finally, the ethics of the engineers depends on religious attitudes. So, the Catholics are favorable to a codification of the ethics, but because they are too confident in the positive impact of the techniques in the service of the Human being, their desire of ethical guidelines meets little the question of the risk which is in the heart of the ethics of the technologies.*
Key-words	*Engineers, training, profession, engineering ethics, identity, values.*
Discipline	**SOCIOLOGIE**
Laboratoire D'acceuil	Lasmas-Idl, IRESCO, 59-61 rue Pouchet, 75849 Paris Cedex 17 Tel : 33 (0)1 40 25 10 25

TABLE DES ANNEXES

A. Chronologie et codes nord-américains

A.1 Quelques date de l'*engineering ethics* aux Etats-Unis

A.2 Les ingénieurs consultants :

A.2.1 "Code of Ethics", *Amercian Institute of Consulting Engineers* (AICE), 1911.

A.2.2 "Code of Ethics", *American Consulting Engineers Council* (ACEC, ex-AICE)

A.2.3 "Professional & Ethics Conduct Guideline", *American Council of Engineering Companies*, 1980.

A.3 Les formations d'ingénieurs

A.3.1 "Faith of the Engineer", *Engineers' Council for Professional Development* (ECPD), 1932, suivi du préambule de la version de 1947.

A.3.2 "Code of Ethics of Engineers", suivi de "Suggested Guidelines for Use", *American Board for Engineering and Technology* (ABET, ex-ECPD), 1977.

A.3.3 "Code of conduct", ABET, 1999.

A.3.4 Commentaires sur les critères 2000 de l'ABET par Joseph Hekert

A.4 Les ingénieurs électriciens et électroniciens

A.4.1 "Principles of Professional Conduct", *American Institute of Electrical Engineers* (AIEE), 1950.

A.4.2 "Memorandum d'Applegate du 27/06/1972", extrait de Stephen Unger, *Contolling Technology,* pp. 247-250.

A.4.3 "Code d'éthique", *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE, ex-AIEE), 1975 (Version française)

A.4.4 "Code of Ethics", IEEE, 1987.

A.4.5 "Code of Ethics", IEEE, 1990 (V.O. et V.F.)

A.4.6 "Guidelines for Engineers Dissenting on Ethical Grounds", IEEE, 1996.

A.4.7 "The IEEE and Support for the IEEE Code of Ethics", A White Paper by Joseph H. Wujek, P.E, Senior Member, IEEE,1999, suivi de Stephen Unger, "What Happens to Ethics Support ?", *The Institute*, dec. 1998

A.5 Les ingénieurs chimistes

A.5.1 "Code of Ethics", *American Institute of Chemical Engineers* (AIChE), 1963.

A.5.2 "Code of Ethics", AIChE, 1980.

A.5.3 "Code of Ethics", AIChE, 2001.

A.6 Les ingénieurs civils

A.6.1 "Code of Ethics", *American Society of Civil Engineers*, 1997.

A.7 Les ingénieurs "professionnels" (PE)

A.7.1 "Engineer's Creed", *National Society of Professional Engineer* (NSPE), 1954 et 2002

A.7.2. "Code de déontologie de la NSPE", NSPE, 2002 (V. F.)

A.8. Les prix

A.8.1 « Prix pour la liberté scientifique et la responsabilité », *American Association for the Advancement of Sciences*

A.8.2 « Prix Carl Barus pour service exceptionnel dans l'intérêt piublic », SSIT, *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE.)

B. Chronologie et codes allemands

B.1 Chronologie du *Verein Deutscher Ingeniere* (VDI)

B.2 « La profession de foi de l'ingénieur », VDI, 1950 (V. F.)

B.3 « Etische Grunsätze des Ingenieurberufs », VDI, 2002 (résumé en V.F.)

C. Chronologie et codes québécois

C.1 Chronologie de l'*Ordre des ingénieurs du Québec* (OIQ)
C.2 Page d'accueil du site web de l'OIQ
C.3 Armoiries et logos de l'OIQ
C.4 « Code de déontologie de l'OIQ », 2002.
C.5 Comité de discipline, décision du 16.05.2002

D. Chronologie et codes français

D.1 Chronologie des organisations d'ingénieurs en France
D.2 « Le métier d'ingénieur, un métier en devenir », *Conseil national des ingénieurs et scientifiques de France* (CNISF), 1997.
D.3 « L'ingénieur : métier et formation », extrait de *Références et orientation*, pp. 9-12, *Commission des titres d'ingénieurs* (CTI), 2000.
D.4 « Charte de la FESIC », *Fédération des écoles supérieures d'ingénieurs et de cadres.*
D.5 Nord Pas de Calais : les chiffres de la région, Extrait du *Guide Bouchon Professionnel*, p. 164, *Comité d'études pour la formation des ingénieurs* (CEFI), 2000.
D.6 « Code de déontologie », CNISF, 1997
D.7 « Charte éthique de l'ingnéieur », CNISF, 2001.
D.8 « Charte des libertés des cadres en entreprise », CFDT-Cadres, 1992.

E. Codes internationaux

E.1 « Code of Conduct », *Fédération européenne des associations national d'ingénieurs* (FEANI), 1991
E.2 « Code international d'éthique de l'environnement pour les ingénieurs », UNESCO, WFEO, 1992
E.3 « The WFEO Model Code of Ethics », suivi de "Interpretation of the Code of Ethics", *World Federation of Engineering Organizations* (WFEO/FMOI), 2001.
E.4 "Code of Professional, Social and Ethical Responsibility for Professional and Managerial Staff", *International Federation of Commercial, Clerical, Professional and Technical Employees* (FIET)
E.5 « La déclaration du Mont Carmel sur la technologie et la responsabilité morale », *Technion-Israel Institute of Technology*, Haïfa, 1974.
E.6 Engagement des universités, extrait du Manifeste pour une technologie au service de l'Homme, *Institut national Polytechnique de Grenoble*, 2001.

F. Serments d'Hippocrate et d'Archimède

F.1 « Le serment d'Hippocrate de l'ingénieur » de Pr. Meridith Thring, *Federation of Scientific Workers*, 1969 suivi de « An Engineer's Hippocratic Oath », extrait de Ch. Susskind, *Understanding Technology*, 1973, p. 118.
F.2 « The Humbold Pledge », *Humbold State University*, 1987 suivi de « Pledge of Ethical Conduct », *College of Engineering de l'Université de Californie*, 1997.
F.3 « Serment de l'ingénieur » de l'*Université américaine de Beyrouth*, suivi du « nouveau serment d'Archimède », Extrait du Manifeste pour la technologie au service de l'Homme, INPG, 2001.

G. Questionnaires d'enquête

G.1 « 14^{e} enquête socio-économique sur les rémunérations des ingénieurs » , CNISF, 2000.
G.2 « Enquête sur les ingénieurs les sciences et la société », C. Didier, 2000.

01 242, 258, 281, 315
02 ..... 267, 315
03 250
05 ..... 249, 281, 368
07 ..... 247, 285
09 265
12 ..... 282, 372
13 ..... 260, 278, 375
14 277
15 281
16 278
17 285
18 ..... 279, 283, 285
19 ..... 247, 277, 278, 375
20 246
21 370
21a, e, d 285, 286
21c 370, 375
21g 256, 374
21i 280
22 375
23 ..... 244, 281, 285
24 ..... 273, 274
25 ..... 248, 281, 367
26 ..... 258, 270, 315
27 ..... 263, 273, 274, 287
28 370
28b 272, 275, 287
28c 259
28f 286
28g 257, 373
28h 273, 275, 287
28i 260, 373
28j 256
29 ..... 279, 371
30 ..... 279, 370
32 ..... 318, 325, 365
33 ..... 298, 316, 351
34 ..... 298, 316, 325, 351
35 ..... 309, 325
36 ..... 294, 319
40 227
41 ..... 227, 229
42 ..... 227, 229
43 ..... 227, 322
44 ..... 226, 227
45 299
46 192
48 ..... 202, 307
49 ..... 203, 225, 307, 322
50 ..... 302, 314
51 ..... 204, 304
52 ..... 204, 302, 314, 319
54 ..... 208, 210, 296