



HAL
open science

Le stage en entreprise : facteur de développement ? : un dispositif de formation structuré par des instruments langagiers : rôle du stage en formation initiale d'ingénieurs

Nadine Dubruc

► **To cite this version:**

Nadine Dubruc. Le stage en entreprise : facteur de développement ? : un dispositif de formation structuré par des instruments langagiers : rôle du stage en formation initiale d'ingénieurs. Psychologie. Université Lumière - Lyon II, 2009. Français. NNT : 2009LYO20031 . tel-01543939

HAL Id: tel-01543939

<https://theses.hal.science/tel-01543939>

Submitted on 21 Jun 2017

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.

Université Lyon2

École doctorale : Sciences de l'éducation, psychologie, info.
com.

*Équipe de recherche : Interactions, corpus, apprentissages,
représentations*

**Le stage en entreprise :
facteur de développement?
Un dispositif de formation
structuré par des
instruments langagiers.**

*Rôle du stage en formation initiale
d'ingénieurs.*

par Nadine DUBRUC

thèse de doctorat en Psychologie

Mention psychologie sociale

sous la direction de Michèle GROSJEAN

présentée et soutenue publiquement le 29 juin 2009

Composition du Jury :

Yves CLOT, Professeur des universités, Conservatoire National Arts et Métiers

Michèle GROSJEAN, Professeur des universités, Université, Lyon 2

Marc DURAND, Professeur d'université, Université de Genève

Laurent VEILLARD, Maître de conférences, Université Lyon 2

Marie-Reine BOUDAREL, Professeur des universités, École Nationale supérieure des mines de Paris

Jacques TARDIF, Professeur d'université, Université de Sherbrooke

Contrat de diffusion

Ce document est diffusé sous le contrat *Creative Commons* « [Paternité – pas d'utilisation commerciale - pas de modification](#) » : vous êtes libre de le reproduire, de le distribuer et de le communiquer au public à condition d'en mentionner le nom de l'auteur et de ne pas le modifier, le transformer, l'adapter ni l'utiliser à des fins commerciales.

*A maman et à son soutien silencieux
A Franck, Camille, Apolline et Timothé*

Remerciements

Ce travail de recherche aura été un long parcours sur cinq années. Pour le conduire et le finaliser, je me suis appuyée sur mes ressources mais aussi sur ce que les uns et les autres, rencontrés tout au long du chemin, ont bien voulu partager.

C'est ainsi que je souhaite adresser mes sincères remerciements aux uns et autres.

Tout d'abord, je remercie Michèle Grosjean, de m'avoir donné la possibilité de réaliser ce doctorat et de m'avoir apporté son soutien direct, parfois silencieux, toujours respectueux de là où je pouvais en être.

Le deuxième à qui je dois aussi d'être arrivée au bout du chemin est Laurent Veillard, qui égal à lui-même, m'a accompagnée sans fléchir tout au long de ces longues années en co-encadrant ce travail de recherche. Merci à tous les deux pour les réunions partagées, le plus souvent attendues comme le dénouement d'une étape.

L'accompagnement dont j'ai bénéficié pendant cette élaboration ne serait pas complet si je ne mentionnais pas Marie-Reine Boudarel, à qui je dois mon terrain de recherche, et un soutien discret mais toujours présent. Merci pour cette place particulière et merci pour ta confiance.

Je souhaite aussi remercier celles et ceux qui à l'Ecole des Mines m'ont soutenue, et/ou qui ont partagé des moments de doute, de discussions. Merci à Sophie, pour nos échanges fructueux, et tes lectures approfondies. Merci à Bernadette pour tes coups de mains efficaces. Merci à François, Michel, Laurent pour votre soutien et vos encouragements. Merci aussi à Axel, Ségolène, Konrad, Cécile, Laurent, Marie-Claude, Denise, Joséphine, Carole, Blandine, Isabelle. Je remercie également les élèves-ingénieurs qui ont participé de loin ou de près à ces réflexions.

Ce mi-temps était également partagé avec mes collègues de l'IRUP. Je remercie donc Marylène et Béatrice pour leur compréhension et leur façon à elles de me soutenir tout au long de ces années. Dans cet autre temps de travail, certains ont respecté ce choix et ont aussi prodigué des encouragements. Ainsi, merci à Pierre (de l'Université de Marne la Vallée), Jean-Pierre, Loubna, Odile... Merci également à Claude Boyer et à Cyril.

L'acceptation de cet investissement pour ce travail de recherche s'est fait aussi grâce au soutien amical de Véronique, Valérie, Colette, Béatrice, Françoise, Hélène, Nicole, Jean-Nicolas, Olivier, Stéphanie, Isabelle, Jacqueline, Mireille, Annie, Stéphane, Diane, Sylvie... Sans oublier ma sœur, mon frère et mon père.

Enfin, je n'aurais pu tenir cinq années et mener de front deux activités professionnelles dont une de recherche sans l'accord, le soutien et les encouragements de Franck, Camille, Apolline et Timothé. Merci à vous quatre.

Propos introductifs

En 1995, quand nous avons commencé à intervenir dans l'enseignement supérieur, nous animions des ateliers d'aide à la recherche du premier emploi. Progressivement, nous avons pris également en charge des enseignements de management et de communication dans des formations de gestion et d'ingénieurs. Ces cours se sont adressés à des élèves en formation initiale ou en formation continue en Ecoles de Commerce (EM Lyon, ESC Saint-Etienne, IRUP) ou en Ecole d'Ingénieurs (INSA de Lyon, ISTP, Ecole des Mines de Saint-Etienne). Parallèlement, la demande des Ecoles a évolué vers l'accompagnement à la recherche d'entreprises, pour le recrutement en contrat d'apprentissage ou pour la recherche de stage. Depuis 1998, nous accompagnons des élèves en formation en Master 2 de gestion d'entreprises d'insertion, à l'analyse des compétences développées dans leur situation professionnelle, restituée dans un mémoire professionnel. Ainsi, notre pratique de formateur, d'enseignant-tuteur dans l'enseignement supérieur nous a conduit à questionner les pratiques des dispositifs de formation, notamment celles qui cherchent à faire des liens entre savoirs académiques enseignés et savoirs et compétences développés en entreprise. Nous pensons qu'« *Il est de plus en plus évident que les formes que prennent aujourd'hui les situations de formation ont considérablement évolué. De la salle de cours où se transmettaient traditionnellement les savoirs établis par la communauté scientifique ou leurs dérivés technologiques, aux dispositifs en alternance et aux formations appuyés sur le travail, les règles du jeu ne sont plus les mêmes.* » (Sorel, 2005, p.7)

En 2006, au moment où nous finalisons l'analyse de nos données, les stages en entreprise sont largement médiatisés. Un rapport du Conseil Economique et Social sur l'« Insertion professionnelle des jeunes issus de l'enseignement supérieur » (Walter, 2005) avait un an auparavant établi différents constats. La pratique des stages est plutôt disparate entre les filières. « *Plusieurs études ont en effet montré que les diplômés d'écoles de commerce et d'ingénieurs ont en moyenne effectué trois stages avant de quitter le système éducatif, et 50 % d'entre eux en ont effectué plus de trois. A contrario, la majorité des diplômés des filières plus généralistes n'ont effectué qu'un stage, voire même aucun.* » (Walter, 2005, p.38) Walter constate également la pertinence des stages pour favoriser le développement du jeune « *en termes de connaissance du monde du travail et de mise en œuvre des connaissances universitaires en cours d'acquisition.* » (Walter, 2005, p.38) Ce rapport préconise ainsi le développement des stages mais avec quelques recommandations : affiner les conditions de contractualisation des stages en

entreprise, notamment au niveau de l'indemnisation, et de la couverture sociale des stagiaires ; valoriser la fonction du tuteur-entreprise ; cadrer le stage avec une meilleure définition des objectifs et du contenu de stage entre l'école et l'entreprise. Cette même année, un article du Monde relève qu'être stagiaire c'est occuper « *parfois pendant des mois un véritable emploi, souvent pour moins de 365 Euros mensuels. Injustices criantes, réglementation floue : la colère gronde dans la « génération précaire* » ». Le débat balance donc entre deux positions : le stage en entreprise est pertinent dans la formation d'étudiants mais il peut servir aux entreprises de mise à disposition de main d'œuvre peu chère. Villette (1999, 2004) souligne l'intérêt des périodes de stage en entreprise tout en insistant sur la nécessité que ce moment ne soit consacré uniquement à l'action mais soit aussi dédié à l'analyse et la réflexion à partir d'une immersion. « *Il est en principe fructueux de mettre en tension le savoir livresque et l'expérience pratique et de former des outils pour penser le passage du geste à la parole, de l'exécution à la réflexion.* » (Villette, 2004, p.201).

A travers cette recherche, notre volonté est de participer à la compréhension de ce qui se joue autour des séquences formatives telles que le stage en entreprise dans la formation initiale d'ingénieurs.

Notre terrain de recherche s'est peu à peu constitué à partir notamment de la demande d'une école d'ingénieurs, l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne (ENSM-SE). En 2002, le Directeur de la Formation de l'ENSM-SE échange avec un enseignant-chercheur en Sciences de l'Education sur l'organisation des stages et ils conviennent de l'intérêt d'un travail de recherche autour du stage de 2^{ème} année. Les stages de 1^{ère} et 3^{ème} année semblent maîtrisés et en accord avec les objectifs et les résultats attendus. Le stage de 2^{ème} année ne semble pas suffisamment exploité ni sur le plan technique, ni sur le plan du développement de l'élève. L'année suivante, la Direction de la Formation décide de nous engager comme chercheur à mi-temps pour effectuer une recherche sur la formation initiale d'ingénieurs généralistes à l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne, sur le stage d'application, stage de 2^{ème} année, qui est le 2^{ème} stage des élèves et le 1^{er} stage long (de 4 mois environ). Nous intégrons donc le département Management, rattaché à la Direction de la Formation pour réaliser cette recherche qui porte sur la Promotion 2003.

Salariée en parallèle dans un institut de formation en alternance, nous avons dû gérer les contraintes de ces deux activités. Ainsi, le temps d'intégration dans la structure et la mise en place du protocole de recherche pour le recueil des données a occupé les deux premières années. Ensuite, le temps d'analyse et de rédaction s'est étalé sur plus de trois

années. Ainsi, les données qui sont transmises et analysées dans ce travail de recherche datent de 2003-2004, voire 2005.

En parallèle de l'évolution des organisations qui sont de plus en plus complexes, et qui induisent des relations de travail mondialisées, nous constatons que dans les entreprises, le métier d'ingénieur a évolué avec une exigence pour être des « têtes bien pleines » sachant aussi piloter des équipes en intégrant les dimensions stratégiques de l'entreprise. Dans ce contexte d'évolution des organisations et du métier d'ingénieur, les écoles d'ingénieurs repensent leur formation et cherchent à accompagner l'élève dans sa professionnalisation. Mais comment se fait la professionnalisation ? Les stages en entreprise présentés comme les clés de cette transformation le sont-ils ?

Peut-on considérer que le stage professionnalise ? Qu'est-ce qui peut en faire un rite de passage ? La question de la formation pose aussi la question de l'identité. Certains auteurs parlent d'ailleurs de la formation comme d'une construction identitaire, d'un nécessaire rapport à des dynamiques identitaires, des stratégies identitaires comme moyen de dépasser certaines crises identitaires. (Bourgeois, 1996 ; Dubar, 1991 ; Kaddourri, 2001). Ainsi, la vie est rythmée par un certain nombre de rites qui reconnaissent l'existence sociale de l'événement, qui assignent les individus dans les rôles respectifs (ex : naissance, père, mère, communauté). Hugues (1996) insiste sur le rôle des rites de passage comme rites de transition dont l'intérêt est de permettre aux individus de surmonter les crises, de passer d'une étape de son existence à une autre. Le stage en entreprise est pour la majorité des élèves un premier pas dans la vie de l'entreprise et semble constituer un passage de la vie d'étudiant vers la vie professionnelle. Le dispositif de stage est un dispositif proposant des lieux et des temps privilégiés de la construction de l'identité professionnelle du futur ingénieur. Le dispositif de formation autour du stage est le reflet d'une culture dans laquelle s'inscrit l'apprenant, posant des normes et des valeurs sur le métier d'ingénieur. Le rapport et la soutenance pourraient s'inscrire comme un élément du processus institutionnel d'initiation et participerait à l'appareil de conversation nécessaire. Nous allons donc porter un regard sur l'identité professionnelle développée au travers de cette expérience.

Pour aborder cette question du passage, nous avons privilégié cette approche socio-culturelle ou socio-constructiviste qui donne de l'importance au contexte social et culturel pour les acquisitions et développe le rôle des interactions sociales et communicatives entre le sujet et son environnement. L'intérêt de la psychologie du développement nous permet notamment de mieux comprendre l'importance du rôle du langage dans le développement de l'individu. Le rapport et la soutenance sont deux systèmes langagiers imposés par le dispositif de formation et encadrés

par le tuteur enseignant qui ont pour visée de permettre aux élèves une analyse de leurs pratiques, donc une prise en compte de leur développement. Si nous reprenons les réflexions de Vygotski (1934/2002, 1930/2003) sur les liens entre « Langage et Pensée », le langage est important pour le développement de l'élève en formation.

Nous avons pu constater, lors de nos différentes expériences pédagogiques, la transformation importante des élèves, parfois étonnante, réalisée grâce à cet élément de la formation que constitue le stage. Cette transformation de l'élève se révèle notamment lors du traitement pédagogique qui est réalisé après les stages. Classiquement, le retour sur l'expérience vécue en entreprise sous la forme d'un stage se matérialise par le rapport de stage et la soutenance de celui-ci. Nous nous proposons donc d'étudier la place et le rôle des éléments langagiers (rapport, soutenance, cahier des charges, grille de validation du stage et grille d'évaluation) dans l'appropriation de cette expérience professionnelle particulière qu'est le stage. L'acte d'écriture (ou de présentation orale) d'une situation professionnelle semble réalisé par chaque apprenant, en appui sur un système de représentations de ses propres attentes, des demandes de la formation, des enseignants et de celles du monde de l'entreprise. Nous considérons que le rapport de stage et sa soutenance sont deux actes langagiers adressés, notamment au tuteur enseignant, acteur important dans le dispositif comme tiers accompagnant ce processus de socialisation professionnelle.

Pour compléter ces éléments théoriques, nous nous appuyerons sur plusieurs travaux dans le domaine de l'analyse du langage dans le travail qui constatent les difficultés existantes pour rendre compte par le langage de son activité de travail, (en particulier quand il est technique), tout comme pour restituer les événements qui se déroulent dans une situation professionnelle. Dans l'analyse des activités du travail, la "part langagière du travail", longtemps mise de côté, a aujourd'hui trouvé sa légitimité car elle est amplifiée par les nouvelles formes d'organisation du travail (équipes autonomes ou flexibles, groupes projets, etc.) et s'impose fortement dans la croissance des métiers du tertiaire. (Lacoste, Cosnier & Grosjean, 1993 ; Borzeix & Fraenkel &, 2001). Nous proposons de porter un regard sur la restitution faite de l'activité réalisée en période de stage, notamment à travers les ensembles lexicaux qui se confrontent dans le travail (Boutet, 2001). Pour approfondir cette approche du sujet au sein d'un social construit, nous prolongerons notre réflexion par la théorie de l'activité (Leontiev, 1984 ; Engeström et al., 2003). Celle-ci permet de considérer le stage comme une activité dans laquelle se déploient des actions et des interactions situées socialement. L'activité « stage » se situe dans au moins deux systèmes d'activité : celui de l'entreprise et celui de l'école. Nous supposons qu'au cœur de

cette activité, l'élève se trouve alors à gérer des contractions possible entre ces deux systèmes. Les éléments langagiers structurent l'activité, nous allons donc étudier comment cela se réalise dans le cadre d'un dispositif de formation lors de la mise en situation professionnelle d'élèves en formation initiale d'ingénieurs. Nous observerons au travers des différents éléments d'accompagnement de l'élève (cahier des charges, temps de retour et d'analyse de l'expérience par exemple) comment les actes de communication participent à la professionnalisation des apprenants. Nous chercherons notamment à comprendre les rôles joués par ces éléments de prescription institutionnelle sur la restitution faite de l'expérience par l'élève.

Ainsi, nous posons différentes questions : de quelle manière le stage est moteur de développement, professionnalisant ? Entre la formation, l'élève et l'entreprise, le rapport et la soutenance sont des ponts qui les relient. Mais à quoi servent ces éléments ? Comment sont-ils organisés ? Quelles traces de développement, de réflexivité sur cette expérience trouve-t-on dans le rapport et la soutenance ?

Ce travail de recherche se présente à travers sept chapitres répartis dans trois parties.

Dans une première partie, deux chapitres présentent le contexte de la recherche. Le premier chapitre expose une approche historique des formations d'ingénieurs et la place des stages au sein des écoles d'ingénieurs. Dans le deuxième chapitre, nous présentons la formation de l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne qui a servi de terrain de recherche dans ses spécificités d'organisation et dans son organisation des stages.

Une deuxième partie précise les approches théoriques et la problématique pour aboutir aux données et méthodes de cette recherche. Ainsi, le chapitre trois propose les axes théoriques qui sous-tendent notre réflexion et la problématique de la recherche. Le chapitre quatre expose les données et les choix méthodologiques qui ont guidé cette recherche.

Notre troisième partie restitue nos résultats avec :

- le repérage du système stage « prescrit » par l'Institution. Nous repérons ce qui existe comme processus d'accompagnement avant, pendant et après le stage et regardons ce qui est utilisé et comment par les différents acteurs. (chapitre 5)
- La présentation de deux élèves et deux tuteurs enseignants, à travers leur retour de stage pour observer le dispositif existant et étudier comment était vécu ce stage par les protagonistes. (chapitre 6)

Dans ce dernier chapitre, nous proposons une discussion autour de nos résultats, notamment en regardant en quoi le stage se situe au cœur de systèmes d'activité avec des contradictions et en quoi il peut constituer un rite de passage. Nous revenons aussi sur la place particulière occupée par le tuteur enseignant en lien avec la notion de personne frontière. Enfin, nous terminons par l'analyse du rôle du rapport et de la soutenance comme outils de réflexivité.

Dans la conclusion, nous présentons les évolutions du dispositif liées à cette recherche et les pistes possibles afin de prolonger ce travail.

Partie 1 :

Contexte de la recherche

« La seule vérité, c'est la mémoire. Mais la mémoire est une invention. »

« Lisbon Story »,

Film de Wim Wenders; 1994

CHAPITRE 1 : LES STAGES DANS UNE FORMATION D'INGÉNIEURS À TRAVERS UNE HISTOIRE D'ÉCOLES ET DE MÉTIERS.

La question à l'origine de cette thèse, le rôle des stages dans la formation des ingénieurs de l'Ecole des Mines de Saint-Etienne, renvoie plus généralement à la question des modalités des formations des ingénieurs et en particulier de la mise en application des connaissances acquises lors des expériences en entreprises. A travers l'histoire, comment a-t-on organisé la formation des ingénieurs ? Ces modalités d'organisation avaient-elles un lien avec le profil d'ingénieurs que l'on souhaitait former ? Dans ces réflexions et dans les pratiques effectives de formation, quelle a été et quelle est aujourd'hui la place des stages ou plus largement des temps d'insertion ou d'immersion sur un lieu de travail ? Quels objectifs sont assignés à ces périodes en entreprise ? Un détour par l'histoire des ingénieurs et de leur formation nous paraît utile pour mieux comprendre l'environnement d'un stage au sein d'une formation initiale d'ingénieur. Ceci peut nous aider à mieux comprendre :

- le métier et son évolution,
- les écoles d'ingénieurs et le lien entre formations et environnement économique.

Comprendre le stage et son rôle dans un dispositif de formation d'ingénieur permet de cerner les objectifs de formation d'une école d'ingénieurs. Pour cela, nous avons cherché à connaître l'évolution du métier d'ingénieur en lien avec son environnement et les évolutions des formations d'ingénieurs. Situer les écoles d'ingénieurs dans leurs logiques et leur historique a ainsi pour objectif de permettre une meilleure compréhension des choix actuels de formation.

Selon la CTI (Commission des Titres d'Ingénieurs¹), « le métier de base de l'ingénieur consiste à poser et à résoudre de manière toujours plus performante des problèmes souvent complexes liés à la conception, à la réalisation et à la mise en œuvre au sein d'une organisation compétitive, de produits, de systèmes ou de services, éventuellement à leur financement ou à

¹ Cette commission habilite les écoles à pouvoir délivrer le titre d'ingénieur.

leur commercialisation. A ce titre, l'ingénieur doit posséder un ensemble de savoirs techniques, économiques, sociaux et humains, reposant sur une solide culture scientifique. L'activité de l'ingénieur s'exerce notamment dans l'industrie, le bâtiment et, les travaux publics, l'agriculture et les services. Elle mobilise des hommes et des moyens techniques et financiers, souvent dans un contexte international. Elle reçoit une sanction économique et sociale, et prend en compte les préoccupations de protection de l'Homme, de la vie et de l'environnement, et plus généralement du bien-être collectif ». (Références et orientations de la CTI, 2006, p.14)

Nous verrons que le métier n'a pas toujours été défini ainsi et que l'évolution est liée aux évolutions économiques et par conséquent, les formations d'ingénieurs reflètent les tendances économiques et les choix étatiques français.

L'idée de mission sociale, évoquée par la CTI est d'ailleurs reprise dans les programmes de formation des ingénieurs, dès la création des écoles d'ingénieurs. Mais à l'origine, l'ingénieur n'est pas formé en école. Nous proposons donc de reprendre l'origine du mot et de sa réalité lors des grandes inventions. Ensuite nous parcourons l'évolution du métier des grands corps d'Etat jusqu'à la mise en place de formations d'ingénieurs répondant à des préoccupations de développement de l'industrie. Pour finir, nous verrons quelles sont les réalités des ingénieurs de nos jours.

Nous étudierons dans ce chapitre les évolutions du métier d'ingénieur depuis son apparition, et nous essaierons de mettre en lien ces évolutions avec celle des modalités de formation à ce métier. Nous proposons une étude des écoles créées et des modalités de formation au sein de celles-ci. Nous nous attarderons ensuite sur les principales mutations à l'œuvre dans ce métier en ce début de XXIème siècle, et verrons comment les écoles existantes s'adaptent ou non. Pour cela, nous proposons une approche historique reprenant dans les grandes lignes l'évolution de ce métier pour enfin se pencher sur la place des stages dans le cursus de formation et tenter d'en percevoir les évolutions. Nous reprendrons diverses études menées soit au sein d'institutions représentatives du métier d'ingénieur, soit à partir de travaux de recherches en sciences sociales.²

1. A l'origine...

1.1 Ingénieur, inventeur

Dans le dictionnaire historique de la langue française d'Alain Rey (1994), le mot ingénieur vient de l'ancien français engigneur, ingeigneur « *constructeur d'engins de guerre* » (1155), dérivé de engin au sens de « *machine de guerre* ». Le mot ingénieur vient du latin *ingenium*, qui signifie

² Notons que dans ce descriptif historique, nous nous sommes focalisés sur l'ingénieur français.

disposition de l'esprit et invention. Ceci rejoint bien le travail premier des ingénieurs qui inventaient des engins pour la guerre et la construction pour ensuite devenir ceux qui développaient l'économie. Ce mot ingénieur entre dans de nombreux syntagmes tels que Ingénieur des ponts et chaussées (1747), ingénieur civil, ingénieur des arts et métiers, ingénieur chimiste, ingénieur mécanicien. Le mélange entre l'activité propre à tout ingénieur et le secteur dans lequel il exerce indique alors qu'une des composantes de ce métier est d'être très liée au contexte industriel et son évolution.

Ainsi, la construction d'instruments, l'invention des pompes, des moulins, des horloges ou la construction de canaux, font qu'à partir du XV^e siècle les « *engegnors* » se multiplient. Ingénieur a donc d'abord désigné un constructeur, un inventeur d'engins de guerre ou un constructeur d'ouvrages de fortification : le mot est encore en usage dans ce sens au XIX^e siècle.

La Renaissance semble marquer un tournant important dans l'évolution du métier d'ingénieur.

Bertrand Gille (1964) explique que « c'en était donc fini, et définitivement, d'un soi-disant dédain pour la technique... De toutes parts, on commençait à rendre hommage à l' « ingénieur », sous ses aspects les plus multiples, non pas seulement à l'homme de guerre, habile à construire une fortification imprenable, à conduire un siège heureux, à fabriquer une machine étonnante, mais aussi à ceux qui savaient améliorer une fabrication, creuser un port de mer, construire un canal. » (Gille, 1964, p.48)

Les ingénieurs semblent alors être le lien entre les savants, calculateurs de l'abstrait et les artisans, fabricants du concret. Les capacités à réaliser de l'ingénieur vont ensuite se compléter par une recherche des concepts en mathématiques, en géométrie et en mécanique, indispensables pour résoudre les problèmes pratiques.

L'explosion culturelle de cette époque fait des ingénieurs des experts dans tous les domaines techniques connus, mais avec un côté artiste, et une place particulière de conseiller et ami des princes.

Gourisse décrit l'ingénieur humaniste de la Renaissance comme « un homme résolument moderne : il n'est pas homme de corporations. Il forme avec les autres ingénieurs une communauté d'esprit internationale. Savant humaniste universel, il ne connaît pas de frontières et parcourt l'Europe. Enfin, et peut-être surtout, il n'a pas suivi de formation académique spécifique : il va de chantier en chantier et se forme au contact d'autres collègues. » (Gourisse, 1999, p.1)

A cette époque, devenir ingénieur, ce n'est pas suivre une formation et obtenir un diplôme d'ingénieur mais il s'agit de se faire reconnaître comme ingénieur par les inventions et les réalisations qui en découlent. L'accent est mis sur ce qui est inventé, dessiné, réalisé.

Le mot ingénieur s'emploie aussi, au XVII et XVIIIème siècle, comme équivalent d'architecte. Il se spécialise par la suite, pour désigner une personne qui, par sa fonction scientifique et technique, est apte à diriger certains travaux, à participer à des recherches. Cet emploi moderne apparaît au XVIIème siècle et se répand avec le développement de l'industrie. Et, jusque là, le modèle de formation des ingénieurs est semblable au modèle du compagnonnage, la formation se fait « sur le tas » au contact des pairs ; il n'y a pas de formation académique spécifique.

1.2 Ingénieur, membre des corps d'Etat

Au XVIIIème siècle, lorsque l'Etat français souhaite se doter d'un corps de fonctionnaires homogènes, capables de gérer des projets, il institue des écoles pour former des ingénieurs. Elles ont pour vocation de concilier formation scientifique et formation pratique, de manière à former des ingénieurs accomplis. Ainsi sont créées l'Ecole Royale des ponts et chaussées (1747), l'Ecole Royale du génie militaire (1748), l'Ecole Royale des ingénieurs constructeurs de vaisseaux (1765) et l'Ecole Royale des mines (1783).

« L'ingénieur est celui qui invente, qui trace et qui conduit des travaux et des ouvrages, pour attaquer, défendre ou fortifier des places. Se dit aussi de celui qui conduit quelques ouvrages ou travaux publics, tels que la construction ou l'entretien des routes, la construction des vaisseaux, l'exploitation des mines » (Dictionnaire de l'Académie Française, 1878).

L'ingénieur devient peu à peu le concepteur- maître d'œuvre.

Dans les années 1760, le corps des Ingénieurs des Ponts et Chaussées, devenu le principal responsable des travaux publics, instaure progressivement ce qui deviendra officiellement l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées. Selon Picon (1994), l'Ecole se distingue en ne recrutant pas ses élèves sur concours mais sur lettres de recommandations et en accordant une place importante à l'apprentissage sur le tas.

« Jusqu'à la Révolution, il n'y a pas de cours magistraux, à la différence de ce qui se pratique à Mézières, mais un étrange système d'enseignement mutuel qui voit les élèves les plus instruits

professer à leurs camarades les connaissances scientifiques indispensables à l'état d'ingénieur. Assez longue, de cinq à sept ans en moyenne, la scolarité est d'autre part entrecoupée de stages sur le terrain qui permettent aux futurs ingénieurs de se familiariser avec les détails concrets du métier. Le caractère assez rudimentaire de la formation en mathématiques et en mécanique trouve sa contrepartie dans une initiation très poussée au projet sous toutes ses formes, projets de routes, de ponts, de canaux, mais aussi d'architecture, travaux cartographiques et relevés de toutes sortes. L'ingénieur des Ponts et Chaussées du XVIII^e siècle est encore un "artiste" proche parent de l'architecte dans son recours permanent au dessin, dans son souci d'une monumentalité très vitruvienne d'inspiration. » (Picon, 1994, p.78)

Le système des Grandes Ecoles se met en place avec une pédagogie centrée sur la pratique et les allers-retours entre théorie et pratique.

Créée dans la foulée de la Révolution, en 1794, l'Ecole polytechnique, héritière des idéaux encyclopédistes des Lumières, jouit d'une forte valeur symbolique (Belhoste, 1994). Destinée à être la pépinière d'une nouvelle élite de savants et d'industriels, elle incarne l'idéal du progrès par les sciences.

Novatrice par ses effectifs et ses orientations pédagogiques, plusieurs centaines d'élèves recrutés sur concours reçoivent un enseignement qui se distingue par « la place incomparablement plus importante qu'à l'Ecole des Ponts ou à Mézières qu'occupent les sciences, mathématiques, mécanique, physique et chimie en tête. Monge et ses collaborateurs immédiats tablent sur le caractère généraliste des sciences pour produire au sein d'un même moule toutes sortes d'ingénieurs destinés à se spécialiser par la suite avec succès. Ainsi conçue, Polytechnique participe clairement de l'idéal encyclopédiste des Lumières. » (Picon, 1994, p.80)

En 1804, pour renforcer ses pouvoirs, l'Empire publie un décret qui constitue les élèves de ces Ecoles en corps militaire (Grelon, 1983). C'est alors que le nom d'ingénieur sera principalement utilisé pour désigner l'ingénieur militaire, qui est un officier et un mathématicien et fait carrière dans l'un des Corps de l'État. Pendant toute la première moitié du XIX^e siècle, l'ingénieur contribuera à la mise en place de l'infrastructure économique, et participera à l'aménagement de la cité. Les ingénieurs ne sont alors que peu impliqués dans le développement de l'industrie privée. L'ingénieur, membre d'un Corps d'Etat (Génie Militaire, Constructions Navales, Ponts et Chaussée, Mines) participe aux développements des grands travaux d'Etat. L'Ecole Polytechnique réintègre les autres Ecoles comme Ecole d'application et établit un système de sélection qui perdure encore de nos jours en instaurant la suprématie des mathématiques dans

l'enseignement. L'Ecole Polytechnique exercera une influence grandissante sur l'enseignement scientifique et technique. Les professeurs rédigent de nombreux ouvrages de mathématiques et techniques, qui seront utilisés, en particulier, pour former les techniciens qualifiés des Écoles d'arts et métiers. Parmi les élèves de Polytechnique, figurent les plus grands mathématiciens de la première moitié du XIX^e siècle. Jusqu'au milieu du XIX^e siècle, les ingénieurs ne sont pas attirés par les fonctions techniques en entreprises (Grelon, 1983).

Des tensions entre théorie, cœur de l'enseignement de Polytechnique et pratique, cœur de l'enseignement des écoles d'application comme l'Ecole des Ponts, se créeront et marqueront par la suite tout le système d'enseignement des ingénieurs.

1.3 Ingénieur au cœur de la révolution industrielle

A partir des années 1830-1840, la France s'industrialise tout en menant en parallèle une véritable politique de développement des voies de transport, en multipliant ses routes et en créant un véritable réseau de chemin de fer.

« Le rôle de plus en plus stratégique des ingénieurs des Ponts conduit à augmenter leur nombre. Tandis qu'ils n'étaient guère que 200 à la fin de l'Ancien Régime, on en recensera près de 600 sous le Second Empire » (Picon, 1994, p83).

Terry Shinn (1978), dans son historique de la genèse des ingénieurs, note que la formation d'ingénieurs orientés vers l'industrie va se réaliser dans la deuxième moitié du XIX^e siècle avec l'ouverture d'écoles comme l'Ecole Centrale des Arts et Manufactures (fondée en 1829), l'Ecole de Physique et de Chimie de Paris (1883) et l'Ecole d'Electricité de Paris (1893, future Ecole Supérieure d'Electricité).

« Ces premières écoles de sciences appliquées fournissent des indications importantes sur l'articulation des connaissances techniques et scientifiques et des pratiques sociales. L'État institutionnalise la mise à son service des résultats théoriques et pratiques de la recherche. Ces écoles représentent des points de diffusion, mais aussi des lieux où s'articulent savoir et pouvoir... Les savoirs et les compétences scientifiques et techniques acquis à l'école débouchent ici sur un pouvoir dépendant, situation qui anticipe celle des cadres et chercheurs de l'industrie. » (Petitat, 1982, p.213).

A la fin du XIX^e siècle, l'ingénieur est devenu un personnage social reconnu. Son savoir technique lui confère prestige et pouvoir au sein des entreprises. Les ingénieurs sont embauchés dans les secteurs tels que la sidérurgie, l'électricité et la chimie. Le développement de la science va donner un nouvel essor à ces industries productives.

« La profession de l'ingénieur moderne est due, dans une large mesure, directement au progrès scientifique. Les noms mêmes des différentes espèces d'ingénieurs qui existent aujourd'hui - ingénieur électricien, chimiste, radio - indiquent que c'étaient toutes, à l'origine, des branches de la science qui sont devenues, à présent, des branches de la pratique. »
(Grelon, 1983, p.140).

Nous pouvons prendre pour exemple le développement de « SupAéro » qui a été fondée en 1908 sous le nom de l'Ecole Supérieure d'Aéronautique et de Construction Mécanique par le Colonel Roche. A l'origine parisienne, cette école suit le développement de l'aviation et devient en 1930 Ecole Nationale Supérieure de l'Aéronautique. En 1966, le gouvernement décide de décentraliser l'Ecole à Toulouse qui est rebaptisée alors Ecole Nationale Supérieure de l'Aéronautique et de l'Espace.

1.4 Ingénieur du XXème siècle, ingénieur de l'industrie

Les unes après les autres, les écoles d'Etat créeront un diplôme d'ingénieur civil. L'Ecole des mines sera pionnière en 1890 : ce n'est qu'en 1920 que sera créé le diplôme d'ingénieur civil de l'Ecole d'application du génie maritime et, en 1922, celui de l'Ecole des ponts et chaussées.

Pendant les années précédant la Première Guerre Mondiale, les effectifs des Ecoles augmentent et l'on assiste à une nouvelle vague de création d'Ecoles. De 1900 à 1914, une vingtaine d'Ecoles d'application sont créées, principalement de chimie, d'électrotechnique et d'électromécanique ; puis, de 1920 à 1945, ce mouvement se ralentit. La plupart des Ecoles créées alors ont pour vocation de répondre aux besoins des industries locales.

« Les instituts provinciaux et les écoles parisiennes de formation des ingénieurs ont des programmes pratiquement similaires qui s'étendent sur trois années d'études ; les premiers dix-huit mois sont consacrés à la physique et à la chimie générales, et à l'acquisition des mathématiques de base indispensables à ces deux disciplines, les élèves passant à peu près le tiers de leur journée à des travaux de laboratoire. Ils emploieront la deuxième moitié de leur scolarité à se spécialiser dans des branches diverses, telles que la chimie organique et minérale et les analyses quantitatives et qualitatives qui en découlent, la chimie physique, la minéralogie, la physique appliquée à la chimie. Ces cours sont aussi une initiation aux découvertes les plus récentes de la recherche en technologie industrielle. Les futurs ingénieurs qui s'orientent vers la physique étudieront toutes ses applications, de manière à pouvoir affronter les problèmes industriels... Pendant ces derniers dix-huit mois, les expériences de

laboratoire occupent 70% de l'emploi du temps. Enfin, un stage de trois à six mois dans l'industrie viendra compléter « sur le tas » une formation déjà très poussée » (Shinn, 1978, p. 61-62).

Le système des Grandes Ecoles, tel qu'il existe encore en 2008, s'est donc progressivement mis en place depuis la fin du XVIIIème siècle. Les Grandes Ecoles ont pour objectif de former les meilleurs, de participer au renouvellement de l'élite.

« C'est en France que la logique du recrutement sur base d'une certification formelle a été poussée le plus loin. On a parlé à ce propos d'une « triple exception française » dans la « fabrication du mérite », constituée de trois éléments caractéristiques : l'importance du diplôme initial, le niveau élevé de responsabilité en début de carrière, enfin le passage aisé de l'administration publique vers le monde des entreprises (Bauer et Bertin-Mouro, 1997, p.49).

Cette situation est liée à l'existence d'un vivier d'élites dites « républicaines » entretenu par les « grandes écoles », en particulier par l'Ecole polytechnique – ou l'X – et par l'Ecole nationale d'administration, qui ne recrutent sélectivement que par concours. » (Coenen-Huther, 2004, p.131)

Les fonctions occupées par les ingénieurs évoluent alors en lien avec l'environnement économique.

Par exemple, « l'ouverture du corps des Ponts va s'accroître encore après la Seconde guerre mondiale par suite d'une dérive commune à l'ensemble des ingénieurs de l'Etat qui tendent à délaissier les tâches techniques au profit de responsabilités administratives plus valorisantes dans la société managériale qui se met progressivement en place. » (Picon, 1994, p.91).

La France de l'après-guerre se reconstruit dans un contexte d'exode rural, d'industrialisation, et d'évolution des techniques. L'Etat soutient alors la démocratisation de l'enseignement avec notamment la multiplication des écoles d'ingénieurs. En 1947, les Ecoles Nationales d'Ingénieurs (E.N.I.) naissent de la fusion d'écoles d'ingénieurs et d'instituts universitaires, tout en étant rattachées aux facultés des sciences. Il s'agit là de développer le modèle de l'ingénieur tourné vers les applications de la science. En 1957, un nouveau modèle est créé avec la volonté de réaliser un recrutement au niveau baccalauréat avec l'I.N.S.A. (Institut National des Sciences Appliquées) de Lyon.

« Cette période correspond à l'alliance de la technique et de l'État. Il y a triomphe d'une image de l'ingénieur : l'idée que le bien commun coïncide avec le progrès de la connaissance appliquée de la production qui doit entraîner l'élévation du niveau de vie. Voilà l'idée de progrès. L'idée de l'ingénieur a été, jusqu'aux années 70 étroitement liée à la croyance au

progrès, croyance partagée par la grande majorité de la population française » (Touraine, 1994, p. 55).

Ainsi, de 1961 à 1963, quatorze Ecoles ont été ouvertes ; de 1969 à 1971, le rythme de création est de quatre Ecoles par an.

Dans les années 1950-60, *« la principale mutation que connaît le corps des Ponts et Chaussées tient toutefois au changement de nature et d'échelle de l'action de l'Etat. »* (Picon, 1994, p. 89). Les structures administratives vont se renouveler. Le ministère de l'Équipement, par exemple, en reprenant les anciens services des Ponts et Chaussées, va se lancer dans une politique d'aménagement du territoire avec la réalisation d'un réseau autoroutier, comparable à ce qui s'était produit auparavant avec le chemin de fer. La création et la réalisation des villes nouvelles vont reposer sur les jeunes ingénieurs des Ponts et Chaussées.

« Les années 80 vont être ensuite marquées par la régionalisation qui voit les élus locaux récupérer une partie des compétences dévolues aux Directions Départementales de l'Équipement en matière d'urbanisme et de droit de la construction. Dans le nouveau contexte créé de la sorte, les ingénieurs des Ponts et Chaussées doivent apprendre à composer avec des partenaires auxquels ils imposaient jusque-là leurs décisions. » (Picon, 1994, p. 90)

Voilà encore un exemple d'évolution du métier d'ingénieur influencé par le contexte économique et politique.

1.5 Une profession qui s'est organisée...

A côté de ces créations et évolutions des Ecoles d'ingénieurs, des structures vont être mises en place pour soutenir la profession et organiser son évolution de manière cohérente.

La Commission des Titres d'Ingénieurs (CTI), reconnue légalement le 10 juillet 1934, est officiellement chargée d'habiliter les formations dispensées et d'autoriser les Ecoles à délivrer leur titre d'ingénieur. Elle est constituée à 50% par des membres des Ecoles, à 25% par ceux d'associations d'ingénieurs et de syndicats et à 25% de salariés et responsables d'entreprises et de branches professionnelles.

Des instances de régulation et de représentation de la profession vont aussi se mettre en place. Après la Seconde Guerre Mondiale, les différentes associations d'ingénieurs existantes se regroupent pour avoir plus de poids auprès des pouvoirs en tant que représentantes des intérêts des ingénieurs. En 1957, la F.A.S.F.I.D (Fédération des Associations et Sociétés Françaises d'Ingénieurs Diplômés) rejoint les sociétés scientifiques et industrielles (Ingénieurs Civils de

France et Union des Associations Scientifiques et Industrielles de France) au sein d'une confédération, le Conseil National des Ingénieurs et Scientifiques de France (C.N.I.S.F.). Ce regroupement a lieu pour permettre une représentativité plus importante des ingénieurs au moment où est remis en cause le modèle de la formation des ingénieurs. Les statuts du CNISF précisent ainsi les buts de la fédération :

- représenter l'ensemble des ingénieurs français ;
- prendre en compte et faire connaître leur opinion dans les domaines moraux, culturels et socio-économiques auprès des instances nationales et internationales ;
- promouvoir et protéger la formation des ingénieurs ;
- être un organisme de réflexion, de coordination, d'orientation et d'action.

Le C.N.I.S.F. devient une référence dans les réflexions sur l'évolution du métier d'ingénieur. Il organise notamment des journées de réflexion sur l'évolution du métier et met en place une enquête bi-annuelle qui devient annuelle en 2006. Ceci marque la volonté du CNISF d'établir un « observatoire continu des ingénieurs en France » à destination des ingénieurs, des entreprises, des Ecoles et des associations d'anciens.

Le CEFI (Comité d'Etudes sur les Formations d'Ingénieurs) est créé en 1978 ³ et propose sur internet un site ressources à destination de toute personne intéressée par une documentation sur le métier d'ingénieur et les Ecoles existantes. Ses adhérents sont essentiellement des responsables des études d'Ecoles d'ingénieurs. Des journées de réflexion sur les formations sont régulièrement organisées afin de faire échanger les Ecoles sur leurs pratiques et créer des liens entre les entreprises partenaires du CEFI et les Ecoles d'ingénieurs.

Créée en 1973, la Conférence des Grandes Ecoles se veut être un organisme de concertation entre les directeurs des Grandes Ecoles d'ingénieurs et de commerce. A l'aide de commissions (recherche, amont, relations internationales, aval...), la CGE se dit être un organe qui, à partir d'échanges, recueille des propositions à soumettre aux directions des Ecoles et aux pouvoirs publics. Chaque année depuis 1993, la CGE produit une enquête sur les Jeunes Diplômés d'écoles d'ingénieurs et d'écoles de commerce.

³ Le CEFI résulte à l'origine d'une initiative conjointe du Ministère de l'Industrie et du Ministère des Universités visant à créer une cellule d'étude et de prospective sur les formations et les emplois d'ingénieurs (en 1976). Il a pris ultérieurement (1978) la forme d'une association - que préside actuellement Noël Clavelloux - qui réunit en son sein une représentation : du monde des ingénieurs (CNISF, Conseil National des Ingénieurs et Scientifiques de France) , du monde professionnel au travers des grandes fédérations (UIMM, UIC, Syntec ingénierie), de Chambres de Commerce et de Grandes entreprises , ainsi que des écoles.

Pour cerner le métier d'ingénieur aujourd'hui, nous allons donc reprendre des éléments de réflexion sur le métier d'ingénieur portés par ces instances représentatives.

2. Ingénieurs du XXIème siècle : métier en mutation ?

2.1 L'ingénieur

« Reconnu d'abord comme bâtisseur des infrastructures du pays, puis comme héros du développement industriel, il est aussi critiqué pour l'omniprésence dans la société de la logique linéaire et du calcul froid dont il serait responsable. De nombreux débats agitent périodiquement les acteurs de sa formation : l'ingénieur doit-il être un chercheur, un concepteur, un entrepreneur, un leader, un gestionnaire ? Tout à la fois ? » (Livian, 2000, p.13).

Quels sont les emplois d'ingénieurs en ce début de 21^{ème} siècle ? Et comment les formations d'ingénieurs ont réagi ou non pour s'adapter aux mutations les plus récentes ?

Le CNISF, en 2005, sur son site internet, définit l'ingénieur de la manière suivante :

« Ingénieur, je résous des problèmes de nature technique, matérielle ou non. Ma compétence repose sur un ensemble de connaissances scientifiques et techniques d'une part, économiques, sociales et humaines d'autre part, jointes à une solide culture générale. »

Nous trouvons donc dans cette définition les deux pans du métier d'ingénieur : technique et sciences humaines et sociales. Il nous a semblé intéressant de relever les recommandations faites (ainsi appelées) dans l'enquête 2006 : pour être ingénieur, le CNISF indique la nécessité de pratiquer l'Anglais et une autre langue étrangère, d'être curieux, d'avoir l'esprit d'équipe et d'être tenace. Ainsi, l'accent est mis sur les qualités personnelles plus que sur les connaissances scientifiques et techniques d'un ingénieur.

Pour le CEFI (Comité d'Etudes sur les Formations d'Ingénieurs),

« l'ingénieur a pris la responsabilité de la production, tout en devenant inventeur, porté à nouveau par les avancées scientifiques ou techniques (électricité, chimie). Il est devenu dans la seconde moitié du 20ème siècle, par surcroît chercheur et plus encore innovateur, et aujourd'hui de plus en plus stratège. Derrière cette histoire une constance émerge : celle d'une capacité à lier un travail sur les représentations du réel (le fruit d'un travail de modélisation) et une action sur le réel. Il n'y aurait pas d'ingénieur qui ne saurait pas travailler sur des modèles, ou qui ignorerait les réalités physiques et sociales. L'ingénieur est et restera marqué par cette position d'interface entre réel et représentation du réel, le tout dans une philosophie d'action »⁴.

⁴ www.cefi.org

Nous repérons deux visions de l'ingénieur, celle de l'ingénieur-cadre complet sur les aspects techniques et humains de son travail et celle de l'ingénieur-conceptuel qui modélise. La première vision est celle de l'instance représentative des ingénieurs en poste, que l'on peut supposer plus en lien avec la réalité professionnelle. A celle-ci, répond la façon de concevoir le métier de l'instance représentative des responsables de formations du système éducatif des formations de l'ingénieur.

Au-delà de ces définitions qui semblent au moins autant prescriptives que descriptives, quelles sont les données qualitatives et quantitatives qui permettent d'avoir une représentation plus objective du métier d'ingénieur ? Nous allons tenter de mettre en évidence ce qui ressort des diverses études menées. Nous nous appuyerons sur des études portant à la fois sur les fonctions occupées et sur les carrières.

2.2 Les secteurs qui emploient

Dans les éléments repris dans les différentes enquêtes sur le métier d'ingénieur, nous pouvons repérer un ensemble de caractéristiques : le nombre global d'ingénieurs, les fonctions occupées, le salaire perçu et le lieu de travail.

Lors de l'enquête publiée par le CNISF en 2003, portant sur les situations et les rémunérations des ingénieurs en 2002, plus de 500 000 ingénieurs sont recensés, intégrés aux trois millions de cadres. Les éléments qui se dégagent sont les suivants :

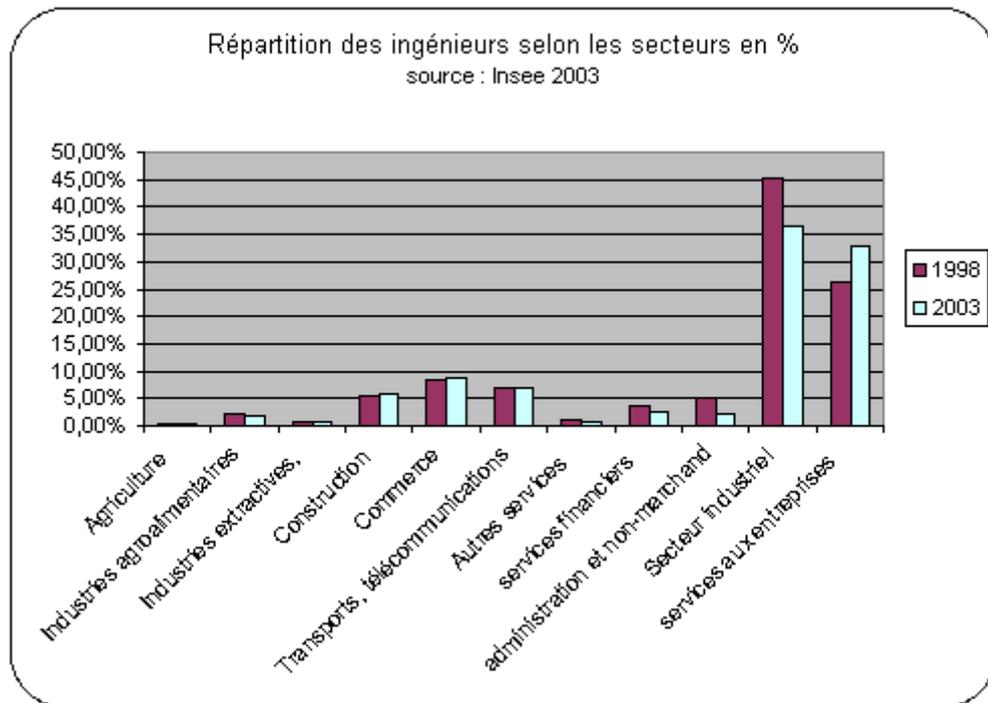
- seulement 4,4% d'entre eux sont en recherche d'emploi fin 2002 ;
- la médiane des salaires est à 31 200 € brut / an pour les débutants et 50 000 € brut / an pour l'ensemble des ingénieurs diplômés ;
- 40% des ingénieurs travaillent en région parisienne ; 53% en Province et 7% à l'étranger ;
- 67% des ingénieurs diplômés travaillent dans les entreprises de plus de 500 salariés.

A partir d'une enquête « Travail en Questions Cadres » (TEQ) réalisée en 2002 et pilotée par la CFDT, A. Karvar (2004) décrit l'ingénieur diplômé comme

« entrepreneur de sa carrière, à l'abri du chômage et de la précarité, n'ayant plus les mains liées à une seule entreprise où se déroulerait la totalité de sa carrière, il se réalise dans son travail tout en protégeant sa vie privée et familiale. Bien rémunéré, se sentant mieux préparé pour l'avenir, appréciant l'intérêt des tâches à accomplir comme la répartition de la charge au sein de son équipe, il cumule opportunités économique et épanouissement personnel. »

L'ingénieur travaille tout autant dans les secteurs industriels que les secteurs de services. Mais on note une augmentation des services (avec une progression de 6 points dans le service aux entreprises entre 1998 et 2003) et une diminution de près de 10 points pour le secteur industriel.

Figure 1 : Répartition des ingénieurs selon les secteurs d'activités



Nous pouvons voir là un lien avec la logique des entreprises qui est de sous-traiter certains services comme la maintenance et de faire appel à des conseils externes, sur des fonctions auparavant intégrées dans l'organisation.

En complément, les secteurs porteurs indiqués en 2003 dans l'enquête du CNISF sont l'industrie (qui reste le premier utilisateur d'ingénieurs), les nouvelles technologies, l'environnement, la logistique, la santé et l'agro-alimentaire.

2.3 Ingénieur d'études, informatique, de production puis directeur général

Concernant les fonctions occupées, les plus répandues sont les fonctions Etudes; Informatique et Production pour les hommes et les fonctions d'Etudes, Informatique et les fonctions connexes à la production pour les femmes.

Tableau 1 : La répartition des ingénieurs Hommes et Femmes selon la fonction occupée

Fonction	Hommes	Femmes
Etudes	36,9	41,3
Informatique	17,0	20,9
Production	10,6	5,4
Fonctions connexes à la production	9,9	12,8
Direction Générale	8,3	1,2
Technico-commercial	7,9	7,0
Administration des entreprises	2,8	2,7
Administration dans la fonction publique	2,4	2,0
Enseignement	2,1	3,8
Autres	2,1	2,9
Total	100%	100%

Source site CEFI, données 2005.

Dans un contexte où les entreprises s'adaptent pour travailler avec des échanges mondiaux et dans une compétition sur tous les fronts, Daniel Gourisse s'interroge sur l'avenir des ingénieurs en Europe et constate que

« ces métiers s'installent de plus en plus dans les activités de services, au-delà des activités industrielles, suite à l'externalisation de certaines fonctions par les entreprises industrielles, à la pénétration de la technologie dans les services et au besoin de rationalisation méthodologique et économique de ces activités. » (Gourisse, 1999, p.4)

Selon le CEFI, pour faire face au défi de la mondialisation de l'économie, les entreprises ont besoin d'une capacité à redéfinir en profondeur des alliances stratégiques, à suivre précisément ce que les autres font au niveau technique comme au niveau du suivi du marché, et à mettre très rapidement en œuvre de nouveaux projets (site du CEFI, 2004).

Le CEFI relie ces exigences à la montée de nouveaux métiers comme :

- ingénieurs stratégiques, ouverts aux réalités internationales, ayant une bonne connaissance des réalités économiques, aptes le cas échéant à s'impliquer dans des montages financiers,
- ingénieurs de veille technologique,
- ingénieurs d'application (suivi du client),
- ingénieur en système d'e-commerce,
- ingénieurs en conduite de projets.

2.4 Les grands types d'évolution de carrière

Pour ce qui est de la progression des ingénieurs en entreprise durant leur carrière professionnelle, le CEFI même s'il reconnaît qu'il est difficile de donner un cadre unique à des

évolutions professionnelles très diverses, propose un déroulé de carrière suivant comme plutôt typique de l'ingénieur :

- **1ère phase: Ingénieur d'application** qui a une mission définie et qui est intégré dans un groupe, supervisé par un ingénieur confirmé. L'ingénieur développe alors des compétences techniques, et montre une certaine efficacité par rapport à une situation professionnelle.
- **2ème phase: Expertise ou management** qui correspond à un virage vers le management d'un groupe ou la responsabilité d'un projet. Il s'agit là d'un choix d'aller vers l'expertise ou vers les responsabilités fonctionnelles.
- **3ème phase: Direction** qui signifie la prise de responsabilités avec une large autonomie de décision.

Pour présenter le métier d'ingénieur et ses évolutions, le Cefi parle d'échelle de responsabilités :

- ingénieur de "base",
- responsable d'une équipe ou d'un projet (mobilisant a priori plusieurs personnes),
- responsable d'un service (avec une organisation à plusieurs niveaux hiérarchiques),
- direction d'un établissement,
- direction générale.

Ceci est effectivement confirmé par certaines études sur l'évolution de l'emploi des cadres.

Comme le souligne S. Pochic (2004), « la prise de responsabilités est possible et reste la voie royale pour accéder à des postes de direction. On y accède généralement après avoir fait ses preuves sur des postes techniques, ce qui explique que le taux de managers augmente avec l'âge : on passe de 34% de managers parmi les moins de 35 ans à 48% de managers parmi les cadres de plus de 50 ans. » (p.178)

L'évolution de carrière se déroule selon des stades intermédiaires de prise de responsabilités. S. Pochic (2004) note deux types de trajectoires possibles :

- une évolution vers le manager « *spécialiste de la mobilisation des hommes, qui peut être responsable d'un centre de profit ou chef de projet* »,
- une évolution vers la haute expertise technique, « *figure de l'expert, spécialiste de la performance technique, qu'il soit interne à l'organisation tel un chercheur salarié, ou externe comme un consultant.* ». (p. 171)

Parmi les ingénieurs de moins de 30 ans, 42% ont pour activité dominante « Études, recherche, projets » et 26 % exercent une fonction liée à l'informatique. Les salariés de plus de 45 ans sont, quant à eux, 26 % à avoir des fonctions d'études et 18 % à avoir accédé à des fonctions de direction générale. C'est entre 40 et 50 ans que la part des créateurs d'entreprise augmente le plus nettement en leur sein. Les entreprises créées sont principalement des sociétés de services aux entreprises. (Source site CEFI, 2005).

Le CEFI souligne également que « désormais les cadres sont les premiers responsables de leur développement personnel (on peut dire aussi employabilité), qui conditionne le développement de leur carrière » (site internet du CEFI, 2004).

Ceci rejoint ce qui est caractérisé par Boltanski et Chiapello (1999) comme la fin du modèle dans lequel il existait, pour les cadres, plans de carrière et sécurité de l'emploi. Pochic (2004) va dans le même sens en reprenant une étude de Bouffartigue (2001) qui pointe la fin de la figure du cadre comme « salarié de confiance », car la confiance dont il bénéficie est « *circonscrite à l'exercice, ponctuel et limité dans le temps, d'une compétence technique.* » (p. 173)

En parallèle à l'évolution des métiers de l'ingénieur, nous pouvons regarder ce qu'il en est de leur formation dans les années 2000.

3. Quelles évolutions des formations d'ingénieurs ?

3.1 Un métier, des Ecoles

A la rentrée 2004, 218 établissements étaient habilités à délivrer un titre d'ingénieur par la CTI, répartis selon leur mission principale :

- formation initiale d'ingénieurs : 202
- formation d'ingénieurs de spécialisation : 14
- formation promotionnelle : 2

Si nous resituons les formations d'ingénieurs dans le contexte général de l'enseignement supérieur, selon le Ministère de l'Education Nationale de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, pour l'année 1990-1991, les élèves en écoles d'ingénieurs représentaient 3,35% des

effectifs inscrits. En 2005-2006, 2 275 000 étudiants sont inscrits dans l'enseignement supérieur, seulement 108 000 le sont dans des formations d'ingénieurs, ce qui représente 4,7% du total. Nous pouvons également constater un quasi doublement des effectifs formés dans les Ecoles d'ingénieurs sur les 15 dernières années passant de 57 600 en 1990 à 108 000 élèves en 2005 inscrits dans une formation d'ingénieurs (MENESR, 2006).

Les évolutions des formations d'ingénieurs ont donc suivi les volontés de l'Etat et des décideurs en poste. L'augmentation du nombre de places dans les Ecoles permettant l'accès au titre d'ingénieur a élargi la concurrence entre les Ecoles. Les nombreux classements produits régulièrement dans les presses spécialisées pour les étudiants ou pour les entreprises, repris comme référence dans les Ecoles quand ils sont valorisants, laissent à penser que la hiérarchie entre Ecoles perdure. Les Ecoles sont classées en rang avec en rang 1 les plus anciennes et les plus traditionnelles, comme Polytechnique, Ponts et Chaussées, Mines Paris, Arts et Métiers Paris.⁵

Les Ecoles d'ingénieurs sont actuellement dans une logique de regroupements plutôt que d'ouverture et d'augmentation des flux. En 2006, le CEFI présente les tendances récentes de l'évolution des formations d'ingénieurs :

« Actuellement, de nouvelles écoles ne sont pas forcément créées mais les promotions sont de plus en plus importantes. Après plusieurs années d'expansion du dispositif, la tendance est aux regroupements et à la fusion des écoles d'ingénieurs. Alors que la période 1985 - 1995 a été marquée par une forte expansion du dispositif (73 écoles créées), la tendance au cours des dix dernières années est aujourd'hui plutôt aux regroupements et à la fusion des formations d'ingénieurs notamment au sein des universités avec la création des écoles polytechniques universitaires. De 1995 à 2005, seules 16 écoles ont été créées alors que 28 écoles fusionnaient au sein de 12 entités nouvelles ou existantes. » (site du CEFI, 2006)

3.2 Origines de formation et déroulement de la formation des élèves

Dans les Ecoles d'ingénieurs, le diplôme d'ingénieur est obtenu en règle générale après cinq années d'études supérieures comprenant deux cycles :

- le premier cycle se déroule en deux ans après le bac. Il a pour objectif de donner aux élèves une formation scientifique de base et de développer l'acquisition de méthodes de travail. Ce cycle peut être intégré aux Ecoles ou se réaliser en classe préparatoire aux grandes écoles (CPGE). Il est aussi possible de valider ce cycle en ayant suivi un cursus type BTS, DUT ou DEUG (2^{ème} année de Licence).

⁵ L'Ecole des Mines de Saint Etienne fait partie des écoles de rang de deux, comme de nombreuses autres écoles de province.

- Le deuxième cycle, appelé communément le « cycle ingénieur » dans les écoles, dure 3 ans qui se déclinent en environ 3 000 heures de formation à l'école et en entreprise (stages intégrés dans la scolarité).

En moyenne, selon le CEFI, les élèves des Ecoles effectuent 28 semaines de stages, soit environ 7 mois ; mais la disparité semble importante entre les Ecoles.

Même si les CPGE (Classes Préparatoires aux Grandes Ecoles) restent le moyen d'accès privilégié aux Grandes Ecoles, elles ne sont plus l'unique porte d'entrée des écoles d'ingénieurs. Après une forte croissance, les effectifs des CPGE ont baissé entre 1992 et 1994. Une réforme a ensuite suscité un certain engouement jusqu'en 1996 : le taux de poursuite des nouveaux bacheliers dans ces filières s'est sensiblement amélioré et a retrouvé son niveau de 1990. Recrutant presque exclusivement des bacheliers généraux (qui représentent 95 % des nouveaux entrants) et en grande majorité des bacheliers scientifiques (72 %), les classes préparatoires semblent avoir été affectées, au cours de ces dernières années, à la fois par la baisse du nombre de bacheliers scientifiques et par une relative détérioration de leur image auprès des nouveaux bacheliers. Les classes préparatoires ont cependant bénéficié d'un regain d'intérêt en 2001 auprès des nouveaux bacheliers, le taux de poursuite dans ces filières et leurs effectifs étant en légère hausse (source : CEFI).

3.3 Une facilité à entrer dans le monde du travail

Selon l'enquête Jeunes Diplômés de 2005, l'Apec (Association pour l'Emploi des Cadres) caractérise le jeune diplômé ingénieur comme « *toujours mieux situé par rapport à la majorité des Jeunes Diplômés* ».

Le Jeune Diplômé Ingénieur travaille dans les fonctions techniques de l'entreprise : en Recherche et Développement (41%), dans les services techniques (19%), en informatique (16%) ou en production (15%). Il travaille principalement dans les sociétés de services : Informatique et de services aux entreprises (sociétés de conseil) et dans l'industrie.

Tableau 2 : Répartition des Jeunes Diplômés par secteur d'activité

Secteur d'activité (En %)	Écoles d'ingénieurs	Ensemble
Agriculture, industrie agroalimentaire	8	3
Industrie dont :	34	19
Industrie chimique, plastique	9	5
Métallurgie, mécanique, électronique	15	8
Énergie, eau	5	2
Construction	13	4
Commerce, hôtellerie	3	6
Services dont :	42	68
Transports, télécommunications	7	5
Banques, assurances	3	7
Services informatiques	13	7
Autres services aux entreprises	12	13
Services aux particuliers	7	35

71% des jeunes diplômés ingénieurs interrogés ont obtenu un CDI (contre 50% de l'ensemble des JD) et 22 un CDD (contre 35%). Plus de 60% travaillent dans une entreprise de plus de 500 salariés et 86% ont le statut de cadre (contre 57 % pour l'ensemble des jeunes diplômés).

Selon l'enquête 2006⁶ "Insertion des jeunes diplômés » menée par la Conférence des Grandes Ecoles"(CGE), alors que depuis 2001, le taux net d'emploi des jeunes diplômés n'avait cessé de diminuer pour s'établir à 69% à l'enquête 2004, 2005 a marqué un retournement de tendance qui s'est confirmé en 2006. Le taux net d'emploi des diplômés de la promotion 2005, toutes écoles confondues, [qui exclut les diplômés en poursuite d'études ou en volontariat international] est de 80,1% pour 74,5% en 2005. Ce niveau retrouve celui des années 97-98. Un diplômé sur deux a signé un contrat avant même d'être disponible. Trois diplômés sur quatre ont trouvé un emploi en moins de deux mois. Les salaires d'embauche annuels des élèves issus d'Ecoles d'ingénieurs sont en hausse de 2,2% pour atteindre 30 250 euros. Cette enquête fait ressortir le secteur de l'industrie automobile, aéronautique et navale comme le secteur d'activité le plus attractif pour les jeunes ingénieurs (17% des diplômés 2005), devant les sociétés prestataires en technologies de l'information (14%)⁷. Les Ingénieurs sont globalement seulement 4,5 à 5% à occuper des postes dans les secteurs de la banque finance. Le secteur en évolution semble celui des Etudes et du conseil.

Comme lors des précédentes enquêtes de la CGE, la fonction R&D reste la principale orientation des ingénieurs au moment de leur entrée dans la vie active et représente 23% des emplois d'ingénieurs. Par rapport à l'enquête 2004 portant sur les diplômés de la promotion 2003, on n'observe pas de profondes modifications dans la structure des fonctions dans lesquelles exercent les ingénieurs, si ce n'est au niveau des fonctions d'audit, études et conseil dont la part des emplois atteint 13,5% contre seulement 7,6% en 2004.

Dans l'enquête 2006 de la CGE, une analyse sur le mode de recrutement des jeunes diplômés, montre que les stages de fin d'études, les candidatures spontanées et Internet

⁶ Au premier trimestre 2006, et pour la quatorzième année consécutive, les écoles membres de la Conférence des Grandes Ecoles (écoles d'ingénieurs, écoles de management, écoles à formation particulière) ont participé à la réalisation de l'enquête sur l'insertion des jeunes diplômés des deux dernières promotions (2004 et 2005). Il faut savoir qu'au moment de l'enquête, un tiers des diplômés étaient sortis du dispositif de formation depuis plus de 6 mois, un autre tiers depuis 4 mois et le dernier tiers depuis moins de 2 mois. Près de 27 000 questionnaires exploitables ont été renvoyés par les jeunes diplômés à leur école d'origine, représentant une augmentation de + 10% par rapport aux deux dernières enquêtes. Les écoles qui ont participé à cette enquête 2006 se répartissent comme suit :

- 105 écoles d'ingénieurs,
- 26 écoles de management,
- 4 écoles à formation particulière dites « autres ».

En 2006, plus de 26 600 questionnaires ont donc été collectés par les écoles membres de la CGE
17 700 ingénieurs ont retourné leur questionnaire représentant 57% des ingénieurs interrogés.

⁷ Il est d'ailleurs étonnant de constater que l'activité service aux entreprises est repérée par l'Insee, la CGE et l'Apec pour les Jeunes Diplômés mais elle ne ressort pas dans l'enquête du CNISF. Nous avons supposé que les ingénieurs s'identifiaient alors par le côté technique du conseil plutôt que par l'activité conseil. En effet, certains font de la recherche et du développement ou de la gestion de production ou de la logistique mais au sein de cabinet conseil. Nous pourrions émettre l'hypothèse de repérer là, la volonté d'afficher avant tout leur fonction technique d'ingénieur.

sont les moyens privilégiés pour trouver un emploi. Près de 7 recrutements sur 10 ont été réalisés par le biais des stages (ou projets) de fin d'études (33%), suite à l'envoi de candidatures spontanées (13%) ou par l'intermédiaire des sites Internet (22%) - sites spécialisés dans l'emploi (13%) ou sites d'entreprises (9%). La recherche d'emploi via le réseau Internet a d'ailleurs progressé de plus de 7 points par rapport à l'enquête 2005. Les services « emploi – carrière » des Ecoles, les contacts avec les anciens élèves et les offres d'emploi diffusées dans la presse, perdent progressivement de leur intérêt : ils représentent aujourd'hui moins de 10% des techniques de recherche d'emploi contre près de 17% chez les diplômés de la promotion 2000 interrogés en 2001.

En conclusion, le jeune diplômé Ingénieur trouve facilement son premier emploi, par l'intermédiaire de son stage dans une fonction Recherche, dans une société de services.

4. Quel rôle des expériences en situation de travail ?

4.1 Une officialisation de la pratique des stages

Former autrement les ingénieurs est une idée qui apparaît dans les années 1950. Des écoles sont créées selon un autre modèle en mettant avant tout en avant l'expérience en entreprise.

« Le CES⁸ est né en 1956 au sein de la régie Renault – sous le nom de CIF –, sur un fond de problématique générale de pénurie d'encadrement intermédiaire, pour la formation de personnels devant être orientés vers la production, capable de diriger et d'animer des ateliers, de comprendre le langage des spécialistes de laboratoires ou de bureaux d'étude. Si les grandes écoles d'ingénieurs traditionnelles n'étaient pas visées en tant que telles, la création du CIF incarnait la volonté de la démonstration qu'à côté de l'élite issue des formations d'ingénieurs classiques, on pouvait en faire naître une autre qui s'appuierait sur son seul mérite personnel et son expérience (Lick, 1996). Après que d'autres entreprises aient intégré le CESI – Chausson, la Compagnie électromécanique, la SNECMA, la Télémécanique Électrique, etc. –, ce dernier a connu un fort développement jusqu'à la crise des années 70. » (Duplaa, 2007, pp.3-4)

En 1961, le gouvernement crée une commission chargée de définir les conditions de développement, de recrutement, de localisation et de fonctionnement des Ecoles d'ingénieurs. A partir du recensement des besoins des industriels en cadres, la commission note une demande générale de cadres diplômés autres qu'ingénieurs. Sensible à l'argumentation patronale, le gouvernement en viendra à proposer une

⁸ Centre d'Etudes Supérieures et Industrielles

formation commerciale et socio-économique, sans que pour autant cet enseignement se fasse au détriment de la spécificité de la formation à la fonction d'ingénieur.

« Pour qui se souvient du séculaire engourdissement du haut enseignement commercial, le tournant des années 60 prend ainsi véritablement des allures d' « An I » des formations de gestion : programme profondément rénovés, effectifs (...) grossissant de concert » (Gouadain, 1998, p.90)

Ce groupe de travail fait aussi ressortir une demande forte en ingénieurs de « formation scientifique générale », garante des capacités d'adaptabilité, alors qu'auparavant les Ecoles avaient surtout répondu au besoin d'ingénieurs de fabrication. Il souligne la nécessité du travail en groupe et l'importance des stages en entreprise, de manière à former des ingénieurs qui soient prêts à s'insérer dans la collectivité dans laquelle ils auront à travailler. La pratique des stages sera officialisée par un décret, en 1963.

En 1987, la commission Formation des Ingénieurs et Scientifiques de France publie un ouvrage réalisé à partir d'une vision pluridisciplinaire (industriels, enseignants, chercheurs) sur l'évolution du métier d'ingénieur et de sa formation.

Berault et Gauffenic concluent en précisant que « pour préparer l'avenir, il ne suffit plus que les ingénieurs et scientifiques soient des satellites bien pensants, soucieux des objectifs de production et de rentabilité, mais des êtres capables de développer des processus analogiques, des individus doués d'intuition et d'imagination, aptes à comprendre d'autres perceptions du monde. » (Berault et Gauffenic, 1987, p. 346)

Deux ans plus tard, Bernard Decomps réalise « l'évaluation des formations d'ingénieurs et de techniciens supérieurs », qui donne lieu à un rapport remis à M. Jospin, Ministre de l'éducation nationale. Issu des réflexions d'un groupe de travail, le rapport remet en cause la modèle considéré comme trop élitiste des Ecoles d'ingénieurs, et préconise, dès la rentrée 90, la création d'une nouvelle formation, plus spécialisée, formant des ingénieurs orientés production pour répondre aux besoins des entreprises. Il s'agit des NFI (Nouvelles Formations d'Ingénieurs), lancées dès 1991, à fort contenu technologique qui délivrent un diplôme d'ingénieurs à des étudiants issus des BTS et DUT en formation initiale mais également à des techniciens avec 5 ans d'expérience.

« Basées sur des enseignements interdisciplinaires, elles devaient privilégier un mode de formation par alternance tant en formation continue qu'en formation initiale. Elles devaient également s'enraciner au sein des tissus économiques et sociaux locaux, en associant des

partenaires variés : entreprises, universités et grandes écoles, organismes de formation continue, collectivités locales... » (Veillard, 2000, p. 6)

Une telle orientation n'a pas eu le succès escompté pour la promotion sociale des techniciens en poste vers une fonction d'ingénieurs. Ces formations accueillent en fait beaucoup d'étudiants en formation initiale. En 2001, elles forment 6 200 élèves. Ces formations représentaient 1,5% de l'ensemble des diplômés en 1993 avec 300 diplômés ; elles en représentent aujourd'hui 8% et les trois quarts de ces diplômés sont issus d'un cursus en formation initiale. Le développement des filières par apprentissage est un changement majeur dans la conception que l'on peut avoir de la formation des ingénieurs. Il introduit l'idée qu'il est possible de devenir ingénieur autrement que par la formation classique juxtaposant périodes académiques de formation théorique et mise en situation professionnelle dans des stages de durée variable pour former des apprentis pendant 3 ans dans la même entreprise. L'expérience en entreprise est souvent valorisée, exploitée pédagogiquement tout au long du cursus.

Dans les années 1990, la filière classique de formation (classes préparatoires puis Grandes Ecoles), spécificité du système éducatif français, a continué de progresser.

« Le concours constitue, en effet, la voie d'accès quasi-exclusive aux « grandes écoles », où sont formés aujourd'hui la majorité des cadres supérieurs de la fonction publique et des grandes entreprises privées, surtout au niveau le plus élevé. Ce rôle décisif, qui doit évidemment être associé à celui que joue l'État dans la formation des élites, indique assez l'importance que revêt, en France, la certification scolaire comme garant et support de la compétence professionnelle et de l'autorité sociale. » (Belhoste, 2002, p.141)

Les écoles et les classes préparatoires représentent en 2001 un peu plus d'un étudiant sur dix de l'enseignement supérieur (Theulière, 2004). L'évolution des organisations du travail dans les années 1980 et 1990, avec la prise en compte des facteurs humains, semble avoir rapproché le monde de l'éducation et le monde du travail.

« Plus généralement, on constate que les représentations sociales à l'égard de l'entreprise vont connaître un retournement assez radical dans les années quatre-vingts. » ... « C'est l'heure de sa « réhabilitation ». ... « Elle est décrite comme la source de repères pour ses membres, génératrice d'identités, lieu d'échanges et figure de références pour les autres institutions. » (Fusulier, 2001, p.13)

Ainsi, intégrer l'entreprise dans la formation s'impose peu à peu.

“En 1978, le secrétaire d'Etat à la Formation professionnelle propose d'étendre les formations alternées à tous les jeunes de la formation initiale, conformément aux objectifs d'ouverture de

l'école sur la vie et d'introduction du travail manuel, suggérant ainsi le développement des stages en entreprise. » (Pariat et Terdjman, 1996, p.78).

L'idée de l'école qui forme l'élève à une culture et le prépare à une vie professionnelle future fait évoluer l'enseignement qui intègre alors la préparation directe à une vie professionnelle.

« La professionnalisation des études semble de plus en plus fréquemment souhaitée, corrélativement à l'incertitude tant individuelle que collective de l'avenir professionnel : l'idée d'une transformation constante et difficilement évaluable des qualifications requises perturbe les représentations d'avenir. Dès lors, les avantages d'un rapprochement entre école et entreprise sont considérés comme évidents ; seule cette voie permettrait une meilleure appréhension du monde professionnel par les jeunes, l'acquisition de savoir-faire pertinents, la mise au jour d'une véritable motivation, source de soutien dans les apprentissages et de choix professionnels adaptés à l'évolution et aux changements des métiers. Cette professionnalisation permettrait peut-être aux jeunes de retrouver un sens du travail qu'ils tendent à perdre. » (Pariat et Terdjman, 1996, p. 148-149)

Mais prévoir des temps en entreprise ne permet pas à lui seul de professionnaliser l'élève. Déjà se pose la question de l'utilisation des stages au sein du dispositif de formation.

« Convaincus de l'importance de la liaison entre savoir et savoir-faire pour faciliter l'accès à des connaissances théoriques, la plupart des formateurs s'efforcent de mettre en œuvre une démarche pédagogique partant du concret pour aller vers l'abstrait sans pour autant intégrer le stage en entreprise ; cependant dans un certain nombre de cas, le passage dans l'entreprise n'a le plus souvent qu'une fonction « touristique » visant à faire connaître le monde du travail aux formés. » (Pariat et Terdjman, p.200)

Le plan « Université 2000 », qui avait pour objectif le doublement du nombre de diplômés des Ecoles d'ingénieurs, a permis le développement de ces filières au début des années 90. Après un certain ralentissement au milieu de la décennie, la croissance s'est de nouveau accélérée à partir de 1997 (près de 4 % par an).

La plupart des écoles traditionnelles ont adopté la même formule de mise en situation professionnelle par les stages. Le stage de première année initie l'élève-ingénieur aux réalités du travail ouvrier, celui de deuxième année est effectué comme technicien, et celui de dernière année comme ingénieur. Il se termine par un mémoire de fin d'étude,

qui permet d'apprécier sa capacité de mobiliser sa compétence scientifique au service d'une réalisation concrète.

4.2 Quelles évolutions pédagogiques, quelle place pour les stages en entreprise ?

A la fin des années 1980, la Société des Ingénieurs et Scientifiques de France réalise une étude qui veut déterminer le profil de l'Ingénieur et du Scientifique de l'an 2000 et en déduire les caractéristiques essentielles des formations à donner aux futurs ingénieurs et scientifiques. En 1987, Bérault et Gauffenic restituent l'essentiel des réflexions dans leur ouvrage *Formations d'aujourd'hui pour ingénieurs et scientifiques de demain*.

Philippe Olmer, ancien président des ISF, explique que l'adaptation au contexte des entreprises ne consiste plus seulement à

« améliorer constamment le niveau scientifique et technique des individus mais de développer une rapidité d'adaptation aux changements dans un environnement technique, économique et social par essence complexe et mouvant. » (Bérault et Gauffenic, 1987, p.30)

Gauffenic insiste sur la finalité de la transmission des connaissances qui devrait être le développement à la fois individuel et social de la personne. Pour cela, l'auteur constate que les Ecoles d'ingénieurs font évoluer leur pédagogie sur le modèle des Ecoles de commerce en introduisant le principe des cours optionnels et la pédagogie par les études de cas. Gauffenic propose aussi de s'appuyer sur les stages en montrant comment ils peuvent aider l'élève à répondre à la question centrale : *« à quoi cela va-t-il me servir d'apprendre ces savoirs ? »* (Bérault et Gauffenic, 1987, p. 151).

Dans ce même ouvrage, Michel Gantois, alors Directeur de l'Ecole des Mines de Nancy, explique l'évolution de la pédagogie opérée

« pour tenir compte des critiques formulées par les industriels sur la formation des ingénieurs. Excellents techniciens, ces derniers manquent souvent d'une vision globale de l'entreprise et des marchés et se montrent peu à l'aise dans les relations humaines. (...) Sans sacrifier l'acquisition de connaissances scientifiques, 35% du temps est consacré à la formation non technique dont une part importante se concentre sur les langues et la culture des pays concernés. Cinq mois de stage clôturent cette scolarité. » (Bérault et Gauffenic, 1987, p.128).

Le directeur adjoint de l'Ecole des Ponts et Chaussées expose les choix pédagogiques réalisés en introduisant dans le cursus un stage long d'un an avant la 3ème année d'études.

« C'est ainsi que l'élève, de retour d'un stage long, pose des questions parfois très pointues, montrant à quel point il a su faire le lien entre la réalité à ras de terre, sur le chantier ou dans l'atelier, et l'aspect plus formel de la matière enseignée. » (Berault et Gauffenic, 1987, p. 132).

Dans ce même chapitre sur les voies d'avenir, mettant en avant les orientations du futur des écoles d'ingénieurs, il est fait état de la « *formation équilibrée dans une structure souple* » de l'UTC (Université de Technologie de Compiègne), créée en 1972 pour servir de banc d'essai pédagogique pour la formation à l'université d'ingénieurs et l'amélioration des liens avec l'industrie. Paul Gaillard, alors Directeur des enseignements et de la pédagogie de l'UTC expose les nombreux stages qui jalonnent le parcours des futurs ingénieurs : dès la 1^{ère} année, il y a un stage d'un mois qui peut être suivi en 2^{ème} année d'un stage d'été à l'étranger.

« A côté de ces deux stages très limités dans le temps, l'ingénieur aura effectué au cours de ses études deux périodes de travail, de six mois chacune, en milieu professionnel du secteur public ou privé (...) Ce lien avec le monde industriel permet également d'infléchir le contenu de l'enseignement qui se modifie à la lumière des expériences rapportées par les étudiants. » (Berault et Gauffenic, 1987, p.126)

La prise en compte des stages devient une préoccupation de l'enseignement supérieur, notamment dans les universités, qui veulent professionnaliser au plus tôt leurs étudiants. D'ailleurs, le gouvernement demande de former des étudiants capables de s'insérer dans la vie professionnelle. Cependant, les colloques et journées de réflexion⁹ des cinq dernières années autour du projet professionnel dans les formations d'ingénieurs, en lien avec l'analyse des expériences en entreprises, montrent qu'une préoccupation des directions de la Formation est d'accompagner ces élèves sur ce plan, considéré jusque là propriété personnelle de l'élève.

En 2005, Walter, dans son rapport du Conseil Economique et Social sur *L'insertion professionnelle des jeunes issus de l'enseignement supérieur* présente les stages et les activités de travail comme vecteur d'insertion professionnelle. Il constate que l'insertion professionnelle se réalise notamment par le biais de stages, utilisés parfois comme des formes de gestion des recrutements.

« Lorsqu'ils occupent leur premier emploi salarié, 27 % des jeunes sortant de l'enseignement supérieur déclarent ainsi avoir déjà travaillé chez l'employeur qui les recrute, en tant que salarié ou dans le cadre de stages, et en avoir tiré un bénéfice en termes d'insertion. » (Walter, 2005, p.17)

⁹ Pour notre part, nous avons participé à pas moins d'une dizaine de colloques ou journées de réflexion sur le sujet. Une enquête sur l'élaboration du projet professionnel a été réalisée en 2005 par le CNISF.

Il invite alors le Gouvernement à développer et encadrer les pratiques des stages, notamment sur trois aspects :

Accroître pour les étudiants les possibilités d'accès aux stages : la volonté est de réduire les disparités constatées entre les jeunes issus de l'enseignement supérieur en matière de stages.

« A cet égard, le Conseil économique et social recommande que la durée des stages soit pensée au regard de ces objectifs et excède en tout état de cause un mois calendaire si l'on veut que le stagiaire puisse aller au-delà de la simple observation de la structure accueillante. Toutefois, ces dispositifs ne doivent pas avoir pour effet de se substituer à des emplois permanents ou permettre des recrutements successifs de stagiaires sur un même poste. »
(Walter, 2005, p.38)

Mieux encadrer, indemniser et prendre en compte les temps de stages : *« Le Conseil économique et social souligne la nécessité de procéder à un réexamen des conditions statutaires des stages en entreprise »*. (Walter, 2005, p.39) Une loi exige depuis 2006 une nouvelle mise en œuvre des stages par l'intermédiaire d'une nouvelle convention de stage qui met en avant la reconnaissance du sujet de stage, de l'engagement de l'entreprise dans une indemnisation et dans la nomination de tuteurs.

Développer et révéler les initiatives d'offres de stages pourraient se faire comme à l'académie de Montpellier où il a été mis en place une « banque de stages » rassemblant toutes les offres de stages proposées par les entreprises.

« Ce dispositif, qui associe partenaires publics et privés, sans écarter les responsables pédagogiques des formations, favorise la mise en relation entre les entreprises et les étudiants afin de faciliter leur insertion professionnelle et s'appuie sur des relations de proximité mais aussi sur un réseau développé avec des pays européens ». (Walter, 2005, p.40)

Pour finir, nous reprenons les préconisations du CEFI qui définit la qualification nécessaire d'un ingénieur comme découlant de la formation suivie et d'une expérience à un poste d'ingénieur. Le CEFI décompose l'acquis de l'ingénieur en trois grands bagages auxquels il adjoint les caractéristiques plus personnelles rapportées au vocable de "postures". Les voici tels qu'ils sont mentionnés sur le site de cet organisme, en 2005 ¹⁰:

• **« Un bagage de connaissances scientifiques et technologiques plus ou moins spécialisé**
Il est difficile d'agir sur des dispositifs techniques modernes sans un bagage de

¹⁰ Site internet : www.cefi.org

connaissances portant à la fois sur les sciences et sur les techniques. On doit y adjoindre des bases de mathématiques, qui représentent le point de passage quasi-obligé de compréhension des sciences physiques, chimiques ou biologiques, et le support de la fabrication de modèles de représentation des phénomènes et souvent de leur utilisation sous forme numérique

- **Un bagage d'outils, de repères et de méthodes**, en rapport direct avec l'exercice du métier. Il s'agit ici de capacités acquises portant sur l'identification des problèmes, sur l'aptitude à les poser et à les résoudre. On peut y ajouter l'aptitude à appréhender un projet complexe et à coordonner l'action de spécialistes variés et la compréhension des réalités industrielles du moment, mais aussi une connaissance de l'environnement assurant une bonne qualité de jugement
- **Un bagage de comportements** utiles, voire indispensable, à l'intégration dans un groupe professionnel. Il s'agit ici d'aptitudes à la communication, au travail en équipe, à la communication écrite ou orale, à la motivation et au leadership, auxquelles il faut ajouter un minimum de culture générale et de valeurs morales.
- **Des postures personnelles**, qui interviennent en appui comme facteurs de performance
 - Postures intellectuelles: visions, originalité d'esprit...
 - Eléments de personnalité: motivation, persévérance ...
 - Attitudes spontanées en rapport avec des valeurs : respect des autres, éthique, sens des devoirs sociaux... »

Pour cela, le CEFI préconise un enseignement varié, et estime la répartition idéale des temps d'apprentissage dans une formation d'ingénieurs de la manière suivante (site internet, www.cefi.org, 2005) :

Tableau 3 : Répartition du temps d'apprentissage dans une formation d'ingénieurs

Poids estimé (années 3,4,5)		Ce qui est apporté par les études traditionnelles	En rapport avec une expérience tutorée en immersion (stage, insertion)	Education antérieure
60%	bagage de connaissances scientifiques et techniques de base (hors contexte)	90-80%	10-20% (travaux pratiques)	solidité de la maîtrise des langages de base
30%	bagage de méthodes et de repères sur l'environnement	40-60%	40-60% (stages, projets)	rigueur, sérieux des approches intellectuelles
10% +	bagage de comportement relationnel	20%	80% (stage, expérience personnelle)	essentiel
	Postures	10%?	20%?	essentiel. encouragement

				à tenir certaines attitudes. Ethique personnelle
--	--	--	--	---

Cette présentation montre le poids accordé aux stages, non pas comme confortant des connaissances mais plutôt comme étant « essentiels » dans ce qu'ils peuvent apporter comme « bagage de comportement relationnel » et « de méthodes » et en tant que possibilité d'apporter « des repères de l'environnement ». L'intérêt du stage est perçu comme permettant de comprendre les environnements de travail et leurs modes de fonctionnement. Dans cette répartition des temps d'apprentissage, il est donc préconisé par le CEFI que la formation d'ingénieurs laisse une part importante (+ de 40%) à des situations d'apprentissage qui permettent à l'élève de sortir de l'Ecole avec autres choses que des connaissances et des méthodes, plus en lien avec leurs propres attitudes et une capacité à s'adapter dans des environnements autres que le système scolaire.

Dans les années 1980, le parcours d'intégration d'un jeune diplômé ingénieur se faisait au moins sur un an dans une entreprise. De plus en plus il se fait en 6 mois et quand ces 6 mois ne sont pas les 6 mois de stage de fin d'étude, considéré comme une période de pré-recrutement. Si l'on se réfère à l'enquête Jeunes Diplômés de l'APEC (2006 b), les formations intègrent désormais le stage comme obligatoire. 99% des Jeunes Diplômés Ingénieurs ont effectué un stage dans le cadre du cursus de formation (et cela est aussi le cas pour 93% de l'ensemble des JD, contre 89% en 2000). Cette enquête montre également que pour les Jeunes Diplômés Ingénieurs, 21% ont réalisé deux stages et 74% trois stages et plus dans leur cursus. Un dossier de l'APEC (2006 a) sur le stage en entreprise précise qu'effectivement les stages réalisés pendant la formation initiale ont un impact positif sur l'insertion professionnelle des Jeunes Diplômés.

« L'avantage concurrentiel en terme d'embauche ne se fait plus lorsqu'on a réalisé un stage mais deux. (...) L'enjeu du stage pour l'étudiant est de le professionnaliser. Face aux difficultés d'intégration sur le marché du travail, les étudiants doivent augmenter au maximum leurs chances d'être embauchés. Cela passe par la réalisation de stages à forte valeur ajoutée, ce qu'ils nomment le « vrai » stage. Plus les missions sont proches d'une situation réelle de travail (remplacer les salariés absents, travailler sur des projets clients...) plus le stage est vécu par le stagiaire comme une réelle opportunité garantissant son « employabilité ». » (APEC, 2006 a, p.3)

De cette étude, il ressort aussi que la majorité des Ecoles d'ingénieurs inscrivent les stages dans le cursus de formation, qu'il existe des principes de stages à durée fixe à réaliser pendant une période donnée et des systèmes de durée totale de stage à réaliser

dans le cursus de formation. Cependant, l'APEC note que la tendance est à la responsabilisation de l'étudiant avec un système de gestion à la carte du cursus. De plus, les établissements interrogés font le distinguo en termes d'objectifs et d'enjeux entre le stage de début de cursus, orienté vers la découverte de la vie professionnelle et le stage de fin d'études, proche du métier prochainement exercé.

« Avant l'entrée dans la vie active, le stage constitue une sorte de sas en offrant au jeune la possibilité de se préparer au monde du travail à travers différentes dimensions et expériences. (...) Considéré comme le tremplin qui va leur permettre d'accéder au marché du travail, le stage permet d'acquérir une expérience, de se découvrir, mais aussi de peaufiner un projet professionnel. » (Apec, 2006 a, p.15).

4.3 Comparaison de stages de 2^{ème} année dans différentes écoles

Nous avons souhaité comparer les pratiques de stages d'autres écoles d'ingénieurs. Pour cela, il nous fallait partir d'un matériau pouvant être considéré comme identique pour présenter les stages. Nous avons alors choisi de comparer la présentation des stages sur les sites internet d'écoles d'ingénieurs, (écoles comparables à celle observée).

Nous avons retenu les dix-neuf écoles suivantes dont l'Ecole Supérieure des Mines de Saint-Etienne :

Mines St Etienne	Mines Paris	Mines Nancy	Mines Alès	Insa Toulouse
Mines Nantes	Mines Albi	Mines Douai	Ecole polytechnique	ECAM
Centrale Paris	Centrale Lyon	Enpc	Ensam	INPG
Supelec	Supaero	Telecom Paris	Insa Lyon	

A partir des pages internet orientées sur les stages, en juin 2004, au cours de la formation d'ingénieurs, voici ce que nous avons pu relever comme élément choisi par ces écoles pour parler du ou des stages en entreprises.

Les pages internet de l'Ecole Centrale de Paris ne présentent que le stage opérateur et le stage fin d'études. Nous n'avons donc pas retenu plus d'éléments sur cette Ecole.

Les appellations varient, nous avons pu les classer de l'appellation la plus proche de la formation, « *stage d'option scientifique* » (Ecole polytechnique) ou « *stage d'été* » (Mines Nancy) comme ancrée dans le cursus, à une gradation vers le métier d'ingénieur : « *stage d'application* » (ENSMSE, Centrale Lyon, INSA Lyon, ECAM) ; « *stage professionnel* » (Insa Toulouse) ; « *stage industriel* » (INPG, ENSAM) ; « *stage élève-ingénieur* » (Supelec) ; « *stage aide-ingénieur* » (Mines Albi) ; « *stage ingénieur-adjoint* » (Mines Douai) ; « *stage ingénieur* » (Telecom Paris, Sup'Aero, Mines Nantes, Mines Alès, Mines Paris). L'ENPC utilise comme intitulés « *stage court* » pour le stage de 1^{ère} année et « *stage long* » pour le stage à effectuer

entre la 2^{ème} et la 3^{ème} année. Nous considérons ces appellations comme ni reliées à la formation, ni reliées directement à l'entreprise. Nous notons que sur les cinq écoles qui utilisent la terminologie « *stage ingénieur* », deux encouragent leurs élèves à prolonger leur stage, soit en allant jusqu'à 9 à 12 mois de stage (Télécom Paris), soit en réalisant une année de césure entre la 2^{ème} et la 3^{ème} année (Sup Aéro).

Huit écoles sur les dix-neuf observées lient ce stage à une expérience possible à l'étranger. Réaliser ce stage à l'étranger est donc en 2004 une possibilité pour les élèves, mais pas une obligation.

Neuf écoles associent le stage à une réflexion sur le projet professionnel. Cela peut aller d'un objectif du stage qui demande à l'élève de « *vérifier la pertinence de son projet personnel* » (ENSM-SE), équivalent à celui de Telecom Paris qui exprime l'idée que ce stage permet de « *mieux connaître les éléments qui faciliteront ses choix et son orientation scolaire* ». Dans cette école, l'élève élabore son cursus scolaire par des choix de formation pour « *construire son parcours de formation* ». L'ECAM propose après chaque stage un « *bilan avec un professionnel pour réorienter les prochains stages* » et évoque l'utilisation d'un « *Carnet professionnel* ». Lier le stage à une analyse distanciée de ses choix de formation et futurs choix professionnels semble concerner la moitié des écoles observées.

Pour dix de ces écoles, le stage est l'occasion pour l'élève de développer ses compétences relationnelles, ce qui rejoint les prescriptions de la profession reprises par le CEFI, vues précédemment. Ainsi, il s'agit « *d'appréhender la vie professionnelle et le monde de l'entreprise en s'intégrant dans une équipe de travail* » (Telecom Paris), de « *s'intégrer dans une équipe de recherche* » (Ecole Polytechnique), d'être une « *découverte des relations sociales* » (ECAM), de « *développer leurs capacités relationnelles* » (Supélec), , d'« *acquérir une formation économique et humaine* » (Centrale Lyon), pour « *permettre de comprendre les rouages, les techniques des systèmes de relations* » (ENPC), ou pour « *renforcer les capacités d'adaptabilité de l'ingénieur en s'intégrant dans un environnement professionnel et culturel différent* » (Mines Nantes), grâce à une « *observation sur l'organisation et l'environnement humain* » (ENSM-SE) ou « *une réflexion sur le développement de l'entreprise et ses pratiques managériales* » (Mines Alès).

La durée de ces stages varie de 1 mois (qui sont indiqués comme des minimums) à six mois.

Il semble donc difficile d'avoir un stage idéal prescrit mais que le stage en entreprise peut être considéré comme la découverte d'un environnement qui permet la découverte d'une ou plusieurs facettes de ce que peut faire un ingénieur en entreprise. La diversité

des possibles pour le métier d'ingénieur peut ainsi rendre légitime la demande des écoles aux élèves d'être capables de concevoir un projet professionnel tout au long de leur formation. Cependant, l'environnement est favorable pour l'élève-ingénieur qui n'a pas forcément besoin de se poser des questions sur son avenir compte-tenu de la facilité d'insertion observée des jeunes diplômés. Le début des questions sur la pertinence des stages dans une formation d'ingénieurs coïncide avec les années noires pour les cadres, les années 1990. Ainsi les écoles d'ingénieurs ont intégré des stages dans la scolarité, en réponse aux incitations de l'instance organisatrice, la CTI. Les stages de deuxième année peuvent varier d'une école à l'autre avec un stage plutôt orienté stage d'étude, d'application, période de formation particulière ou un stage plus orienté vers la professionnalisation de l'élève en lui offrant la possibilité d'exercer les missions d'un ingénieur débutant. Ainsi, le stage peut aller au-delà de la simple visite d'une entreprise pour devenir une réelle expérience professionnelle.

5. Conclusion

En 600 ans, le métier d'ingénieur a beaucoup évolué, en partant de l'ingénieur, concepteur d'engins de guerre au XIII et XIVème siècle, jusqu'à l'ingénieur de l'industrie du XIX et XXème siècle et en passant par l'ingénieur humaniste de la Renaissance ou l'ingénieur Concepteur-maitre d'œuvre du XVIIIème siècle.

Concernant la formation de l'ingénieur, le XIXe siècle voit le passage progressif d'une conception naturelle des élites — statut acquis à la naissance — à une conception culturelle — statut obtenu par une formation spécifique. La formation des élites au XIXe a donc un double aspect : il s'agit d'une part d'éduquer des hommes qui, en soi, appartiennent déjà aux élites — noblesse, haute bourgeoisie — pour leur révéler les valeurs propres à leur milieu ; et d'autre part, de former, dans les deux sens du terme, ceux qui occuperont le premier plan des responsabilités par ce qu'ils sauront faire. La mise en place du système des Grandes Ecoles, modèle unique en Europe, consiste à sélectionner les meilleurs pour leur attribuer ensuite les postes clés de l'Etat.

De la formation « sur le tas » à la formation militaire, celle-ci s'est diversifiée après avoir ancré le modèle élitiste de la sélection sur concours après les classes préparatoires pour proposer depuis une trentaine d'années des Nouvelles Formations d'Ingénieurs par alternance.

Il est cependant à noter que, dans le paysage de l'enseignement supérieur, les formations d'ingénieurs restent marginales et donc ces élèves constituent une part particulière de ce que peuvent être des élèves de l'enseignement supérieur.

En synthèse, sur les débouchés professionnels des Ecoles d'ingénieurs, nous pouvons dire que la recherche et développement reste la première fonction des ingénieurs. Une évolution vers les métiers du conseil s'est amorcée depuis cinq à dix ans. Les ingénieurs travaillent dans des grandes entreprises, plutôt industrielles, et sont relativement protégés sur le marché de l'emploi avec un taux de chômage relativement bas (4%), un salaire élevé et des évolutions de carrières possibles vers des postes de direction. Ils travaillent autant dans la région parisienne qu'en Province et relativement peu à l'étranger (autour de 10%).

Les jeunes ingénieurs intégrant le marché du travail bénéficient d'un environnement positif avec un délai de recherche d'emploi court, des salaires élevés comparativement aux autres Jeunes Diplômés de l'enseignement supérieur. Nous avons également pu constater qu'il n'existe pas un ingénieur mais nous pouvons parler d'ingénieurs différents selon les contextes de travail, les secteurs d'activité.

La formation des ingénieurs s'est adaptée ou a été remaniée en fonction de l'évolution du contexte économique ; et ce sont les innovations techniques qui ont guidé certaines évolutions des programmes des Ecoles et les pratiques pédagogiques. De même, la concurrence entre les Ecoles, la volonté de « rester dans les rangs » semblent obliger celles-ci à réinterroger leurs pratiques éducatives et notamment la place de l'expérience dans la formation.

Dans le paysage de l'enseignement supérieur, l'apparition de l'alternance a participé à l'introduction de l'entreprise dans la formation et ainsi faire accepter l'idée que l'école n'est plus la seule capable de former. L'entreprise devient aussi lieu de formation. Nous constatons une généralisation de la pratique des stages, une augmentation du nombre de stages réalisés pendant la formation, un allongement des durées des stages, un enrichissement des missions. (APEC, juillet 2006). Par ailleurs la loi pour l'égalité des chances du 2 avril 2006 renforce le cadre réglementaire du stage en rendant obligatoire la convention de stage mentionnant les noms des référents de l'étudiant et la mission confiée. Elle oblige aussi la gratification pour les stages de plus de trois mois et limite à 6 mois la durée des stages non obligatoires.

La prise en compte de l'expérience professionnelle acquise dans la formation devient de plus en plus une affaire de formation à intégrer dans les cursus et à utiliser comme support pédagogique. L'accompagnement de l'élève à l'élaboration de son projet personnel autour des stages et des choix d'option, des propositions d'année de césure en entreprise font partie des réflexions et des expérimentations dans les cursus des écoles généralistes comme les Ecoles Centrales, les Mines, l'ECAM... Le stage dans les formations d'ingénieurs a pris une place particulière et est considéré comme important dans la formation du futur ingénieur. Mais comment celui-ci est-il organisé pour être source de formation, de développement pour l'élève ?

Après cet éclairage de la place des stages dans la formation d'ingénieurs, nous allons orienter notre réflexion sur la façon de positionner le stage au sein d'une formation, celle de l'ENSM-SE.

CHAPITRE 2 : LE TERRAIN DE LA RECHERCHE :

L'ECOLE NATIONALE SUPÉRIEURE DES MINES DE SAINT-ETIENNE (L'ENSM-SE)

Le réseau des Ecoles des Mines comprend sept écoles :

- les plus anciennes : Paris et Saint Etienne,
- les centenaires : Alès et Douai qui ont abandonné la formation des contremaîtres du secteur minier pour former des ingénieurs dans les années 1960,
- les nouvelles : Albi et Nantes, créées dans les années 1990 pour répondre à la volonté de l'Etat d'accroître le nombre d'ingénieurs formés
- et l'Ecole des Mines de Nancy qui dépend, elle, du ministère de l'Education Nationale.
-

Bruno Legaît, alors directeur de l'Ecole des Mines de Paris affirme dans une interview, en 2004, que ces écoles se rejoignent à travers leur volonté de former des ingénieurs généralistes en proposant un « *enseignement à spectre très large* » en offrant dans leur programme pédagogique « *toutes les sciences de l'ingénieur : de la mécanique à l'environnement en passant par l'informatique ou les sciences de la terre.* »

Dans ce chapitre, nous découvrirons plus précisément l'Ecole qui constitue notre terrain de recherche : l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne. Dans un premier temps, nous partirons de l'histoire de la création de cette Ecole pour repérer les

évolutions des métiers des diplômés et des modalités de formation. Ensuite, nous proposerons une présentation de l'organisation des études au moment de notre recherche en 2003-2005, avec un regard plus précis sur le positionnement des stages dans le cursus et leur rôle affiché par l'Ecole.

1 Une école chargée d'histoire

Ingénieur des Mines de Paris, Louis-Antoine Beaunier, qui se voit confier par l'Etat des missions d'analyse de fonctionnement des Mines dans les années 1810, est rapidement convaincu de la nécessité de régulariser les exploitations par la formation des maîtres-mineurs, des directeurs d'exploitations et d'usines. On envisage alors de créer une formation au sein d'une école qui serait spécialisée dans la formation de l'encadrement des équipes dans les mines.

C'est ainsi que Saint-Etienne fut reconnue comme lieu qui pouvait permettre à cette école d'être « Placée dans un riche foyer d'exploitations où les élèves en plus de l'enseignement proprement dit de l'école, pouvaient par l'intermédiaire de l'ingénieur en chef de l'arrondissement, directeur de l'école, profiter au maximum des mines et des usines mises à leur disposition. » (Baché, 2001, p. 14)

Fondée en 1816, sous la Restauration par Louis XVIII, l'Ecole stéphanoise est donc créée, au cœur des bassins houillers de la Loire pour former les maîtres-ouvriers des Mines. Nommé directeur, Beaunier donnait pour facteur de réussite du secteur des mines,

« l'immersion dans une même culture de toute personne ayant des fonctions d'encadrement et d'impulsion ».

« Parler le même langage technique », construire une « unité de doctrine », c'est en ces termes que le Directeur accueillit ses premiers élèves... » (Garçon, 2002, p. 80). Dans les années 1850, un décret précise que « cette école est destinée à former des directeurs d'exploitations et d'usines minéralurgiques, et des conducteurs gardes-mines. » A la fin du XIX^e siècle, l'ENSM-SE est habilitée à former des ingénieurs (décret du 18/07/1890).

C'est une école pratique qui est créée, les cours se veulent spécifiques aux métiers envisagés.

« S'il est une place qu'occupait l'Ecole des Mineurs, ce fut bien entre l'Etat et l'usine. Elle vécut à mi-chemin de ces deux instances, qui furent qualifiantes, dont elle

dépendait pour son existence, en amont parce que l'Etat la finançait, en aval parce que l'industrie recrutait les élèves qu'elle formait... » (Garçon, 2002, p. 12).

Le lancement de l'activité de recherche se fait en 1926 dans les domaines de la métallurgie et de la chimie des procédés. Guillermin et Gillot (1921), soulignent que les premiers ingénieurs de l'Ecole contribuèrent largement à l'éclosion progressive de l'exploitation méthodique et scientifique des richesses minérales en partenariat avec leurs professeurs.

*« L'Ecole de Saint-Etienne a toujours beaucoup donné d'importance aux travaux pratiques, elle a voulu, dans l'ensemble de son enseignement, allier la science théorique et la technique, cherchant à former des esprits critiques et observateurs plus que des esprits dogmatiques éduqués par un enseignement livresque. Le jeune ingénieur sortant de l'école ne connaîtra pas tout, mais il doit surtout être formé pour n'admettre aucune recette, qu'il lui faudra appliquer ensuite, sans la raisonner. »
(Guillermin et Gillot, 1921, p. 29)*

Dans cette école, un modèle de formation basé sur un savoir de type déductif et essentiellement mathématique a été mis en place.

*Les connaissances des ingénieurs se placent « par leur caractère essentiellement mathématique et déductif, bien au-dessus des banalités quotidiennes, mais elles sont en même temps applicables, dans une certaine mesure, aux situations les plus concrètes. Ainsi, c'est surtout grâce à leur savoir que les ingénieurs de l'Etat peuvent se démarquer des autres catégories professionnelles et affirmer leur supériorité »
(Guillermin et Gillot, 1921, p. 35).*

L'ouverture sur des domaines autres que techniques a toujours existé. Il existait les cours sur les humanités, cours sensés apporter les éléments de compréhension du rôle social de l'ingénieur, discuté dans les années 1920 par exemple lors d'une conférence donnée à « la semaine de l'ingénieur français » par Paul Gay, Ingénieur des Arts et Manufactures. Paul Gay a un discours politique pour défendre l'intérêt pour l'ingénieur de servir de lien entre le patronat et le salariat. En 1898 déjà, les élèves suivaient des cours de législation, d'économie industrielle et de comptabilité.

En 1920, des visites et des stages industriels sont inscrits dans le programme :

- « visites hebdomadaires de mines et usines : en binôme, en 2ème année, chaque jeudi matin, deux mois de suite affectés dans la même

fosse : chaque visite a pour objet l'étude d'un service en particulier avec rédaction d'un rapport remis aux professeurs le lendemain.

- Visites commentées avec des professeurs
- Voyage d'études : tour de France et d'Europe pour observer les pratiques d'ingénieurs. Fin de 2ème et de 3ème année sur une durée de 2 mois avec pour chaque voyage un journal de voyage, l'un de mines, l'autre de métallurgie. Les élèves remettent au retour deux journaux de voyage, l'un de mines, l'autre de métallurgie, un rapport de stage et un rapport sur un sujet spécial. En 3ème année, les observations ne se bornent plus comme en seconde année à la technique seule, mais portent aussi sur des questions économiques et commerciales. » (Guillermin, Gillot, 1921, p. 33) avec un « coefficient fort élevé ».

En 1987, Michel Mermet, ancien Directeur de l'Ecole des Mines de Saint-Etienne, expose la volonté de cette école qui

« s'efforce de mettre ses étudiants régulièrement au contact avec les réalités industrielles. Pour les former à une méthodologie d'analyse et de modélisation et leur donner une approche systémique des phénomènes, elle organise une partie de son enseignement en entreprise où ils s'initient à l'aspect multiconceptuel de leur futur métier d'ingénieur. Pour leur permettre par ailleurs de tirer le meilleur bénéfice des visites d'usines, elle impose que celles-ci soient suivies d'un micro-exposé. Cette méthode, qui exige un travail de synthèse et d'expression orale, implique l'étudiant dans une démarche plus active. » (Berault et Gauffenic, 1987, p.240).

Il fait référence à une pratique qui se déroulait alors dans chaque option, avec un effectif de 10 à 15 élèves.

« Après des cours donnés à l'Ecole dans les domaines préparant le séjour à l'usine, le groupe des élèves de l'option et quelques enseignants sont installés pour plusieurs jours (3 à 5) dans l'usine. ».

Les résultats mentionnés pour ce type « d'expériences en entreprise » (p.240) sont la motivation de l'élève aux visites d'entreprises et l'aide que cela peut apporter pour surmonter

« les difficultés qu'éprouvent les élèves à observer et à mettre en forme ce qu'ils en tirent, sans parler pour certains des difficultés à s'exprimer dans un langage correct (...) et leur permettre de progresser. » (p. 241)

Ce type de pédagogie, mise en évidence comme la volonté de relier connaissances théoriques et mises en pratique en entreprise semble montrer la difficulté des élèves à sortir de l'école et à s'adapter au contexte des entreprises. Les périodes de stage, non évoquées, ne sont pas mises au cœur de l'enseignement.

Plus récemment, d'après les rapports annuels de 1985, 1990 et 2000, la formation de l'ICM sur les 20 dernières années s'est articulée selon les modalités synthétisées ci-dessous :

- un enseignement commun à des enseignements d'option, des cours choisis,
- un enseignement des langues mis en avant,
- et surtout, une évolution du nombre de semaines passées en entreprise qui est multiplié par deux : de 26 à 52 semaines.

Tableau 4 : Evolution de la répartition des temps de formation à l'ENSM-SE

	1985		1990		2000	
En 1 ^{ère} année (hors langue)	900 h de cours en tronc commun		510 h de cours en tronc commun		600 h de cours en tronc commun	
Cours en tronc commun en 2 ^{ème} année	Des cours d'approfondissement au choix en 2 ^{ème} et 3 ^{ème} année pour une durée de 675h. Des règles existent pour équilibrer la formation en sciences fondamentales, techniques de l'ingénieur, économie et sciences humaines		Cours de filière dans une des 3 dominantes : informatique, ingénierie, sciences de la matière De 130h à 330 h.		4 axes de 120h chacun avec la possibilité de choisir parmi 4 ou 5 pour chacun.	
Cours de 3 ^{ème} année	Des activités d'option (cours, travaux personnels) pour une durée de 580h en 3 ^{ème} année		Des activités d'option (cours, travaux personnels) de 270h à 70h		Choix d'une option de 360h	
Options de 3 ^{ème} année Et nombre d'élèves	Informatique Génie Industriel Gestion Travaux souterrains et génie géologique Géologie Matériaux Industries minérales	14 élèves 12 élèves 8 élèves 14 élèves 3 élèves 14 élèves 4 élèves	Informatique Génie Industriel Gestion Aménagement Génie des Procédés Matériaux et Structures Sciences des matériaux Biotechnologie	15 élèves 10 élèves 17 élèves 14 élèves 4 élèves 3 élèves 10 élèves 3 élèves	Informatique Matériaux Procédés industriels R&D en génie des procédés Eco-industries Ingénierie et gestion industrielle	Informations non communiquées dans le rapport annuel
Cours au choix	675h entre la 2 ^{ème} et la 3 ^{ème}		90h en 1 ^{ère} année		900h de cours au choix entre la	

	année	220h en 2 ^{ème} année 240h en 3 ^{ème} année = 550 h	2 ^{ème} et la 3 ^{ème} année
Cours de langue	300 h sur les 3 ans	400 h sur les 3 ans	300 h sur les 3 ans
Stages	1A	22 à 26 semaines Stage d'exécution : 4 semaines	24 à 28 semaines Stage d'exécution : 4 semaines en France
	2A	Stage d'application : 8 à 10 semaines en France ou à l'étranger	Stage d'application : 8 à 10 semaines en France ou à l'étranger
	3A	Stage lié au Travail de Fin d'Etudes : 10 à 12 semaines en France ou à l'étranger	Stage lié au Travail de Fin d'Etudes : 12 à 14 semaines en France ou à l'étranger
			36 à 51 semaines Stage d'exécution semaines en France
			Stage d'application : 16 à 21 semaines en France ou à l'étranger
			Stage lié au Travail de Fin d'Etudes : 16 à 26 semaines en France ou à l'étranger

Cette Ecole est donc une Ecole ancienne, ancrée dans un tissu industriel, avec un historique d'une formation ancrée dans les débouchés offerts aux élèves : les mines, la sidérurgie, l'industrie et un élargissement vers des débouchés plus variés.

La formation du futur Ingénieur Civil des Mines semble avoir évolué pour laisser à l'élève une plus grande autonomie dans ses choix de cours et notamment grâce aux options de 3^{ème} année proposées. La logique de la modification de ces options (selon les réunions d'ECP¹¹ auxquelles nous avons pu assister) est de suivre la demande des responsables d'option, des entreprises, et la demande des élèves. Il est intéressant de pointer l'évolution des noms des options en lien avec les évolutions du contexte économique. Seule, l'option informatique reste identique. L'option « matériaux » évoluent des « Matériaux et structures » et redevient Matériaux. D'autres disparaissent : Travaux souterrains et génie géologique ; Géologie et Industries Minérales pour laisser la place au Génie des procédés et Sciences des matériaux qui laisseront elles-mêmes leur place à Procédés industriels et Eco-industries.

En 2001, le rapport d'activités signale la création d'une commission des relations entreprises et au même moment, nous observons une augmentation significative du nombre de semaines dédiées aux stages qui passe de 22 à 26 semaines en 1985 à 36 à 51 semaines en 2001. D'une Ecole habituée à former les élèves aux réalités de métiers à travers des visites, la mobilisation du réseau des Anciens qui accueillait des groupes d'élèves, nous passons à une Ecole qui envoie ses élèves en entreprise de plus en plus longtemps, de 6 mois sur 3 ans de scolarité

¹¹ ECP : Equipe de Conception Pédagogique ; constituée d'enseignants-chercheurs volontaires qui fait évoluer le dispositif de formation.

en 1985 à un an depuis les années 2000. La liaison entre la réalité professionnelle et la formation du futur ingénieur n'est pas une préoccupation récente dans cette Ecole. Cependant, ce qui est plus récent c'est la mobilisation régulière par l'élève d'entreprises pour différents stages.

Le rapport d'activité de 2001 insiste également sur les innovations pédagogiques pratiquées au sein de l'Ecole, et notamment sur l'Activité pédagogique « APPEX » (Apprentissage Personnel de la Physique Expérimentale) qui se déroule en 1^{ère} année du cycle ICM et qui a permis à l'Ecole d'obtenir le prix de l'innovation pédagogique des Ecoles des mines en septembre 2001. Ce rapport signale aussi la mise en place d'une cellule d'ingénierie pédagogique en 2002 (ECP). Nous pouvons donc constater une volonté de tisser des liens plus forts entre l'Ecole et les Entreprises.

2 Logiques d'évolution de l'ENSMSE

La culture de l'Ecole se traduit par différentes logiques :

- avec une forte culture recherche,
- qui grandit pour s'affirmer,
- et qui reste attachée à garder sa place dans les classements des Grandes Ecoles,
- pour former des ingénieurs généralistes.
-

2.1 La recherche au cœur de l'Ecole

Les rapports d'activité de 1980, 1985, 1990, 2001, 2005 présentent l'enseignement dans les cycles de formation dont le cycle ICM (Ingénieurs Civils des Mines) et les axes de recherche par centre¹². Dans celui de 2005, nous observons un regroupement des réalisations avec la majorité des centres qui présentent en parallèle leurs activités de recherche et celles d'enseignement.

Dans le rapport annuel de 2005, la recherche s'affiche comme « *charnière entre un enseignement de qualité et des relations fortes avec les entreprises* » (p. 24). La recherche est orientée vers le génie des matériaux, le génie des procédés, le génie de l'environnement, le génie industriel et de l'organisation, le génie de l'information et le génie de la micro-électronique. Un sixième centre de formation, est ouvert à Saint-Etienne en 2004, le centre « Ingénierie et santé » avec des cursus dédiés : ICM option

¹² Un centre est une entité qui possède un budget, un responsable, en fonction d'une orientation recherche.

santé, pharmaciens - ingénieurs, médecins - ingénieurs, doctorat en double spécialités scientifique et médicale.

Selon la plaquette de l'Ecole 2003-2004, 100% des professeurs sont titulaires d'un doctorat, 87% des enseignants sont titulaires d'une HDR.

« Originellement spécialisée sur les thématiques de l'industrie minière et de la métallurgie, l'ENSM.SE a conservé cette dernière activité et étendu ses domaines de recherche dans de nombreuses directions : ingénierie des processus, génie industriel, recherche biomédicale, environnement, analyse du risque, développement durable, microélectronique, et de nouvelles technologies de l'information et de la communication. » (Rapport annuel 2005, p.24)

Ainsi, l'ENSMSE est considérée comme possédant de véritables laboratoires de recherche.

Ainsi, une Ecole n'est pas reconnue uniquement par l'enseignement qu'elle dispense. Sa reconnaissance passe par sa capacité à effectuer de la recherche dans des domaines spécialisés. Ainsi, les enseignants de la formation d'ingénieurs sont des enseignants-chercheurs. Recrutés à l'Ecole pour leur spécialisation recherche particulière, l'enseignant-chercheur choisit ensuite ses enseignements et poursuit le plus souvent ses activités de recherche. Il semble ainsi se dégager deux voies possibles pour les enseignants chercheurs de l'ENSMSE : privilégier la recherche à l'enseignement ou à l'inverse privilégier l'enseignement à la recherche. Et ceci n'est certainement pas spécifique à cette école.

Les enseignants-tuteurs pour les stages sont pour la plupart enseignants-chercheurs. Nous verrons par la suite comment cette logique de recherche peut dominer dans la façon d'appréhender la formation de l'ingénieur. Ainsi, le tuteur-enseignant fera des liens avec les situations vécues par les élèves et ses thématiques de recherche. De même, le choix l'enseignant-tuteur par les élèves est souvent lié à leur perception de leurs compétences techniques spécifiques. Nous pouvons supposer que le tuteur-enseignant se positionnera plus sur un accompagnement par rapport au contenu du stage plutôt que sur une aide au processus d'évolution de l'élève pendant le stage.

2.2 Des logiques de taille

Plus de 8000 Ingénieurs Civils des Mines ont été formés depuis la création de l'ENSM-SE. Mais les flux n'ont pas toujours été les mêmes. L'Ecole des Mines est une école qui a récemment choisi de grossir. Ainsi, à l'Ecole des Mines de Saint-Etienne, l'évolution de la filière ICM peut s'illustrer par les chiffres suivants :

Tableau 5 : Evolution des effectifs à l'ENSM-SE

Année	1889	1960	1985	1990	2005
Nbr d'élèves par promotion dans le cursus ICM	25	35	70	80	150
Nbr de thèses ou DEA en préparation	NC	NC	98	129	120
Nb de salariés	NC	NC	250	281	372 personnes (doctorants inclus)

Nous pouvons constater que l'Ecole bénéficie d'un encadrement relativement confortable avec plus de 3 personnes salariées pour un élève. Il est intéressant aussi de noter le nombre de doctorants : jusque dans les années 2000, ils sont aussi nombreux que les élèves ingénieurs formés au sein d'une promotion. Ceci peut être considéré comme un signe de l'importance de la recherche au sein de cette école.

En 2001, Francis Mer, alors Ministre de l'Economie des Finances et de l'Industrie recommande la création d'actions en synergie entre les Ecoles des Mines ; et ce qui a donné naissance au Groupement des Ecoles des Mines. Cette logique de développement d'un Groupement des Ecoles des Mines correspond à la volonté de pérenniser les formations « Ecoles des Mines » et d'obtenir ainsi une taille lisible à l'échelle mondiale. La logique de taille se retrouve dans les années 2000 avec l'intégration de cursus différents de formation d'ingénieurs : comme le cursus ISMEA à Gardanne qui génère un flux de 50 diplômés par an et les cursus de formation par alternance (ISTP et ISFEN) qui diplôment environ 160 ingénieurs par an.

Lors de son intervention le 02 février 2007, à une assemblée sur les orientations stratégiques des Ecoles des Mines, François Loos, Ministre délégué à l'Industrie, exprime sa volonté de voir les Ecoles des Mines au sein du GEM (Groupement des Ecoles des Mines) suivre quatre axes stratégiques :

- le développement des liens avec l'international ;
- le renforcement des coopérations de recherche entre Ecoles et la valorisation de cette recherche ;

- une réponse des Ecoles des Mines aux attentes de l'économie et de la société (en répondant davantage aux besoins de l'industrie en ingénieurs, avec plus d'orientations vers les PME ; plus d'ouverture aux autres, plus d'ouverture sociale ; et enfin plus axée vers le développement des territoires) ;
- pour réussir cela, il préconise plus de cohésion au sein du réseau avec le recours aux contrats d'objectifs pluriannuels et la reconnaissance du GEM¹³ comme entité juridique.

En lien avec ces orientations, notons que depuis 2007, les élèves-ingénieurs de l'Ecole de Saint-Etienne ont pour obligation dans leur scolarité de réaliser une partie de leur cursus à l'étranger (au moins 3 mois à travers un stage ou un semestre en université).

Cependant, cette évolution de l'Ecole peut poser questions sur les modalités d'encadrement et de suivi des élèves. Nous pouvons cependant nous questionner si pour l'encadrement des stages, il n'est pas plus facile de suivre une promotion de 60 élèves et donc plus difficile d'avoir un regard avisé sur une promotion de 150 élèves, à nombre égal d'enseignants. De plus, les nouvelles formations intégrées dans l'Ecole sont des formations plus spécialisées, et pour certaines en alternance, donc avec une présence de l'entreprise plus forte.

2.3 Recrutement : une logique de concurrence et de classement entre grandes écoles

La logique du classement des élèves intégrant l'Ecole dans le Concours Commun Mines-Ponts est privilégiée comme l'indique un document¹⁴ diffusé en interne en octobre 2005. Nous trouvons un détail du classement de l'école et de son évolution, effectué en fonction des différentes origines de classe préparatoire. Dans les rapports annuels, jusque dans les années 2000, nous retrouvons des tableaux récapitulatifs reprenant l'analyse du recrutement des élèves par le concours commun, les établissements scolaires d'origine, la profession du chef de famille, l'origine géographique des élèves.

Les élèves de première année sont issus très majoritairement de classes préparatoires (seules deux ou trois admissions parallèles par an). En deuxième année, les élèves sont pour 80% des jeunes issus de classes préparatoires et 20%

¹³ Groupement des Ecoles des Mines

¹⁴ « Evolutions chiffrées de l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne, 2001 – 2005 »

Admis Sur Titres (AST) issus de formations différentes, plus âgés (Pharmacien, maîtrise de mathématiques, ou de physique par exemple).

Les élèves intégrant l'école par concours basent souvent leur choix sur les enquêtes, du type de celle du Point, faites au niveau des écoles. Un des moyens pour l'Ecole d'attirer les meilleurs élèves des concours est de continuer à progresser dans les enquêtes faites pour classer les Ecoles. En 2004, deux études externes permettent de situer la place de l'ENSMSE, l'enquête de l'INSEE sur les Ingénieurs et le classement 2004 des écoles d'ingénieurs par Le Point. L'INSEE présente une enquête réalisée en 2003 par le CNISF (Conseil National des Ingénieurs et Scientifiques de France) à partir d'un questionnaire distribué par les associations d'anciens élèves des écoles d'ingénieurs sur un échantillon de 14911 ingénieurs, salariés, en activité en 2002. L'ENSMSE arrive en 5^{ème} position derrière l'Ecole Polytechnique, l'Ecole des Mines de Paris, l'Ecole Centrale de Paris et l'ENSTA Paris. Elle est première des écoles de province. Ce classement favorable pour l'Ecole est largement repris et diffusé en interne et en externe.

Le Point classe chaque année les écoles d'ingénieurs en fonction de différents critères : dynamique pédagogique (taux de professeurs docteurs, d'intervenants extérieurs, partenariats, cours d'ouverture...), internationalisation (accueil, double-diplôme à l'étranger), professionnalisation (cursus en alternance, durée des stages, 1^{er} emploi...). En 2004, l'ENSM-SE est 10^{ème} au classement général, avec un gain de trois places par rapport à 2003 et est présentée par l'enquête comme une valeur sûre. En 2007, l'Ecole se place en 10^{ème} position au classement général et 6^{ème} pour la professionnalisation. Il n'existe pas d'étude plus récente de l'INSEE.

L'Ecole se retrouve donc à former des élèves issus de classe préparatoire. Les élèves des CPGE ne représentent qu'une petite minorité de la classe étudiante (3,5%), soit 75 000 étudiants répartis dans 270 Lycées (Léotard, 2001, p. 109). Elles sont réservées aux bons et très bons élèves, sélection oblige. Comme le montre Léotard (2001, p.113) :

« les élèves de prépa ont été soigneusement jaugés, étalonnés, et ensuite répartis, selon leur niveau, dans des lycées plus ou moins exigeants. Car pour ces établissements, les résultats de leurs poulains aux concours sont décisifs pour leur réputation. ». Mais cette voie d'excellence reste très exigeante avec ses étudiants. En effet, ces deux ou trois années de classe prépa semblent laisser des traces : « Les classes prépas, c'est comme la Légion : on s'en sort plus ou moins bien, mais on

*n'oublie jamais », résume un dirigeant d'entreprise, diplômé de Polytechnique. »
(Léotard, 2001, p.105).*

Le programme est chargé, le rythme est soutenu, les examens s'enchaînent, le travail personnel demandé est colossal et il ne suffit pas d'être bon, il faut être meilleur que les autres, si l'on veut accéder aux Ecoles les plus « cotées ».

*« Une classe préparatoire, c'est un centre d'entraînement intellectuel intensif, dont l'objet, affiché dès le départ, est de réussir si possible le concours le plus prestigieux. »
(Léotard, 2001, p. 115).*

Les élèves qui intègrent l'ENSM-SE, ont passé un concours qui les a classés et qui leur a ouvert l'accès à telle ou telle école. Pendant leurs années de classes préparatoires, ils étudient avec l'idée d'accéder aux meilleures Ecoles du classement. Ainsi, intégrer l'ENSM-SE peut être une réussite ou un échec, en fonction des Ecoles visées par les Elèves. Lors d'une étude réalisée en 2007, nous avons pu relever que

« plus de la moitié des élèves ont choisi l'EMSE car c'était la « meilleure » Ecole à laquelle ils pouvaient accéder. On remarque que moins de la moitié des élèves (47,6%) avait classé l'Ecole parmi leurs deux premiers vœux, et que pour les 52,4% élèves restant, l'EMSE ne figuraient qu'après leur troisième vœu. De plus, on peut s'étonner de voir que seulement 34,3% des étudiants ont choisi d'intégrer l'Ecole car elle correspondait à leurs attentes professionnelles. Nous pouvons dire que les jeunes qui entrent à l'école le font par logique de poursuite d'études plus que par soucis de se professionnaliser pour un métier ». (Dubruc, Guy, 2008, p. 849)

2.4 Finalités : former des ingénieurs généralistes

Que deviennent les élèves formés dans cette Ecole ? Une étude, réalisée par la Junior Entreprise¹⁵ de l'Ecole en 1999, sur l'évolution du premier emploi des ICM (Ingénieurs Civils des Mines) de Paris, St Etienne et Nancy, Au cours des années 90, 65% des ICM débutent alors dans l'industrie contre 95% dans les années 50. 60% trouvent leur premier emploi en région parisienne contre 30% en 1950. Le nombre des premiers emplois à l'étranger depuis 50 ans reste stable avec environ 10% des ingénieurs. Cette

¹⁵ Association d'élèves

enquête souligne l'évolution des secteurs d'activité qui recrutent le plus des Ingénieurs Civils des Mines de Paris, Saint-Etienne, Nancy avec :

- dans les années 50 : l'extraction,
- les années 60 : les industries lourdes,
- les années 70 : les industries produisant les biens de grandes consommations (automobile),
- les années 80 : l'électronique
- et enfin dans les années 90 : l'apparition des services (conseil, finance).

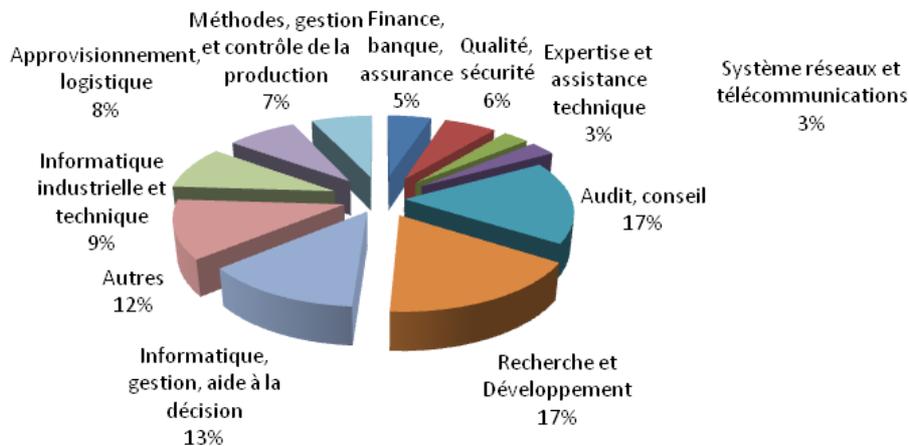
Ainsi, l'évolution des débouchés correspond aux mutations économiques plus globales. En ce qui concerne les métiers, nous observons un recul des métiers de la production de 45% à 16%. Le métier de la Recherche et Développement reste cependant un des métiers les plus choisis. Et l'on peut noter l'augmentation des métiers de consultant (4 à 12%) et de chef de projet (1% à 4%)

Selon « l'enquête premier emploi » réalisée au 1^{er} trimestre 2004 par le service Communication de l'ENSMSE, la durée de recherche d'emploi des nouveaux diplômés se maintient avec une embauche en moins de 2 mois après la fin de leur formation. Le nombre d'Ingénieurs Civils des Mines (ICM) qui choisit de poursuivre ses études vers un Mastère spécialisé en vue d'acquérir une double compétence ou une spécialisation continue de progresser et se situe autour de 15%. Pour compléter le panorama de présentation des Jeunes Diplômés, plus de la moitié (54%) des jeunes diplômés ICM débutent leur carrière sur Paris et la région parisienne, près de 10% à l'étranger. Le salaire annuel brut moyen en France des Jeunes diplômés pour leur 1^{er} emploi est de 33 500 à 35 000 Euros en fonction de secteurs d'activité. Cinq ans après le diplôme, leur salaire varie entre 35000 € et 38000 Euros.

Les premiers emplois sont trouvés dans les fonctions suivantes :

Figure 2 : Répartition des Jeunes Diplômés 2003 par fonction

Fonction exercée par les JD 2003



Source : "enquête 1er emploi", ENSMSE, 2004

Il n'y a pas de fonction qui se démarque plus particulièrement. Les deux premières à égalité à 17% sont la fonction de Recherche et Développement et la fonction d'Audit et de conseil. Si nous rapprochons cela des métiers habituels et des métiers en émergence, nous pourrions voir là deux tendances qui s'affichent pour les jeunes diplômés : soit les métiers traditionnels de Recherche, soit les métiers nouveaux du conseil. Ceci correspond aussi à l'externalisation de certaines fonctions dans des secteurs d'activités comme l'aéronautique ou l'automobile où les ingénieurs occupent des postes de chefs de projet pour des sociétés de conseil en ingénierie de production, maintenance, logistique... Lors de la journée du forum Métiers¹⁶ sur l'aéronautique de décembre 2006, deux anciens élèves sur cinq, venus présenter leur parcours étaient dans ce cas de figure.

Selon une enquête réalisée à l'Ecole, en 2007, « *la diversité des métiers possibles pour un ingénieur issu de l'Ecole des Mines est grande. Plus de la moitié des élèves sortants travaillent comme ingénieurs dans des domaines techniques (procédés, R&D, informatique, etc.), 15 % vont vers des métiers de la finance (Audit/conseil/trader)* ¹⁷ ».

Pour les secteurs d'activités, nous proposons de comparer les données de l'enquête « Jeunes Diplômés 2003 » avec celles des Jeunes Diplômés de la Conférence des Grandes Ecoles :

¹⁶ Cette journée est organisée chaque année pour les élèves de 1^{ère} et 2^{ème} année avec pour objectif de les sensibiliser aux métiers possibles à partir de témoignages d'anciens élèves.

¹⁷ Albrecht et al. (2007) Quel avenir pour un Ingénieur Civil des Mines de Saint-Etienne ? p.7

Tableau 6 : Comparaison répartition Jeunes Diplômés ENSM-SE
2003 et ingénieurs CGE

Secteur d'activité	JD 2003 EMSE	JD 2003 Ingénieurs CGE
Energie	13%	5,1%
Automobile, aéronautique, navale, ferroviaire	11%	17,4%
Etudes, conseil/audit	10%	8,2%
Finance / Banques / Assurance	9%	4,4%
Industrie chimique, pharmaceutique	8%	5,5%
Commerce distribution	8%	Non mentionné
Métallurgie et transformation des métaux	7%	Non mentionné
Technologies de l'information	7%	Mentionné différemment
Administration, coll. territoriale	5%	Non mentionné
Autres secteurs	20%	5%
Technologies de l'information (services)	Mentionné différemment	12,1%
Industrie des Technologies de l'information	Mentionné différemment	3,7%
BTP/construction	Non mentionné	11%

Nous ne retrouvons pas les diplômés de l'Ecole des Mines sur un secteur dominant. Ceci est une illustration de l'ingénieur généraliste, capable de travailler dans des secteurs d'activité variés. Nous notons aussi que les secteurs « Energie », « Finance / Banque / Assurance » et « Industrie chimique et pharmaceutique » représentent deux fois plus de Jeunes Diplômés qu'au niveau national des Grandes Ecoles. Ceci peut s'expliquer par l'existence d'une option « Gestion/ Finance » qui est choisie par près de la moitié des élèves et par l'intégration de double cursus « pharmacien – ingénieur ».

Former des ingénieurs généralistes peut aussi s'inscrire dans la volonté de former les meilleurs qui accéderont aux postes de direction.

« L'atout essentiel qui ouvre la voie aux postes de commande est une formation générale polyvalente. Il doit s'agir en effet d'une formation qui permette de circuler entre les différents secteurs de l'élite, « des sommets administratifs à la tête des grands groupes industriels jusqu'aux cimes de l'appareil gouvernemental, sans dédaigner les crêtes des institutions culturelles » (Boudon, 1973, p.124).

Dans ces conditions, une spécialisation nette ou des compétences purement techniques constitueraient un handicap de carrière, car elles feraient obstacle à la mobilité intersectorielle et l'interchangeabilité des fonctions. Une formation plus spécialisée permet d'accéder à des positions élevées certes, mais qui relèvent des échelons intermédiaires et qui confinent leurs détenteurs dans une « sous-élite »

vouée à alimenter l'élite dirigeante en « idées, propositions, critiques et contestations.» (Coenen-Huther, 2004, p.134)

Nous avons donc une Ecole qui adapte sa formation aux évolutions économiques et qui n'hésitent pas à s'ouvrir aux métiers moins industriels, plus proches des sociétés de services. Cette Ecole est généraliste de part les débouchés possibles pour les jeunes diplômés.

3 Le cursus de formation en 2003 : des options, des profils

3.1 Le pilotage de la formation d'ingénieurs

La Direction de la Formation s'occupe de la gestion et de la mise en place des formations dispensées par l'Ecole et apporte également un suivi de la scolarité des élèves. Ce service est divisé en activités :

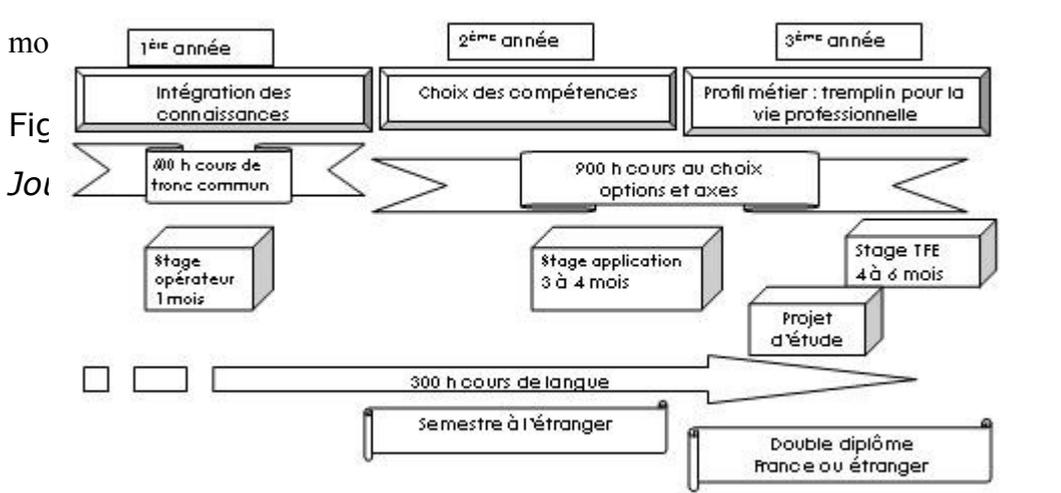
- Le service scolarité qui emploie 6 personnes,
- Les relations entreprises/stages, composé de 3 salariés,
- Les relations extérieures, géré par un salarié,
- Le département management composé de 4 salariés.

Nous avons intégré le département management, rattaché directement à la responsable de ce département. La demande était d'analyser le dispositif et d'amener avec un regard de chercheur en sciences humaines une analyse du dispositif. Nous nous sommes aussi progressivement positionné comme responsable de l'organisation de la préparation des stages, notamment celle du stage de 2^{ème} année.

3.2 Les contenus de la formation d'ingénieurs

En 2003, la volonté de l'ENSM-SE est de laisser l'élève choisir dès la deuxième année son cursus de formation à travers les choix d'axes, la possibilité d'aller à l'étranger ou

l'ét
ou
r la



Nous allons maintenant reprendre le détail de ce cursus en 2003-2004, tel que présenté dans la plaquette de communication de l'Ecole.

La 1^{ère} année est consacrée à l'« Intégration des connaissances » est organisée autour de cinq pôles, avec des cours, répartis de la façon suivante :

Tableau 7 : Les pôles de formation en 1^{ère} année

pôle Sciences Humaines : Découverte de l'entreprise, techniques de communication, préparation au stage opérateur	78 h
pôle Management de l'entreprise : L'entreprise et ses environnements (économie, le marché et la concurrence, la qualité/sécurité/environnement), une organisation adaptative (l'évolution des organisations, le système d'information, la dimension financière), l'apprentissage du projet par l'action (initiation à la conduite de projets, conduite de projet par l'action)	205 h
pôle Physique : Structure de la matière, thermodynamique, introduction à l'étude des matériaux, mécanique des milieux déformables, activité personnelle en physique expérimentale	150 h
pôle Modélisation Mathématique : Méthodes numériques, probabilités et statistiques, recherche opérationnelle, traitement du signal	120 h
pôle Informatique : Initiation à l'informatique, applications bureautiques, langages et concepts de programmation, langage et concepts de programmation avancée, introduction aux systèmes d'information, applications intégrées.	123 h

A ces pôles s'ajoutent l'anglais, une deuxième langue vivante et le stage opérateur d'un mois.

C'est dans le pôle Sciences Humaines que nous retrouvons le lien avec la professionnalisation de l'élève, puisqu'il a pour objectif « *de faciliter la rencontre entre l'élève et l'activité industrielle. Il a pour but également de transférer les apports théoriques et scientifiques dans la réalité technologique, économique et managériale.* » Les thèmes principaux sont la découverte de l'entreprise, les techniques de communication et la préparation du stage opérateur.

A l'ENSM-SE, les enseignements de management ont toujours existé et ils continuent, notamment sur les cinq dernières années, à se développer : d'optionnels, ils deviennent de plus en plus obligatoires avec une place faite au milieu des enseignements scientifiques. Ils représentent 30 % des enseignements à l'ENSMSE et ils sont sanctionnés de la même manière que les mathématiques et autres matières scientifiques.

En 1^{ère} année, le pôle Management de l'Entreprise présente ses objectifs sous une forme particulière. Le discours est orienté sur ce qu'est « manager une organisation ». Ainsi, dans la rubrique « objectifs » de ce pôle, il est écrit : « *Manager une organisation, c'est mettre en cohérence ses processus pour satisfaire les clients. Pour cela, l'entreprise dispose d'outils organisationnels qu'elle déploie en utilisant de plus en plus le*

management par projet. » Ce pôle propose des cours selon trois orientations, ceux autour de « l'entreprise dans ses environnements », ceux sur « l'organisation adaptative » et enfin ceux sur « l'apprentissage du projet par l'action ».

La 2^{ème} année porte sur « le choix des compétences », qui se fait par le choix « d'axes ». Chaque élève doit choisir quatre axes de 120h dans les 4 types suivants (proposés en 2004-2005) :

Tableau 8 : Les axes de formation en 2^{ème} année

<u>Axes scientifiques (un axe de 120h à choisir obligatoirement parmi les suivants) : au 1^{er} semestre</u>	Mécanique Procédés Ingénierie des systèmes informatiques Energétique Matériaux
<u>Axes transverses I (un axe de 120h à choisir obligatoirement parmi les suivants): au 1^{er} semestre</u>	Eléments finis et structures Instrumentation Méthodes statistiques et actuariat Procédés et systèmes industriels Processus naturels
<u>Axes managériaux (un axe de 120h à choisir obligatoirement parmi les suivants) : au 2^{ème} semestre</u>	Ecologie industrielle et management environnemental Economie industrielle Entrepreneuriat et création Gestion finance Management des Hommes – Evolution des Structures Juridique (réalisé à l'Institut de Science Financière et d'Assurance de Lyon)
<u>Axes transverses II (un axe de 120h à choisir obligatoirement parmi les suivants) : au 2^{ème} semestre</u>	Cindynique Décision et optimisation pour les processus industriels Elaboration et transformation des matériaux Génie des systèmes industriels Informatique Méthodes physiques pour la caractérisation de la matière Microélectronique Actuariat - ISFA

A cela, s'ajoutent les cours de langue (anglais et LV2) et la réalisation d'un stage d'application.

La 3^{ème} année est intitulée « profil métier : tremplin pour la vie professionnelle ». A partir de 7 domaines (appelé aujourd'hui « option »), l'élève a la possibilité de choisir parmi 30 profils-métier. Les 7 domaines sont les suivants, déclinés avec des modules qui peuvent être combinés.

Tableau 9 : Les profils de formation en 3^{ème} année

Domaines - Options	Modules
Environnement :	Gestion de projets environnementaux, modèles et données environnementales,

	aménagement du territoire, environnement – procédés – sécurité
Informatique :	Réseaux, information, coopération, conduite de projets, projet de recherche
Matériaux et mécanique :	calcul des structures, ingénierie des matériaux, management des techniques et des compétences, génie mécanique-génie civil, science et génie des matériaux, choix des matériaux et des procédés
Microélectronique :	system on chip, conception, logiciel temps réel, process control, génie industriel
Organisation et gestion industrielle :	gestion industrielle, organisation industrielle et système d'information, conduite de projet 1, conduite de projet 2, conduite de projet 3, management de la technologie
Pilotage stratégique des organisations industrielles :	ingénierie d'affaires, ingénierie territoriale, conduite de projet 1, conduite de projet 2, conduite de projet 3, Management de la technologie, finances internationales 1, finances internationales 2, finances quantitatives
Procédés et énergétique :	modélisation des procédés, flow-sheeting, géo-réservoirs, énergétique, réactivité des solides, procédés, environnement et sécurité, projet industriel de conception

A ces choix, s'ajoutent (en 2004-2005) les cours de langue, deux séminaires de management à choisir en début d'année, et le stage de fin d'étude en entreprise de 4 à 6 mois. Dans chaque domaine, l'élève conduit un projet qui peut être soit un projet à caractère industriel, conduit pour une entreprise, soit un projet de recherche (qui permet à certains de valider un master recherche en parallèle de leur diplôme). Certains élèves choisissent de valider leur 3^{ème} année dans une université étrangère, avec souvent l'obtention d'un double diplôme.

4 La place des stages dans l'institution

Comme les autres Grandes Ecoles, la direction de la formation de l'ENSM-SE affirme en 2003 vouloir suivre la tendance à encourager les élèves à se tourner vers les années de transition, les stages longs, la coopération avec les entreprises. Ceci semble être une réponse à la volonté des entreprises d'avoir des ingénieurs le plus rapidement opérationnels. Mais dans la réalité, cela reste très marginal. Seuls deux ou trois élèves font ce choix-là, parfois par volonté d'expérimenter, parfois pour surmonter un échec scolaire.

4.1 Le dispositif des stages

Dans un premier temps, le discours institutionnel sur les stages est exprimé dans le descriptif de la plaquette de l'année 2002-2003. Une page est consacrée à l'explication relativement détaillée des 3 stages : le stage opérateur, le stage d'application et le stage ingénieur –Travail de fin d'études. Ceci rejoint donc ce qui a été préconisé dans les années 60 par la CTI. Les objectifs pour chaque stage sont les suivants (tels qu'ils sont présentés dans la plaquette de l'Ecole) :

En 1^{ère} année : stage opérateur (4 semaines)

Objectifs : acquérir une connaissance concrète du monde du travail en participant à des activités d'exécution, prendre conscience des réalités humaines

et sociales dans l'entreprise, apprendre à communiquer : restitution du vécu sous forme écrite et orale.

En 2^{ème} année : stage d'application (16 à 21 semaines)

Objectifs : découvrir le métier de l'ingénieur dans la diversité de ses fonctions et de ses contextes, donner la possibilité d'approfondir, voire de vérifier la pertinence de son projet personnel, appliquer sur un problème industriel les savoir-faire acquis, poursuivre l'entraînement à la communication écrite et orale par un rapport et un exposé des travaux techniques.

En 3^{ème} année : stage ingénieur – travail de fin d'études (16 à 26 semaines)

Objectifs : valider les thèmes et les méthodes de travail acquis liés à son choix de profil, vérifier l'adéquation de son projet personnel aux réalités du terrain, approcher les fonctions de l'ingénieur et en partager certaines responsabilités, préparer à une intégration définitive dans l'entreprise.

Derrière ces appellations, nous notons une volonté de repérer les stages dans une logique de progression : l'élève doit connaître le travail de l'opérateur, puis il applique ses connaissances techniques et enfin il a un travail d'ingénieur. Cependant, le vocabulaire reste proche de celui de l'Ecole avec deux mots comme « application » pour le stage de deuxième année et la nécessité de juxtaposer le groupe nominal « *travail de fin d'études* » comme pour bien marquer qu'il s'agit pour ce dernier stage de clore la formation d'ingénieur. D'ailleurs, le stage de 3^{ème} année est dans le vocable de l'Ecole couramment appelé TFE «travail de fin d'étude » par les enseignants tout comme par les élèves.

La durée des stages est aussi évolutive puisque de 1 mois pour le stage de 1^{ère} année, elle passe à 16 semaines pour les stages de 2^{ème} et 3^{ème} année. Un espace de possible adaptation est proposé avec des durées variables de 16 à 21 semaines pour le stage de 2^{ème} année et de 16 à 26 semaines pour le stage de 3^{ème} année. L'Ecole considère-t-elle que l'élève puisse avoir besoin d'adapter la durée de ses stages à sa nécessaire formation ou est-ce une façon de proposer des durées différentes pour l'entreprise ? En tout cas, nous pouvons constater que la durée la plus longue varie entre les stages de 2^{ème} année et de 3^{ème} année. Celles-ci sont définies notamment en lien avec le démarrage de la 3^{ème} année, (la rentrée étant fixée invariablement à la mi-septembre) et la possibilité d'arriver pratiquement à 6 mois de présence en entreprise, ce qui correspond quasiment à une période d'essai de 6 mois pour un poste de cadre.

Revenons plus précisément au stage de 2^{ème} année. L'objectif premier de ce stage d'application, tel qu'énoncé dans la plaquette (qui ne fait que reprendre ceux spécifiés dans le cahier des charges du stage que nous verrons plus loin) est de « *découvrir le métier de l'ingénieur dans la diversité de ses fonctions et de ses contextes* » pour ensuite « *donner la possibilité d'approfondir, voire de vérifier la pertinence de son projet personnel* ». Ce n'est qu'en 3^{ème} position que viennent les informations qui découlent de l'appellation du stage : « *appliquer sur un problème industriel les savoir-faire acquis durant le cursus scolaire* ». Le dernier objectif semble accorder une place particulière à la transmission d'informations sur cette pratique de stage à travers la soutenance et le rapport en précisant qu'il s'agit de « *poursuivre l'entraînement à la communication écrite et orale par un rapport et un exposé des travaux techniques* ».

4.2 La préparation aux stages

Les préparations aux stages sont coordonnées par le Département Management au sein d'un pôle de formation transversal, obligatoire sur les 3 ans de formation : le pôle « Développement de la communication et des compétences professionnelles » (D2CP). La responsable du département management, qui coordonne ce pôle, a rédigé de la manière suivante la présentation : « *S'intégrer aisément dans la vie d'une organisation s'appuie sur des qualités relationnelles acquises au fil du temps et sans cesse remises en question par la pratique. Un certain nombre de compétences sont requises pour l'ingénieur telles que : communication, animation d'équipes, techniques d'audit et d'entretien, capacité à s'intégrer dans des équipes multiculturelles. Acquérir ces compétences implique une itération permanente entre pratique et théorie. C'est ce que propose le pôle compétences relationnelles. Les stages sont des lieux de mise en application des savoirs scientifiques et relationnels, ils permettent un retour d'expérience et engagent dans une spirale d'évolution positive tout au long du cursus* ».

Le pôle DCCP en 2003/2004 :

En 1^{ère} année

Techniques de communication	30 heures
Découverte de l'entreprise	30 heures
Préparation du stage opérateur	18 heures
Stage	4 semaines
Retour d'expérience sur le stage	12 heures

En 2^{ème} année

Préparation au stage d'application	6 heures
Stage d'application	De 16 à 21 semaines

En 3^{ème} année

En 2004, le pôle DCCP est composé, outre le TFE, de quatre séminaires qui se déroulent la première semaine de retour à l'Ecole. Les élèves choisissent un thème parmi ceux proposés:

2 séminaires de communication interculturelle	30 heures
1 séminaire de gestion des conflits	30 heures
1 séminaire de marketing stratégique.	30 heures
Stage TFE	De 16 à 26 semaines

En 1^{ère} année, l'enseignement alterne les apports théoriques à travers des séminaires et des conférences et la réalité pratique en s'appuyant sur la semaine entreprise. Réalisées en début d'année scolaire, les visites en entreprises doivent permettre aux élèves, issus de classe préparatoire, d'avoir rapidement des références sur ce qu'est une entreprise. Elle est organisée afin de laisser la possibilité aux élèves de se poser des questions avant de visiter (techniques de questionnement), de rendre compte des visites (travail de groupe et soutenances) et de mesurer sa capacité à s'organiser en groupe.

Certains cours sont organisés autour du stage opérateur qui a lieu en février : l'apprentissage du CV, les techniques de rapport et de soutenance avec comme volonté pédagogique de permettre l'apprentissage de l'autonomie dans la recherche du stage. Pendant le stage, l'élève est tenu d'observer et repérer le processus de production, les éléments ressortant du management de proximité, les préoccupations Qualité/Sécurité/Environnement. Après le stage, le travail réflexif se réalise à travers le rapport et la soutenance. Il est demandé à l'élève de démontrer sa capacité à rendre compte des observations dans le rapport de stage et à restituer une analyse distanciée pour la soutenance. Des ateliers thématiques sont ensuite proposés pour permettre un retour collectif sur le stage et un partage d'expériences sur la sécurité, l'environnement, la qualité, l'ergonomie, et la communication interne.

En 2003, en deuxième année, une journée de préparation au stage est organisée. « Il s'agit de préparer l'élève ingénieur à réussir son intégration dans l'entreprise et de le faire réfléchir sur les modalités de suivi à mettre en place avec son tuteur école et son tuteur entreprise. » Pendant ce stage de 16 à 21 semaines, l'élève est suivi par un enseignant-tuteur et un tuteur-entreprise. A la fin du stage, l'élève réalise un rapport qu'il soutient devant son tuteur-école et parfois le tuteur-entreprise.

Les séminaires de Troisième année ont pour objectif d'apporter des compétences complémentaires sur des domaines nouveaux, comme le Marketing, et des compétences relationnelles aux élèves ingénieurs. Le séminaire marketing est plutôt destiné à ceux qui ont choisi un profil scientifique ou technique et qui désirent avoir une sensibilisation au marché. Les deux séminaires de communication interculturelle visent à mieux

préparer à une carrière internationale. Le séminaire de gestion de conflits est de nature à faciliter l'intégration dans l'organisation. Le travail de fin d'études en troisième année débute à partir de mi-mars, et dure de 16 à 26 semaines. Le stage ingénieur est placé sous la responsabilité d'un tuteur de l'école et porte sur un sujet répondant à des préoccupations du milieu industriel en rapport avec le profil métier choisi par l'élève. Au cours de ce stage, l'élève assume certaines responsabilités, son travail étant basé sur la résolution d'un problème technique posé par l'entreprise. Il dispose des moyens nécessaires pour mener à bien son étude. Le stage de 3e année se déroule en France ou à l'étranger. Un tiers des élèves effectue leur 3e année à l'étranger, dont beaucoup en double-diplôme, concrétisent leur travail de fin d'études par un stage à l'étranger ou un mémoire de recherche.

4.3 Constats et questionnements sur l'organisation du stage 2A

Le mot introductif du directeur de la Formation, dans un article paru dans la Revue des ingénieurs en 2005 peut constituer une synthèse de la volonté de l'Ecole des Mines de Saint-Etienne de s'interroger sur la place des stages dans l'enseignement des futurs Ingénieurs Civils des Mines.

« Nous pensons que la professionnalisation des élèves-ingénieurs est un des axes essentiels de progrès de notre école, qui doit lui permettre de se distinguer dans les années à venir en proposant un modèle "Ecole des Mines de Saint Etienne". Pour ce faire, notre action se veut à la fois pragmatique, fondamentalement liée au terrain, aux préoccupations des entreprises et de nos élèves, mais aussi fondée scientifiquement. Car il nous semble essentiel, pour faire avancer et clarifier nos pratiques, de fonder nos actions sur des travaux de recherche-action, habituelle dans nos écoles des mines. C'est la raison d'être du travail de doctorat réalisé par N. Dubruc. Et nous visons à travers les actions menées à mettre en cohérence les nombreux facteurs : compréhension de l'entreprise et des multiples métiers d'ingénieurs, connaissance des différents secteurs d'activité, analyse du marché, découverte de ses propres qualités et défauts... » (Boudarel, Dubruc, Perier, 2005)

Selon le Directeur de la Formation et la Responsable du département Management, le stage 2A pose quelques problèmes. Ce stage est alors perçu comme pouvant donner lieu à des contenus de stage très hétérogènes, et à un encadrement très aléatoire et dépendant du tuteur-enseignant. Les restitutions faites de ce stage à travers les rapports et les soutenances sont vues comme pouvant être de niveaux très variables, avec des exigences plus ou moins importantes selon les jurys. Ces retours sur l'expérience

semblent ne pas réellement servir d'analyse de la pratique et du vécu. La demande est ainsi de renforcer le dispositif stage en le rendant cohérent du 1^{er} stage ouvrier au 3^{ème} stage de Fin d'études. Ces deux stages sont effectivement perçus comme fonctionnant bien : le stage ouvrier est bien utilisé pour l'analyse d'une organisation en 1^{ère} année, le stage de 3^{ème} année, piloté par chaque responsable d'option sert de tremplin au 1^{er} emploi.

Les questionnements de l'institution sur le stage sont divers. Ils sont tournés vers l'organisation du dispositif stage. S'il se met en place à partir d'un besoin d'une entreprise et de la volonté de l'école de former ses élèves au contact de la vie professionnelle peut-il devenir une situation d'apprentissage autour de laquelle gravitent différents acteurs qui ont chacun leurs objectifs propres (Entreprise, Elève, Ecole, tuteur) ? Les questions portent aussi sur l'apport de la préparation aux stages. Quels sont les outils et quel est le processus pédagogique proposé par l'école ? Comment est-il repris par les tuteurs et les élèves ? Le suivi de l'élève pendant le stage interroge aussi. Quel est le dispositif existant pour assurer le suivi des élèves pendant le stage ? Comment est exploité au sein de l'Ecole ce vécu de plusieurs mois à l'extérieur de l'Ecole ? Les pratiques sont-elles différentes ou uniforme d'un stage à l'autre ?

C'est autour de ces questionnements que la Direction nous a sollicité. A partir de ces interrogations autour du dispositif, nous avons progressivement élaboré notre recherche.

5 Conclusion

Dans les dix dernières années, le stage en entreprise est devenu un élément clé qui favorise l'insertion professionnelle des jeunes diplômés de l'enseignement supérieur dont les ingénieurs. Ce contexte qui fait du stage une période d'essai pour l'entreprise conditionne certainement le choix des ceux-ci et le fait devenir un investissement pour l'élève. Dans les formations d'ingénieurs, la CTI préconise que les stages représentent 40 à 60 % de la durée de la formation.

Les formations d'ingénieurs ont intégré les stages dans les cursus avec pour objectif de former les futurs ingénieurs aux différentes facettes de leur métier : maîtrise de techniques et des sciences et maîtrise du management de l'entreprise et des hommes. Ainsi, nous percevons les contradictions qui existent entre former des ingénieurs scientifiques et des ingénieurs managers. Les organes de formation que sont les écoles

d'ingénieurs sont prises entre être reconnue pour leur recherche scientifique et leur devoir de former des élèves capables de prendre des responsabilités dans les entreprises. La formation de l'ingénieur généraliste diplômé à l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne s'adresse à des jeunes issus de classes préparatoires, qui y entrent par voie de concours. La culture de l'Ecole est basée sur une place importante accordée à la recherche, une volonté d'être reconnue parmi les meilleures, et la caractéristique de former des ingénieurs généralistes. Pour cela, un cursus de 3 ans offre à l'élève des enseignements scientifiques et managériaux avec un stage chaque année. Ces stages sont de plus en plus longs, avec une évolution vers le métier d'ingénieur. Dans cette formation, il ressort une ambiguïté dans la définition de l'ingénieur généraliste qui serait celui qui est adaptable à tout : aux connaissances scientifiques tout comme au management d'entreprise.

Nous souhaitons comprendre comment un dispositif de formation peut favoriser le développement de l'élève au travers des instruments langagiers mobilisés notamment ceux qui sont utilisés après le stage pour prendre du recul. Plus spécifiquement, nous nous interrogerons sur le rôle du langage, des outils langagiers pour organiser, suivre le stage tout autant que pour analyser, prendre du recul après le stage. Repérer quels rôles pouvaient avoir les oraux et écrits organisés autour du stage nous paraît important. Les élèves évoluent, sont transformés par cette expérience.

En tant que psychologue social, nous avons fait l'hypothèse en lien avec les théories du développement que ce développement passe par des instruments langagiers et nous souhaitons étudier :

- comment le langage à la fois prépare, cadre et organise l'activité stage ;
- en quoi le langage permet de travailler et de revisiter l'expérience vécue et de contribuer au développement de l'élève ingénieur, en relation avec un contexte prescriptif d'attentes plus ou moins orientées vers l'analyse de l'expérience.

Partie 2 : Approches théoriques et données de la recherche

« Et, quoi qu'on en dise, dans la vie scientifique, les problèmes ne se posent pas d'eux-mêmes. C'est précisément ce sens du problème qui donne la marque du véritable esprit scientifique. Pour un esprit scientifique, toute connaissance est une réponse à une question. S'il n'y a pas eu de question, il ne peut y avoir de connaissance scientifique. Rien ne va de soi. Rien n'est

donné. Tout est construit. »

Gaston Bachelard, La formation de l'esprit scientifique : contribution à une psychanalyse de la connaissance objective, 1993

CHAPITRE 3 : APPROCHES THÉORIQUES

Le stage en entreprise, inclus dans la scolarité des élèves-ingénieurs en formation pour nous est à considérer comme un temps de la formation sur lequel on revient en termes d'apprentissage à travers un moment pédagogique, matérialisé par la soutenance et le rapport. Comme l'ont souligné Tuomi-Gröhn, Engeström et Young (2003) nous considérons comme temps forts les moments d'apprentissage, se situant entre école et travail, avec l'intérêt pour les dispositifs éducatifs de prévoir des temps de transfert entre ces différents lieux.

Pour avoir un regard sur l'impact d'une expérience en entreprise sur la vision du métier préparé, nous avons alors privilégié l'approche socio-culturelle ou socio-constructiviste qui donne de l'importance au contexte social et culturel pour les acquisitions, et, développe le rôle des interactions sociales et communicatives entre le sujet et son environnement.

Observer un temps particulier d'un processus de formation, celui de l'immersion en entreprise, c'est considérer le stage comme un ensemble de situations soumises à l'élève¹⁸ et tenter de repérer dans celles-ci les réponses faites par l'élève.

1 Le stage comme élément de socialisation secondaire

L'histoire individuelle est marquée par un certain nombre de transitions qui ponctuent le développement du sujet. Certaines approches permettent d'explorer ce que le stage pourrait constituer comme transition dans le développement d'identités pour un élève. Celles des sociologues et plus particulièrement l'approche située dans le courant de l'interactionnisme symbolique de Hugues (1996) éclaire la réalité professionnelle avec les notions d'identité professionnelle. En complément, l'approche constructiviste de Dubar (1992, 2002, 2003) et Bouffartigues (1994) ajoute en quoi l'identité pour autrui attribuée et l'identité pour soi construite d'un sujet constituent les bases de ses stratégies identitaires.

1.1 Evolution de l'identité professionnelle, socialisation secondaire

Dubar (2002), sociologue français, prend la notion d'identité comme lieu d'articulation de l'individuel et du social, saisie selon deux points de vue. Le premier, d'ordre sociologique, définit l'identité comme les modalités d'appartenance de l'individu à un groupe, à une catégorie sociale, en fonction de son intégration à un système donné. Le

¹⁸ Nous avons fait le choix du mot « élève » plutôt qu'étudiant car dans le terrain de recherche, le mot couramment utilisé est « élève-ingénieur »

second, d'ordre psychanalytique, définit l'identité par les caractéristiques qu'un individu reconnaît comme siennes (le soi), et auxquelles il accorde une valeur de reconnaissance. C'est une incorporation du social par l'individuel. L'intérêt de cette approche est d'articuler dans la notion d'identité sociale les composantes psychologiques et sociales, à l'intérieur d'une structure affective et cognitive qui permet à l'individu d'échanger avec le monde social qui l'entoure et de se représenter qui il est. L'identité est un processus qui se construit au travers de rôles à jouer, de stratégies identitaires, par l'histoire que l'on se raconte mais plus encore avec ce que l'on fait, les choix, les actes, les possibles que l'on ose et que l'on pose.

Cette construction que l'individu est amené à faire, s'enracine en premier lieu dans ce que progressivement, on l'a fait devenir - par ses relations avec l'entourage, les images et les évaluations que les autres lui ont renvoyés. C'est ce que l'on nomme "socialisation". Le processus de socialisation peut être défini comme le processus par lequel la personne humaine apprend et intériorise tout au long de sa vie les éléments socio-culturels de son milieu, les intègre à la structure de sa personnalité sous l'influence d'expériences et d'autres significatifs (Mead, 1934/1963). Et par là, elle s'adapte à l'environnement social où elle doit vivre. Si c'est profondément au cours de l'enfance qu'a lieu ce processus de socialisation, l'individu au cours de son existence, tout au long de sa vie, va être amené à se confronter, à adopter des valeurs, à intérioriser "des sous-mondes institutionnels" (Berger et Luckmann, 1966/1996). Il acquiert des connaissances spécifiques de rôles plus ou moins enracinés dans la division du travail. Il va apprendre à faire un certain découpage de la réalité, à observer et retenir certains éléments de la réalité en fonction des rôles et des personnages qu'il tient au sein de la société. Ainsi, la socialisation secondaire permet la construction de l'identité pour autrui autour du projet professionnel, de sa place dans la vie active et de ses différentes expériences de l'emploi, du chômage, de l'organisation.

« La socialisation secondaire peut produire des identités et des acteurs sociaux orientés par la production de nouveaux rapports sociaux et susceptibles de se transformer eux-mêmes au travers d'une action collective efficace, c'est-à-dire durable. » (Dubar, 2002, p.103).

Le processus de socialisation se fait à deux niveaux : la socialisation primaire et secondaire. La socialisation primaire est un processus d'incorporation des données sociales de son environnement comme le nom, le milieu social, le rang dans la famille, les règles de l'école,

avec une construction de l'identité pour soi. Dès sa naissance, chacun s'inscrit (et se construit) dans un contexte familial, social, idéologique et culturel, qui détermine en partie son évolution, son parcours, ses relations à autrui, ses conduites. Cette socialisation primaire prend place dans des circonstances fortement chargées émotionnellement. L'identification de l'enfant à des « autres significatifs » et l'intériorisation de leur réalité particulière est donc quasi inévitable. D'ailleurs, sans un tel attachement le processus d'apprentissage serait difficile à accomplir. L'environnement et le contexte social, affectif et psychosocial lui fournissent des valeurs, des représentations et des repères qui vont d'une part délimiter les différentes périodes de la vie : l'entrée à l'école, l'entrée dans la vie active, le départ à la retraite, mais également lui assigner des responsabilités en tant qu'élève, en tant que salarié, en tant que parent et conjoint, lui fournir les normes individuelles et sociales, c'est-à-dire les cadres de référence à partir desquels l'élève se déterminera.

Par ce passage à travers des sous-cultures disparates, l'individu va les comparer et par là s'en distancier, ce qui l'amène à se poser comme « sujet » face à un social et un culturel qui deviennent plus facilement des objets de conscience. *L'homme pluriel*, selon l'expression et le titre d'un ouvrage (Lahire, 1998) est porteur de dispositions, d'abrégés d'expériences multiples et pas forcément toujours compatibles... Il doit pourtant « faire avec ». Il n'est plus le représentant d'un groupe et de la logique sociale inhérente à ce groupe, mais le produit complexe d'expériences socialisatrices multiples. L'homme pluriel, c'est l'homme dont l'ensemble des pratiques est irréductible à “une formule génératrice” ou à “un principe générateur”.

“ Un acteur pluriel est donc le produit de l'expérience –souvent précoce- de la socialisation dans des contextes sociaux multiples et hétérogènes. Il a participé successivement au cours de sa trajectoire ou simultanément au cours d'une même période à des univers sociaux variés en y occupant des positions différentes ” (Lahire, 1998, p.42).

Ainsi, chaque individu est le produit de multiples opérations d'intériorisations et se caractérise par la multiplicité et la complexité des processus sociaux, des dimensions sociales, des logiques sociales intériorisés. Nous pouvons d'ailleurs facilement remarquer que selon le métier et la fonction assumés, un certain vocabulaire va être utilisé, une tenue vestimentaire, des attitudes, des comportements vont être adoptés signifiant l'appartenance à ce groupe professionnel et des changements se réalisent en fonction du changement de rôle.

Selon Dubar (2002), l'identité professionnelle est une identité sociale caractérisée par l'articulation entre deux transactions, l'une interne à l'individu (l'identité pour soi),

l'autre externe (l'identité pour autrui). L'identité pour soi s'inscrit dans le processus biologique qui consiste à réaliser un ajustement entre l'identité héritée et celle qui est visée. L'identité pour autrui relève d'un processus relationnel qui permet une transaction entre les identités attribuées par autrui et les identités incorporées.

Claude Dubar soutient la thèse de Berger et Luckmann (1966/1996), et, explique que dans certains cas, il est nécessaire qu'il y ait des « *chocs biographiques pour désintégrer la réalité massive intériorisée au cours de la prime enfance* » (Dubar, 2002, p. 100). Ce sont des processus de changement de mondes qui correspondent à une logique de déstructuration et restructuration du monde et de l'identité.

"L'homme est biologiquement prédestiné à construire et habiter un monde avec autrui. Ce monde devient pour lui la réalité dominante et définitive. Ses limites sont établies par la nature, mais une fois construit, ce monde rétroagit sur la nature. Dans la dialectique entre la nature et le monde socialement construit, l'organisme humain est lui-même transformé. Dans cette même dialectique, l'homme produit la réalité et, dès lors, se produit lui-même." (Berger & Luckmann, 1966/1996, pp. 248-249).

La socialisation n'est jamais terminée, elle se poursuit tout au long de la vie. Pour ces auteurs, à chaque transformation vécue, la déstructuration/restructuration implique une prise de distance des rôles, avec la disjonction entre identité réelle et virtuelle, « avant je pensais que... maintenant je pense que... » et un engagement personnel afin d'assurer une identité forte au prochain rôle visé avec une identification au groupe, un partage des idées. Cette évolution est favorisée par un processus institutionnel d'initiation qui aide à la transformation du monde de l'individu. La sphère sociale l'accueille, l'accepte et l'initie aux savoirs et aux règles propres à son domaine. Berger et Luckmann (1966/1996) soulignent le rôle d'un « appareil de conversation » qui maintient, modifie et reconstruit la réalité subjective à partir d'échanges d'idées, de débats, de lignes de conduites à suivre, répétées et intériorisées par les individus. Et ceci est favorisé par l'existence d'une « structure de plausibilité », c'est-à-dire une institution médiatrice qui joue un rôle dans la transmission et le développement des « réalités subjectives » en confortant les gens dans une adhésion à des croyances communes. Le poids des « experts », reconnus comme tels, participe à la formation de cette nouvelle réalité et leur point de vue sera retenu parce qu'il est émis par une personnalité jugée crédible.

Cette structure légitime la nouvelle identité en s'appuyant sur celle existante « non avant tu n'avais pas tort, tu n'étais pas stupide, tu étais ignorant c'est tout ... ». Ces conditions sont d'autant plus difficiles à remplir que la disjonction entre identité issue de la socialisation

primaire diffère de celle issue de la socialisation secondaire. Plus les « *autres significatifs* » sont différents, plus le remaniement des savoirs est difficile à réaliser.

Pour les auteurs, si socialisation primaire et secondaire peuvent différer, elles sont néanmoins dépendantes l'une de l'autre. La socialisation secondaire n'efface jamais totalement l'identité construite pendant la première.

Si l'on tient compte du fait que l'identité se construit dans et par l'interaction avec les autres, on pourra en conclure que l'une des conditions nécessaires à la reconstruction des structures de penser est d'offrir aux individus la possibilité de se lier fortement à un groupe porteur d'une matrice sociale qui serve d'alternative à la «vieille» réalité. L'interaction continue et permanente entre l'individu et une «structure de plausibilité», c'est-à-dire un modèle social alternatif à celui qui fut présent dans l'enfance, est un paramètre essentiel de la reconstruction du moi. La transformation de leurs modes de voir et sentir le monde et d'agir sur lui, la redéfinition de leur identité, dépendent fortement d'une dynamique interactive avec un groupe capable de leur fournir de solides références en matière de valeurs, normes, attitudes, langage, objectifs de vie, etc. Transformer les structures de pensée d'élèves requiert donc de la part de la nouvelle structure de plausibilité un ardu travail de réorganisation, de tout l'appareil de conversation. Il s'agit d'une modification du langage de la vie quotidienne de ces jeunes adultes en tout ce qui touche aux valeurs, normes, comportements, objectifs de vie, etc. Cela suppose, sans doute, que les nouveaux autres significatifs parlent tous la même langue, qu'ils soient congruents sur le plan des attitudes, des croyances, des valeurs et des comportements. Il est important qu'il n'y ait pas de divergences importantes au niveau de la définition de la réalité au sein de cette nouvelle «famille», sous peine que celle-ci ne puisse pas être reconnue comme digne de confiance. Nous pourrions penser que le passage de l'identité d'élève à une identité d'ingénieur, donc l'entrée dans le métier, se réalise par des passages obligés. Le stage pourrait alors être un de ses passages. Et, les éléments langagiers du stage pourraient fournir une structure de plausibilité.

Le stage est réalisé en entreprise, hors du système de formation. Il permet à l'élève-ingénieur d'être au cœur d'une nouvelle culture en lien avec les attendus de l'entreprise vis-à-vis du futur métier à occuper après la formation. Bouffartigue expose la nécessité pour les ingénieurs de s'intégrer dans l'évolution demandée par les organisations : laisser les compétences techniques au profit des compétences managériales ce qui auparavant se faisait sur les premières années d'expériences en entreprises. Dorénavant, l'intégration de cette logique se fait au même niveau de la formation. De ses observations, il ressort aussi que l'ingénieur participe aux éléments de l'évolution des organisations : de plus en plus vite pour le changement, de moins en moins d'assurance

de garder ses salariés, ses compétences et de rester dans la même entreprise pour le jeune ingénieur.

Cependant, « Les représentations de l'espace des positions professionnelles possibles qui sont celles des ingénieurs débutants sont plus ou moins nettes, plus ou moins intuitives, plus ou moins articulées à la formation d'orientations et de buts chez les sujets. » (Bouffartigue, 1994, p.152).

Ainsi, le sujet aura à intégrer des éléments spécifiques de son contexte pour pouvoir intégrer les organisations.

« Au feu de l'expérience, les images des avènements possibles vont se préciser. Cette expérience intervient dans des contextes organisationnels et institutionnels de socialisation professionnelle, diversifiés à l'extrême. Dimension, puissance économique, dynamisme technologique de la firme et de l'établissement, style de management et de rapports hiérarchiques, types de rapports entre catégories de salariés, entre sexes, entre générations : autant de dimensions essentielles de cette socialisation ». (Bouffartigue, 1994, p.152)

L'appareil de conversation peut aussi être porté par les communautés de pratiques qui portent des manières de faire. L'expérience sociale (Lave et Wenger, 1991) est définie en termes d'appartenance et de participation à des communautés, avec une dimension sociale (appartenance à des communautés) et une dimension personnelle (engagement de l'individu dans des pratiques). Pour l'apprenant, la participation est aussi progressive. Le concept de *legitimate peripheral participation* (Lave et Wenger, 1991) permet de décrire comment le novice tend progressivement à devenir un membre à part entière d'une communauté. Le parcours initiatique prévoit une évolution des pratiques en débutant par les tâches périphériques aux pratiques de la communauté, puis une participation limitée pour finalement partager les responsabilités des pratiques.

« Cependant, pour que cette transformation ait lieu, la participation de l'apprenant et la progression de celle-ci doivent être ratifiées et perçues comme légitimes par la communauté de pratique. La légitimation de la participation de l'apprenant dépend surtout de l'organisation de la communauté de pratique ainsi que de la nature de la rencontre entre novices et experts. En effet, c'est de cette organisation et de la place que peut y occuper l'apprenant ainsi que des relations interpersonnelles qui peuvent s'établir entre lui et les membres experts de la communauté (son responsable de formation, ses collègues) que dépend son accès à la pratique. Cet accès se fait à travers des opportunités de participation, l'accès à l'activité en cours, aux experts, aux autres membres de la communauté, et aux informations et aux ressources à disposition dans l'environnement de travail. » (Duc B. 2007 p. 5)

Le stage fait participer l'élève au corps des ingénieurs et constitue ainsi une structure de conversation pour celui-ci.

Changer de monde institutionnel, passer vers un sous-monde orienté par le métier visé peut s'appréhender comme une étape-clé de la socialisation secondaire. Il est intéressant de regarder comment le travail rapporté s'articule avec la vision portée du métier d'ingénieur pour l'élève à son retour de stage.

L'intégration dans le monde professionnel se fait par l'intégration du genre professionnel dans lequel le sujet va s'inscrire. Et c'est à partir du genre que chacun définira son style. Mais la socialisation secondaire se ferait-elle par le genre professionnel ?

1. 2 Socialisation secondaire et genre professionnel

Pour penser l'activité langagière dans le travail, Clot reprend à partir d'études réalisées dans le monde professionnel, la notion de genre proposée par Bakhtine. Pour Bakhtine (1979/1984), le genre dans la littérature désigne la forme socio-culturelle qui permet la compréhension de l'énoncé. Il est élaboré en fonction de ce qu'il est possible de dire et des moyens pertinents pour le faire. Le genre professionnel est « *le moyen d'action pour le sujet doté d'une vie sociale interne.* » (Clot, 1999-2002, p. 200). Le concept de genre induit la prise en compte de l'activité, des contextes, des usages. A partir de l'exemple de dysfonctionnements professionnels chez les pilotes de ligne d'Airbus, Clot note que le genre intègre les règles formelles qui ordonnent l'activité et les règles informelles de l'action qui organisent les rapports entre les sujets et définissent les normes du métier. Le genre est constitué par son histoire et pris dans l'action, il reste invisible pour les professionnels eux-mêmes. Il apparaît lorsqu'il se trouve remis en cause.

« C'est seulement lorsqu'une réévaluation se prépare que la règle non écrite devient visible, que les règles du genre apparaissent. C'est lorsque le genre est troublé qu'on le voit » (Clot, 1999, p. 32).

Le genre serait le fond commun de tous les professionnels d'un métier que chacun ferait vivre en y trouvant sa place. Le genre relève des conventions tacites d'un métier qui donnent des repères et permettent d'agir. Il permet de donner à la situation et à l'activité une signification et sert de contenant collectif de l'activité individuelle, protégeant l'individu de psychopathologies du travail. Et c'est dans le cadre offert par le genre que le sujet va développer son style.

« Le style individuel, c'est avant tout la transformation des genres dans l'histoire réelle des activités au moment d'agir, en fonction des circonstances. » (Clot, Faïta, 2000, p. 15)

Pour se développer, le style doit s'affranchir du genre. Le sujet va lier son propre vécu à celui du métier. Le genre apporte le soutien du collectif au sujet et lui permet de faire face à la situation en lui donnant les moyens d'agir. Et inversement, le style du sujet revisite le collectif et le genre, en lui permettant de revoir son champ d'action et de l'élargir.

« Il existerait alors une fonction psychologique des genres sociaux comme il existerait, inversement, une fonction sociale des styles individuels. » (Clot, Faïta, 2000, p. 35)

Alors peut-on dire que l'élève expérimente et intègre un genre professionnel lors de l'expérience de stage ? Et que peut-on en percevoir au travers de moments comme la soutenance ? Le sujet a-t-il une représentation claire de ce qu'il a développé pendant cette expérience en tant que genre ? Nous pouvons supposer qu'il reste des traces de ce qui a pu être pris dans un genre et qui a peut-être commencé à constituer un style pour l'élève. Ainsi, un élève en stage aurait la possibilité de s'inscrire dans un genre. Le rapport de stage et la présentation orale de cette expérience professionnelle pourraient être les occasions de discuter du genre découvert.

Mais nous nous sommes confronté à la difficulté d'observer les genres et les styles à travers un dispositif de recherche. De plus ces concepts ne se focalisent pas sur le processus du passage d'un genre à un autre. Pour nous, il aurait été intéressant de repérer le genre « élève » développée dans le milieu scolaire et le genre « futur professionnel » ou « professionnel en devenir » après un stage en entreprise. Les sociologues, autour de l'analyse des professions, fournissent des concepts comme l'identité professionnelle et la socialisation qui peuvent éclairer l'évolution opérée dans une expérience professionnelle telle que le stage.

Cependant, cette vision du rôle du stage ne nous éclaire pas sur les phénomènes qui permettent à l'individu de se développer d'un point de vue psychologique. Les théories historico-culturelles en psychologie permettent de trouver des éléments de réponses sur ce qui permet la transformation de la personne.

2 Apprendre du stage, un dispositif de formation pour le développement

Pour Vygotski (1934/2002), psychologue russe du début du XXème siècle, le développement du sujet est un produit de la culture. Vygotski situe le développement des fonctions psychiques dans un environnement historique et culturel.

Avec son histoire, chaque société construit sa culture, ses propres pratiques, ses propres instruments psychologiques. Issu des interactions sociales, le développement des fonctions psychiques supérieures est médiatisé par les instruments psychologiques, qui peuvent être considérés comme des élaborations artificielles. Ceux-ci sont des constructions sociales, créés par l'homme, comme le langage, les diverses formes de comptage, les schémas, les diagrammes, les cartes, les plans...

Le langage est l'instrument psychologique privilégié de Vygotski, en tant que régulateur de l'activité humaine. Chaque individu, membre de la société, va au cours de son développement intégrer progressivement les éléments véhiculés et mis à sa disposition par son environnement.

« Ajoutons encore que l'apport de Vygotski s'inscrit dans une conception sociale de la construction de la conscience qui considère que l'enseignant « prête » des formes de pensée, des instruments dont le destin, chez les apprenants, est de se transformer et de s'intégrer dans leur répertoire personnel de pensée et d'action. » (Mayen, Mayeux, 2003, p. 20)

Cette approche ne considère pas le développement du sujet comme un processus interne et autonome mais comme ayant un ancrage social fort.

« La pensée verbale est non pas une forme naturelle de comportement mais une forme socio-historique, qui de ce fait se distingue essentiellement par toute une série de propriétés et règles spécifiques, qu'on ne peut découvrir dans les formes naturelles de pensée et de langage. » (Vygotski, 1934/2002, p. 187-188).

Ainsi, peut-on faire l'hypothèse que dans le cas qui nous occupe, le développement de l'élève passe par les outils langagiers mis à sa disposition par l'école ou mobilisés en situation de formation et notamment par l'intégration de ceux-ci, et, que ces outils proposés pour appréhender l'activité sont spécifiques à l'environnement, à l'école.

2.1 Le langage, instrument psychologique du développement

Cette psychologie du développement permet notamment de mieux comprendre l'importance du rôle du langage dans le développement de l'individu et de la pensée.

« Le développement de la pensée dépend du langage, des moyens de la pensée et de l'expérience socio-culturelle de l'enfant. Le développement du langage intérieur est déterminé pour l'essentiel par des facteurs extérieurs, le développement de la logique chez l'enfant, comme l'ont montré les recherches de Piaget, est directement fonction de son langage socialisé. La pensée de l'enfant - ainsi pourrait-on formuler cette thèse - dépend dans son

développement de la maîtrise des moyens sociaux de la pensée, c'est-à-dire dépend du langage. » (Vygotski, 1934/2002, p. 187).

Pour Bruner (2002), nous sommes voués à nous raconter des histoires pour nous construire notre histoire.

« Construire des histoires pour se raconter soi-même, c'est un art narratif. ... Car cette construction très irrégulière procède à la fois de l'intérieur et de l'extérieur. L'intérieur, comme nous aimons à le dire à notre manière cartésienne, c'est la mémoire, les sentiments, les croyances, la subjectivité. ... Mais une grande partie du récit que nous faisons de nous-mêmes est également sur des sources extérieures : sur l'apparente estime que les autres nous portent, et sur les innombrables attentes que nous avons très tôt puisées, sans même y penser, dans la culture dans laquelle nous sommes immergés. » (Bruner J. 2002, p.59).

Bruner reprend à Vygotski le concept d'internalisation *« pour caractériser la manière dont nous nous emparons, dont nous imitons et faisons nôtres ce que la tradition a établi pour parler ou raconter. » (Bruner J. 2002, p. 87).*

L'expérience en entreprise, qui est une situation intégrée au parcours formatif semble donc être relayée par la mise en mots de ce vécu.

« En ce sens, l'expérience du travail est aussi expérience des formes organisées, et expérience des concepts inscrits dans les systèmes techniques ou sociaux au sein desquels les individus agissent. De même certaines interactions contiennent en elles-mêmes toutes les conditions pour générer prise de conscience, réflexion, confrontation aux formes organisées de la connaissance, conflits socio-cognitifs, c'est-à-dire les principales conditions par lesquelles la formation prétend contribuer à la transformation de l'expérience. » (Mayen, Mayeux, 2003, p. 24)

Pour développer la pensée du sujet, cette expérience doit pouvoir être mise en mots, donc être exprimée par le sujet.

En effet, « les formes supérieures de communication psychique propres à l'homme ne sont possibles que parce que l'homme à l'aide de la pensée reflète la réalité en la généralisant. » (Vygotski, 1934/2002, p. 58).

Nous pouvons penser que le vécu d'un individu dans une situation professionnelle est formateur s'il parvient à généraliser ce qui est fait en action. Et la mise en mots du vécu semble permettre alors de se distancier de celui-ci et accompagner la compréhension de la réalité. La difficulté à comprendre certains concepts s'explique alors par la non généralisation réalisée autour du concept.

« C'est pourquoi on a toutes les raisons de considérer la signification du mot non seulement comme l'unité de la pensée et du langage mais aussi comme l'unité de la généralisation et de l'échange social, de la communication et de la pensée. » (Vygotski, 1934/2002, p. 58)

Ainsi, le vécu dans une entreprise d'une partie de la fonction d'ingénieur ne semble pertinent pour l'élève ingénieur que si ensuite ou au cours cette expérience, il arrive à intérioriser les éléments de la réalité.

« En généralisant un processus propre de mon activité, j'acquies la possibilité d'un autre rapport avec lui. (...). Ainsi la prise de conscience repose sur une généralisation des processus psychiques propres, qui conduit à leur maîtrise. » (Vygotski 1934/2002, p. 317)

Vygotski définit la conscience comme *« l'expérience d'expériences vécues »* (Vygotski, 1930/2003, p. 79). Avoir conscience de ses expériences revient à être capable d'exprimer des expériences.

« La prise de conscience n'est donc pas la découverte d'un objet mental inaccessible auparavant mais la redécouverte – la recréation – de cet objet psychique dans un nouveau contexte qui le « fait voir autrement » » (Clot Y., 1999, p. 143).

Le développement passe par la prise de conscience, qui relève du dialogue avec soi-même et avec l'autre. Faire émerger à la conscience par la mise en mots, par la parole, par l'échange langagier avec l'autre fait que ce qui prend conscience n'appartient plus seulement à l'individu. L'activité transformée, enrichie par les échanges avec soi et les autres, fait de l'objet un élément qui devient alors instrument à se réapproprier et pour lequel il pourra y avoir un usage conscient et volontaire.

L'interrogation de son vécu par la pensée et le langage peut aussi se réaliser par l'écrit. C'est la force d'autrui qui n'est pas présent, mais à qui est adressé le texte, tout comme sa relecture, qui vont permettre ce travail d'élaboration de l'expérience.

Nous avons une interprétation du monde, du social en fonction de ce que l'on connaît, de ce que l'on confronte, avec la réflexivité. Ainsi, comme devant un échiquier : *« je vois autrement, je joue autrement. »* (Vygotski, 1934/2002, p. 317)

Nous pouvons supposer la nécessité de conditions particulières qui vont favoriser pour l'élève l'intériorisation, la possibilité de prendre du recul.

« On dira alors que l'activité change de sens en se réalisant dans des significations nouvelles, après s'être déliée des anciennes significations où la pensée s'était « prise ». Dans ce déroulement imprédictible, les mots ne se présentent pas comme des compagnons de route de

l'activité. Ils sont devenus des moyens de dépasser les obstacles. Le sujet, par le langage, dénoue les problèmes ou plutôt les déplace. Ici, on a pu vérifier que le rapport de la pensée au mot est le processus vivant de la naissance de la pensée dans le mot » (Vygotski, 1934/2002 p. 384)

Dans le cas d'une situation de stage en entreprise, des dispositifs langagiers sont mis en place. Le rapport de stage, écrit sur l'expérience, est-il adressé à l'entreprise, à l'école ? Cet écrit permet-il à l'élève la prise de recul par la réflexion sur l'expérience, sur l'activité réalisée ? La soutenance, exercice imposé, présentation à autrui de son expérience, une fois de retour à l'école pourrait-elle jouer ce rôle ? *« Avoir conscience de ses expériences vécues n'est rien d'autre que de les avoir à sa disposition. » (Vygotski, 1930/2003, p. 78)*

Ces dispositifs sont-ils développementaux ou sont-ils des marques qui nécessitent la réflexivité ?

2.2 Zone proximale de développement et notion d'étayage

Le stage est une expérience pour l'élève. Si nous nous penchons sur le sens donné et l'étymologie du mot expérience, nous trouvons qu'il est emprunté du latin *experientia*, dérivé de *experiri*, qui signifie « faire l'essai de ». Dans le dictionnaire de l'Académie Française, l'expérience correspond au *« fait d'acquérir, d'étendre ou d'enrichir une connaissance, un savoir, un savoir-faire, par l'usage et la pratique ; épreuve que l'on fait personnellement d'une chose. Faire l'expérience d'un métier, d'une technique, d'un art. »* L'expérience est aussi définie comme l'ensemble de connaissances pratiques tirées de l'usage ; une compétence particulière qui s'ajoute au savoir théorique et résulte de l'exercice habituel d'une technique, d'un art, d'un métier. *« Acquérir l'expérience du commerce, des affaires »*. Enfin le troisième sens donné présente l'expérience comme un fait, un événement dont on tire ou dont on pense tirer un enseignement, une leçon, un enrichissement personnel. *« L'expérience lui sera profitable. Ce fut une fructueuse, une pénible expérience. Une première expérience, une expérience inédite. Une expérience professionnelle est requise pour ce poste »*. Ainsi, dans le sens commun du mot, l'expérience sert de processus d'apprentissage. Il n'y aurait donc rien d'étonnant de considérer le stage comme une expérience qui a sa place dans la formation d'un élève parce qu'elle lui apporte des connaissances.

Les expériences en entreprise sont classiquement encadrées, tutorées par des « tuteurs-enseignants » et des « tuteurs-entreprises », appelés aussi « maîtres de stage », « maîtres d'apprentissage »... Même si nous constatons dans notre pratique professionnelle l'habitude de partager l'enseignement de disciplines et l'activité en entreprise, le choix est parfois fait de

prendre comme tuteur école des enseignants, rattachés à une discipline pour suivre et évaluer les élèves et leur stage.

« Le cloisonnement disciplinaire a la vie dure dans les formations professionnelles de l'enseignement supérieur. Pourtant régulièrement critiquée tant par des acteurs du monde économique, scientifique et éducatif (cf. par exemple Morin, 1999 ; Vinck, 2000) parce qu'en décalage avec le fonctionnement des connaissances dans la vie courante ou professionnelle, l'organisation des enseignements selon une logique disciplinaire, sans réels liens entre eux autre que la répartition prescrite par le programme, demeure le quotidien de la plupart de nos formations du supérieur. » (Veillard, 2005, p. 65).

Le développement chez Vygotski sous-tend que l'adulte plus compétent se met à disposition de l'enfant, pour lui permettre d'intérioriser ce qui a été développé. L'interaction avec cet adulte « tuteur » apparaît comme le moteur du développement de la pensée, qui devient autonome à l'issue du processus d'intériorisation.

Vygotski utilise la notion de « zone proximale de développement », qui implique de déterminer deux niveaux de développement : celui atteint par le sujet et celui qu'il peut potentiellement atteindre.

« Mais l'état du développement ne se mesure jamais aux seuls éléments venus à maturité. De même que le jardinier qui veut évaluer l'état de son jardin aurait tort d'en juger d'après les seuls pommiers ayant atteint leur complet développement et porté des fruits mais doit tenir compte aussi des arbres encore en pleine croissance, de même le psychologue doit nécessairement, pour déterminer l'état du développement, prendre en considération non seulement les fonctions venues à maturité mais aussi celles qui sont au stade de maturation, non seulement le niveau présent mais aussi la zone prochaine de développement. » (Vygotski, 1934/2002, p.351)

Il situe la zone de développement possible pour le sujet entre ce qu'il est capable de faire seul, et, ce qu'il peut réaliser avec l'aide d'un tiers plus expert que lui. Vygotski (1934/2002) a limité le tiers expert à l'adulte, alors que d'autres auteurs comme Bruner (1983) ont aussi reconnu comme tiers les pairs du sujet.

Ainsi, c'est dans cette zone proximale que vont s'initier les développements. Possible dans un premier temps dans l'échange avec l'adulte ou des tiers, l'apprentissage est ensuite approprié par le sujet qui sera alors capable de réussir seul.

« Nous avons dit qu'en collaboration avec quelqu'un, l'enfant peut toujours faire plus que lorsqu'il est tout seul. Mais nous devons ajouter : pas infiniment plus, mais seulement dans

certaines limites, étroitement définies par l'état de son développement et ses possibilités intellectuelles. » (Vygotski, 1934/2002, p.353)

Dans cette perspective, le rôle du tuteur paraît primordial dans ces étapes de l'activité et de la transformation de l'objet « stage ».

A partir de Vygotski, Bruner (1983) poursuit ses recherches en concevant le développement humain comme un processus d'assistance, de collaboration entre enfant et adulte, l'adulte agissant comme médiateur de la culture.

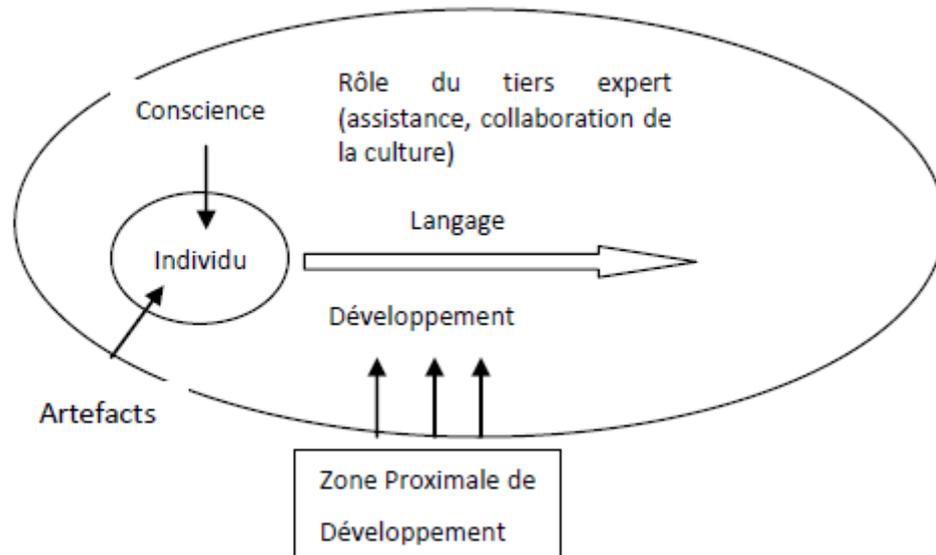
« Nous disposons dès la naissance d'une sorte de capacité innée, première, à créer de l'intérieur en quelque sorte, une espèce de continuité personnelle, à la fois spatiotemporelle et posturale, mais située hors du monde, tout le reste de la construction de nous-même nous venant de l'extérieur et étant soumis aux interactions que nous entretenons avec autrui. »(Bruner, 2002, p. 87)

L'expérience quotidienne est une expérience qui se réalise avec les autres, dans le cadre d'interactions, sous la forme d'échanges langagiers, inscrits dans une culture partagée. Ce que l'on fait peut être nommé, décrit, interprété en fonction de ce que nous nous imaginons de notre entourage et de ses attentes (Bruner, 2002). Dans certaines situations, les explications reçues des autres ou données aux autres vont s'inspirer de concepts. Selon Bruner, nous vivons dans un monde socialement organisé qui contraint et favorise le développement.

« La culture est devenue le facteur essentiel qui donne forme à l'esprit de celui qui vit en son sein. C'est elle qui constitue le monde auquel nous devons nous adapter en même temps qu'elle est boîte à outils dont nous avons besoin pour nous adapter. » (Bruner, 1991 p. 27).

Nous avons schématisé le développement de l'individu de la façon suivante :

Figure 4 : Le développement de l'individu selon Vygotski et Bruner



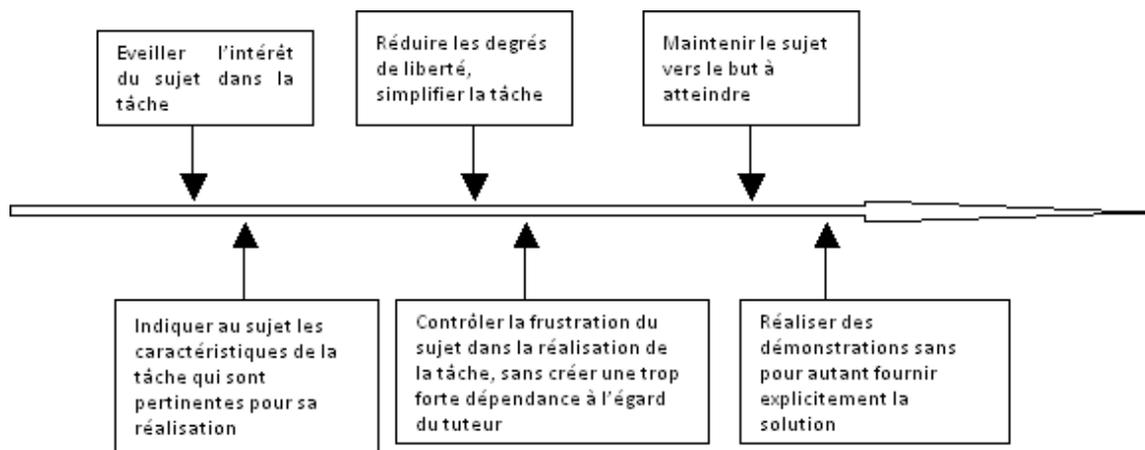
Pour apprendre le langage, l'enfant doit d'abord le situer dans son contexte. Apprendre un langage, c'est d'abord apprendre l'usage de celui-ci et donc pour cela, il faut l'utiliser. L'enfant apprend les conventions qui régissent l'usage du langage avant de maîtriser le langage à proprement parler.

“Le verbe “apprendre” mérite bien ses guillemets, car l'enfant qui apprend participe à une sorte de géographie culturelle qui soutient et donne forme à ce qu'il est en train de faire, sans laquelle il n'y aurait tout simplement pas d'apprentissage” (Bruner, 1991, p.31).

Dès les premiers échanges, l'adulte fournit le cadre à l'interaction sociale dans lequel s'inscrit l'enfant et lui permet ainsi d'apprendre les usages du langage avant même son acquisition. Des formats d'interaction (encore appelés des routines interactives par Bruner) sont fournis à l'enfant par son environnement lors la période pré-linguistique pendant les activités routinières de soins ou de jeux qui donnent lieu à des échanges verbaux. La principale fonction des formats d'interaction est une fonction de socialisation des intentions communicatives en apprenant à l'enfant les règles inhérentes à l'usage du langage et la gestion de l'interaction. Le format d'interaction permet à l'enfant de construire progressivement son lexique et d'apprendre les règles qui sous-tendent l'usage du langage. Ce que l'enfant apprend avant tout dans les formats d'interaction, c'est la manière de gérer l'interaction, c'est-à-dire les moyens conventionnels qui fixent le déroulement du jeu. Le format d'interaction apparaît comme primordial dans le passage de la communication au langage et apparaît comme fondamental dans l'acquisition générale de la culture.

Pour Bruner, la relation de tutelle caractérise la période suivante du développement de l'enfant. Etroitement liée à la notion de zone proximale de développement, elle implique une relation asymétrique entre l'adulte et le sujet ou entre un sujet et un autre plus expert. Bruner décrit six fonctions d'étayage qui caractérisent les exigences de la tutelle que nous présentons de la manière suivante :

Figure 5 : Les six fonctions d'étayage selon Bruner (1991)



Dans le cadre de cette relation, le rôle de l'adulte expert est d'amener le sujet à progresser. Cette progression ne peut se faire que si le niveau de difficulté proposé est légèrement supérieur aux compétences immédiates du sujet. Nous pourrions faire le parallèle avec la relation de tuteur établie dans le cadre du suivi de stage. Cependant, ces fonctions d'étayage ne peuvent s'observer que dans le cadre de la relation adulte-élève dans l'activité. Et, les élèves ingénieurs ne sont pas des enfants. Il est bien possible que ce qui se passe pour les enfants en école élémentaire ne soit pas identique à ce qui passe en école d'ingénieur. Le stage en entreprise pour un élève-ingénieur signifie vivre une nouvelle expérience. Il est intéressant pour le sujet de discuter de son expérience.

2.3 De l'intérêt de discuter sur son expérience

Pour Peirce (1995) et Dewey (1938/1993), la connaissance se construit dans l'action, grâce à un processus « d'enquête » qui vise à donner du sens à la situation vécue grâce au contexte. La connaissance n'existe pas indépendamment des réalités du monde, elle se construit dans l'expérience, et vise à étendre les capacités d'action. Dans la continuité de Dewey, Schön (1994) s'est intéressé à la manière dont les professionnels (comme par exemple les architectes) créent de la connaissance dans le cours même de leurs pratiques. Schön appelle « *discussion avec la situation* » le processus par lequel le praticien crée du sens en interrogeant la situation par une série d'actions qui reçoivent une « *réponse* » en retour (si je fais ça, il se passe ça).

«Pour transformer une situation problématique en un problème tout court, un praticien doit accomplir un certain type de travail. Il doit dégager le sens d'une situation qui, au départ, n'en a justement aucun. [...] Poser un problème, c'est choisir les «éléments» de la situation qu'on va retenir, établir les limites de l'attention qu'on va y consacrer et lui imposer une cohérence qui permet de dire ce qui ne va pas et dans quelle direction il faut aller pour corriger la situation. C'est un processus qui consiste à désigner les points sur lesquels porter son attention et dresser le contexte dans lequel on s'en occupera.» (Schön, 1994, p. 77)

Ce courant insiste ainsi sur la pertinence de discuter sur son expérience et d'avoir une approche réflexive sur les situations professionnelles pour produire de la connaissance.

« Pour un individu ou un groupe professionnel donné, c'est un ensemble de manières d'être, de penser et de faire qu'il s'approprie dans le cours même de son travail. Il s'agit de propriétés sociales qui ont été construites dans le feu de l'action, dans l'épreuve des événements de la vie professionnelle (et en partie extraprofessionnelle, car on sait qu'il est difficile de séparer le temps de travail et le temps hors travail).» (Demailly, 2001, p. 524).

Certaines facettes du travail que vit l'élève en stage peuvent être discutées et rapportées mais d'autres sont certainement intégrées par l'élève comme des habitudes prises difficiles à retranscrire.

Ainsi « l'expérience se discute et s'explique, se réfléchit, elle est l'objet d'interactions dans lesquelles elle se construit et prend forme, s'amarre éventuellement aux fictions et aux mythes propres au groupe professionnel ou à ses routines.» (Demailly, 2001, p. 525).

Nous pensons donc nécessaire de porter un regard sur ce qui est rapporté de l'expérience, et plus particulièrement sur ce qui est dit du métier. De même, pour Clot, c'est la confrontation des genres et des styles (controverses) dans l'expérience qui constitue un potentiel de développement.

Peut-on penser que les soutenances et les rapports de stage sont des instruments de formation de l'étudiant qui permettent d'analyser l'expérience professionnelle du stage ? Et à quelles conditions la mise en mots sert d'éléments à la professionnalisation ?

2.4 Concepts scientifiques et concepts quotidiens

Toutefois, les stages d'ingénieurs sont particuliers en ce qu'ils comportent une orientation scientifique forte. Lors de ces stages, les concepts scientifiques sont valorisés. Quelle est donc la place laissée aux concepts quotidiens, appris dans

l'expérience concrète, dans l'exercice de l'activité ? Pour expliquer ces deux types de concepts, Vygotski (1934/2002) établit un parallèle entre ce que nous allons maîtriser par la pratique et l'imprégnation culturelle, et, ce que nous allons apprendre puis appliquer. Les concepts sont liés les uns aux autres, au sein d'un système qui leur fait prendre sens et se développer.

« Si tout concept est une généralisation, le rapport d'un concept à un autre est évidemment un rapport de généralité. » (Vygotski, 2002, p.381)

Ainsi, nous pouvons considérer les concepts quotidiens comme ceux qui se forment dans l'expérience. Ils *« ont une portée immédiate, sont peu abstraits et ne forment pas de système. »* (Mayen, Mayeux, 2003, p.19).

Mayen et Mayeux complètent leur définition avec les concepts académiques qui « sont transmis par le langage (et) ont une portée générale et forment des systèmes. Mais ils sont marqués par le verbalisme et sont insuffisamment saturés en concret. » (Mayen, Mayeux, 2003, p.19).

Il y aurait donc deux sens du développement que nous pourrions analyser au regard de l'élève mis en situation de développement dans le stage :

- un développement inductif qui consisterait à aider le sujet à exprimer des concepts issus de la situation vécue en entreprise en les montrant à travers le rapport et la soutenance pour permettre la généralisation des activités réalisées.
- Un développement déductif qui serait de comprendre comment l'élève passe des concepts scientifiques enseignés dans sa formation à la mise en pratique de ceux-ci dans une expérience.

Pour compléter cette approche sur la notion de connaissance, Chevallard (1985, 1991) utilise le concept de savoir pour ce qui est savant, quand les institutions et la société le reconnaissent comme fondé. Le caractère savant d'un savoir est à situer dans le temps et dans les cultures.

"On voit que le titre de savant n'appartient jamais intrinsèquement à un savoir. Il est accordé par la culture et il peut se perdre" (Chevallard, 1991).

Selon lui, les savoirs sont institutionnalisés et sont répartis en cinq grands types de régime du savoir : quotidien, professionnel, savant, enseigné et culturel. Chacun est marqué par des traits (ou des classes de traits) spécifiques. Nous verrons à quel registre appartiennent les savoirs restitués dans le rapport et lors de la soutenance. Il est fort probable que dans les soutenances apparaissent des registres de savoirs spontanés et des genres sociaux, savoirs culturels.

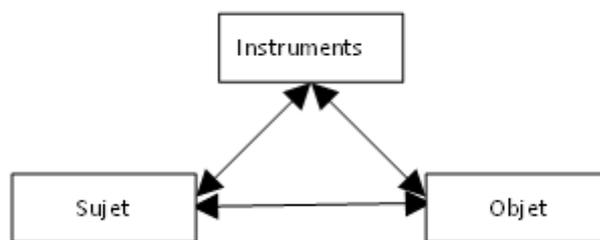
3. Un dispositif de formation, des systèmes d'activité

Les perspectives de Vygotski et Bruner s'appliquaient aux enfants. Or, ici, nous sommes dans un contexte différent. Le stage est une activité en soi, il s'effectue en entreprise et se valide à l'Ecole. Il se réalise dans deux organisations différentes. Il faut donc comprendre cette activité dans les cadres sociaux et collectifs qui lui font sens. A cet égard, les théories de l'activité issues de l'Ecole de Psychologie soviétique et développées par les disciples de Vygotski paraissent pouvoir éclairer cette dimension-là.

3.1 Une activité : « processus pédagogique stage » pour un objet « se professionnaliser » grâce à des instruments « outils pédagogiques conçus par l'école »

Pour reprendre les apports de Leontiev (1978), le sujet n'est pas passif face au monde qui l'entoure : il a un rôle actif face à son environnement qui se matérialise à travers l'activité. L'action du sujet s'inscrit dans le triptyque : Sujet – Objet – Instruments que l'on peut représenter de la manière suivante :

Figure 6 : Modèle de l'activité du sujet selon Leontiev (1976)



La théorie de l'activité proposée par Léontiev (1976) distingue d'un côté, l'action visant la réalisation d'un but dans des conditions données (c'est ce que les ergonomes désignent sous le terme de tâche) et, d'un autre côté, l'activité qui répond à des motifs. Léontiev appelle action les processus « dont l'objet et le motif ne coïncident pas » (1976, p. 69).

Pour comprendre le mobile de l'activité et donner du sens au but de l'action, il est nécessaire de considérer les dimensions sociales et collectives qui sont présentes. L'activité renvoie à des besoins sociaux, des valeurs partagées, à l'histoire ou la tradition d'un groupe social, etc. L'action, qui répond à un but précis, peut se réaliser de façon individuelle, collective ou partagée (division sociale du travail). Mais pour être comprise, pour en saisir le sens, il faut pouvoir relier l'action à l'activité des autres et aux motifs qui la suscitent. Ainsi, l'activité constitue une structure dynamique au sein de laquelle des sujets motivés et situés sont en interaction avec des objets (matériels ou symboliques) et en interaction avec les autres.

La théorie de l'activité telle que formulée par Vygotski et ses successeurs, Luria et Leontiev, propose la prise en compte du sujet (individu concerné par l'activité étudiée) en introduisant la notion d'objet (transformation de l'environnement qui est visée par l'activité) et d'instruments (outils matériels ou symboliques qui médiatisent l'activité).

Dans cette perspective, l'homme est un sujet qui réagit et qui s'adapte à son environnement mais en plus, il noue des relations directes avec les objets de son environnement. L'humain est caractérisé par sa conscience qui permet de traiter des abstractions et de donner du sens aux activités.

« Même les instruments ou outils de la vie quotidienne doivent être découverts activement dans leurs qualités spécifiques souligne Léontiev. L'homme doit effectuer à leur égard une activité pratique ou cognitive qui réponde de façon adéquate à l'activité humaine qu'ils incarnent, c'est-à-dire qu'elle doit reproduire les traits de l'activité cristallisée (cumulée) dans l'objet. »
(Rabardel, 1995, p.29).

L'activité est donc constituée par le sujet actif, qui utilise des instruments (éléments à sa disposition) pour atteindre un mobile (objet visé par l'activité).

“ L'instrument contient, sous une forme spécifique, l'ensemble des rapports que le sujet peut entretenir avec la réalité sur et dans laquelle il permet d'agir, avec lui-même et avec les autres ”
(Rabardel, 1995, p. 90).

Nous pourrions rajouter que l'objet est la finalité de l'activité. Cette « unité de vie » (Leontiev, 1976) comprend ce qui peut donner sens et forme à toute activité sociale d'un individu réalisée dans le but de satisfaire une aspiration qu'elle soit matérielle ou du domaine de l'idée.

Dans cette approche, les outils assurent notamment la médiation entre le but de l'action et les motifs de l'activité. Les instruments modifient à la fois les rapports sociaux dont ils sont les produits et l'activité première. Cette conception, issue de l'analyse du développement de l'enfant, concerne aussi l'adulte et souligne l'importance du milieu comme source et lieu du développement. Le développement est conçu comme une co-évolution du milieu, des outils et de l'activité.

Dans le cadre de l'analyse d'un dispositif de formation, tel que le stage et son exploitation pédagogique, nous pouvons considérer que l'activité que nous cherchons à étudier est l'activité stage-professionnalisation de l'élève. C'est l'ensemble qui comprend les différentes actions réalisées comme le temps de stage en entreprise, le

temps de rédaction du rapport, le temps de présentation de l'expérience sous forme de soutenance... Le Sujet élève participe à sa professionnalisation, il a comme objet de se professionnaliser et utilise différents instruments comme le cahier des charges, le rapport. Il va ainsi pour le rapport réaliser différentes actions ; le rédiger, le présenter à l'oral... L'activité « processus pédagogique stage » peut ainsi être considérée comme réalisée par le sujet « élève » pour un objet « se professionnaliser » grâce à des instruments « outils pédagogiques conçus par l'école ».

Par ailleurs, cette formation se situe dans une entreprise, dans un système collectif. Dans les années 1980, Engeström a développé la notion de système d'activité qui reste orientée vers l'objet, mais avec un accent sur l'activité collective, inscrite dans des rapports sociaux et médiatisée dans la culture au sens large.

Selon la théorie de l'activité, l'analyse ne peut se faire au niveau de l'individu, mais doit être réalisée à un niveau plus global, qui inclut l'individu en tant que sujet, les outils qu'il utilise, ses relations avec la communauté qui l'entoure et le produit qu'il se propose de réaliser. C'est ce contexte minimal qui est appelé activité. Analyser une activité, c'est analyser un système minimal, les interactions qui s'y produisent, les transformations qui s'y opèrent, tout en gardant une vision globale de la structure. De plus, une activité est une construction collective complexe médiatisée par les instruments.

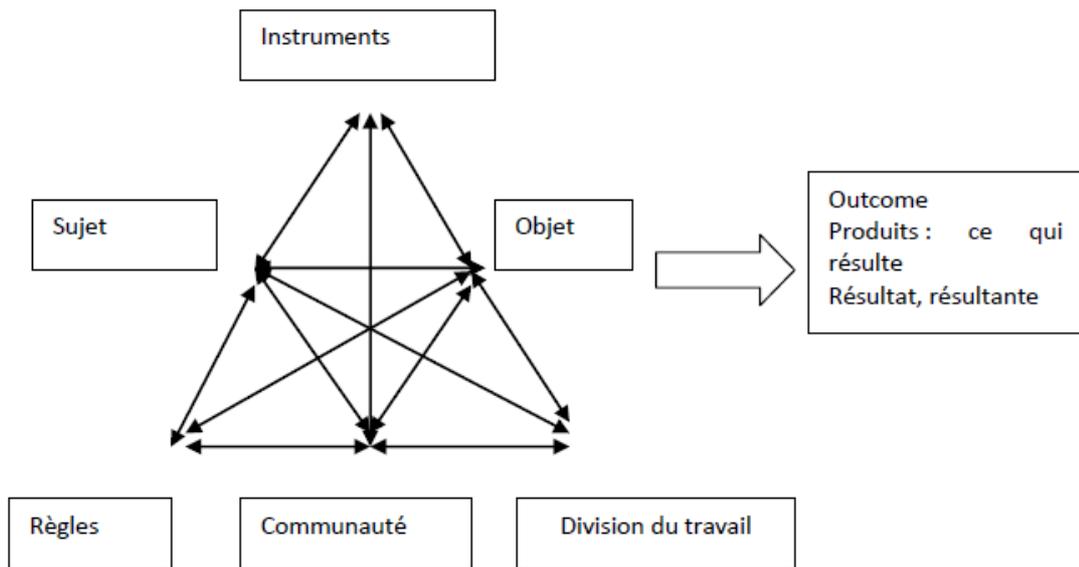
3.2 L'activité du sujet au sein de communautés avec des règles et une division du travail

Engeström (1987) élargit l'analyse de l'activité pour présenter un modèle de représentation systémique de l'activité. Il rajoute à la théorie de l'activité la dimension de la communauté avec ses règles, sa division du travail. Ainsi il ressort que l'activité du sujet (individu ou groupe) existe au sein d'une communauté qui regroupe les individus ou des sous-groupes partageant le même objet.

Dans cette approche, Engeström (1987) considère que l'activité se réalise à partir de règles, explicites ou implicites, définies par la communauté. Ces règles qui régissent les rapports entre les individus et entre les individus et les sous-groupes, peuvent tout aussi bien concerner les actions que les interactions au sein de l'activité. La division du travail définit la répartition des tâches pour réaliser les actions et hiérarchise les responsabilités.

Il en propose la représentation suivante :

Figure 7 : Structure de l'activité humaine (Engeström, 1987)



Ainsi l'analyse de l'activité stage se situe, au sein d'une communauté qui se structure, et s'appuie sur des règles et une division du travail. Dans cette perspective, le stage et ce qui l'organise, peuvent être appréhendés comme un système d'activité dont l'objet est de professionnaliser l'élève, à l'aide d'instruments proposés par l'organisation pédagogique. L'élève réalise son stage en entreprise et rédige son rapport pour l'école. Son activité a donc deux objets : faire son stage en entreprise et rédiger un rapport pour l'école.

Mais pouvons-nous considérer que tous les élèves poursuivent les mêmes buts et transforment l'objet de la même façon, en ayant par ailleurs à leur disposition les mêmes instruments ? Chaque élève utilise-t-il les instruments proposés par le dispositif de la même façon ? Et comment comprendre le développement à travers ce modèle ?

Engeström insiste sur la notion de contradictions.

« The identification of contradictions in an activity system helps practitioners and administrators to focus their efforts on the roots causes of problems. Such collaborative analysis and modelling is a crucial precondition for the creation of a shared vision for the expansive solutions of the contradictions. » (Engeström, 2000, p.966)

Il s'agit de questionner et d'observer comment les contradictions génèrent du développement. Les sujets différents de par leur histoire et leur position dans la division

du travail construisent l'objet et les autres composants de l'activité de façons plus ou moins différentes. Dans cette approche, chaque élément, à travers les tensions, les contradictions retrouvera un équilibre. Chaque système d'activité est ainsi hétérogène et multi-voix. Engeström (1999) s'inspire du principe marxiste de la nécessité de dépasser les contradictions. Les contradictions peuvent être à tous les niveaux et elles existent dans l'objet qui n'est jamais défini.

« Beyond this, the analysis of disturbances and innovations leads the conceptualization of contradictions within and between activity system. » (Engeström, 1999, p. 178).

Rendre visible les contradictions peut aussi passer par repérer les malentendus, ce qui est compris de façon différente dans deux systèmes concernés par l'activité.

Grosjean (2005) montre combien « la question du malentendu n'est pas mineure. Elle interroge les pratiques de travail, les modes de fonctionnement du collectif, et met en jeu à la fois l'efficacité du travail et sa pénibilité. En favorisant la prise de conscience par les acteurs de terrain de leurs pratiques quotidiennes, elle peut permettre d'agir sur les pratiques, les organisations du travail, la conception des postes et des artefacts. » (Grosjean, 2005, p. 77).

Ainsi, l'accord sur un objet se fait quand on travaille sur les règles, la division du travail, les instruments. la contradiction aura alors permis de générer le développement.

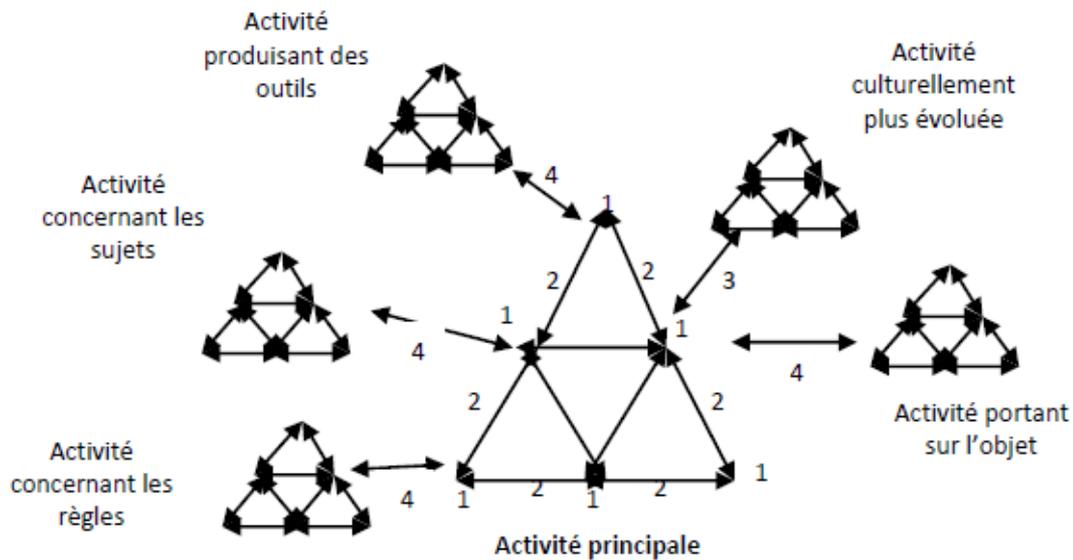
L'approche théorique de l'activité « considère que le transfert est possible et même très améliorable si l'on s'appuie notamment sur des objets de transition, symboliques ou matérielles (boundary objects) entre plusieurs systèmes d'activité, voire si l'on construit un système d'activité dont la finalité est justement de favoriser le transfert entre deux ou plusieurs systèmes d'activité ». (Veillard, 2007, p. 421)

Le dispositif de formation autour du stage impose la nécessité de faire du lien entre la théorie et la pratique pour permettre le développement de l'élève.

Mais, en quoi le dispositif proposé participe-t-il à cela ? Selon les entretiens exploratoires que nous avons menés, nous avons vu que la crainte des élèves semble être de savoir s'ils seront capables de faire du lien entre ce qu'ils ont appris à l'école et ce qu'ils vont avoir à faire en stage. Il semble donc intéressant de marquer, dans les soutenances et dans les rapports, ce qui relève de concepts quotidiens et ce qui relève de concepts scientifiques. Une activité dite « centrale » n'est pas isolée des autres plus périphériques et de repérer les contradictions éventuelles évoquées.

Engeström (1987) différencie quatre niveaux possibles de contradictions.

Figure 8 : Les différents niveaux de contradiction selon Engeström (1999)



Le niveau 1 concerne les contradictions qui s'opèrent à chacun des nœuds du système. Par exemple, l'élève peut avoir à gérer les règles de l'école et les règles de l'entreprise quant à la diffusion du document « rapport de stage ».

Pour le niveau 2, les contradictions concernent les rapports entre deux nœuds du réseau. Ainsi, nous pouvons imaginer un élève qui dévierait les objectifs de découverte d'un métier tel que le prévoit le cahier des charges du stage (instruments) pour orienter son objet vers le développement de ses compétences linguistiques en allant dans un pays étranger (objet).

Les contradictions du niveau 3 apparaissent quand un objet culturellement plus avancé est introduit dans l'activité. Ce pourrait être le cas lorsque des élèves introduisent la présentation de leur soutenance de stage par vidéoconférence, remettant en cause leur présence physique et obligeant le système à prendre en compte une prestation hors de la présence de l'élève à évaluer.

Au niveau 4, les contradictions vont se produire au niveau de l'activité principale avec des activités voisines qui entrent en lien pour agir avec celle-ci. Nous pouvons imaginer des contradictions entre les écrits demandés par l'entreprise sur la mission réalisée par l'élève (qui sont peut-être plus restitution d'éléments obtenus) et l'écrit demandé par l'école (que l'on peut supposer davantage orienté vers l'analyse de la pratique, présentation d'une méthodologie).

Selon ce modèle, pour être surmontées, les contradictions doivent être rendues visibles. Elles peuvent alors entraîner un apprentissage qui oblige les sujets à modifier la structure de l'activité ou certains de ses composants (règles, objet, outils, organisation du travail). Dans ce cas, nous dirons qu'il y a eu apprentissage par expansion car il permet de nouvelles façons de faire, une évolution du système.

Nous regarderons les contradictions existantes dans le système d'activité stage entre les différentes communautés, entre différents sujets. Nous pouvons supposer que chaque élève avec son histoire, son projet de vie construise son stage et l'histoire de son stage à sa façon. Le stage est une expérience en entreprise restituée à l'école, par le rapport et la soutenance. Le rapport est donc une demande de l'école et il peut donc être fait pour l'école ou pour l'entreprise ou pour les deux... Reprendre les différents systèmes d'activité, les analyser peut aider à repérer comment chacun participe à l'évolution de l'élève. Marquer notamment les contradictions, entre le système d'activité de l'élève et celui du tuteur-école, peut permettre de saisir les modifications de l'activité ou de ses composants par l'élève qui produiraient alors de l'apprentissage par expansion.

3.3 Le tuteur, un passeur ?

Aider à discuter des contradictions, cela peut être le rôle de tuteur, là pour accompagner l'élève dans son développement. Cela nous amène à revisiter la question des tuteurs. Nous avons élargi notre compréhension de la relation tuteur-élève en regardant plus précisément l'utilisation faite du mot tuteur dans le langage courant et en sciences de l'éducation.

Nous proposons de revenir dans un premier temps sur le sens étymologique du mot tuteur. Le mot tuteur vient du latin « tutor » qui désigne un défenseur, un protecteur. Un éclairage supplémentaire peut être apporté par le fait que ce mot appartient à la même famille que l'adjectif « tutus » qui signifie sécurisé, sans embûche. Iter tutum est le chemin sans embûche. En guise de commentaire, nous pouvons donc noter que le tuteur serait le défenseur, le protecteur et que l'élève serait celui qui entreprend le voyage, marche et accepte les difficultés inhérentes à toute expédition préparée, organisée et accompagnée avec attention et efficacité. Être tuteur-enseignant, c'est accepter d'accompagner un jeune dans une partie de sa formation.

« Le tuteur est donc quelqu'un dont l'attention est particulièrement portée sur une autre personne, qui veille sur elle, s'assure qu'elle ne manque de rien, etc. Ce rôle de protecteur,

cette charge tutélaire, prend inmanquablement des formes différentes d'un domaine à l'autre, d'une situation à l'autre. C'est le cas dans le champ de l'éducation. » (Baudrit, 2000, p. 125)

Actuellement, nous pouvons observer un développement exponentiel des pratiques de tutorat, de compagnonnage, d'assistance, d'aide, de conseil, de « coaching », d'accompagnement avec des tentatives extrêmement hétérogènes d'en donner des définitions et d'établir des consensus sur les manières de faire. Le tutorat se distingue de l'enseignement classique impliquant professeurs et élèves par une relation individualisée et flexible. Le tuteur n'a pas forcément toutes les connaissances que doit maîtriser l'apprenant au terme de sa formation, car son rôle n'est pas d'apporter des éléments de réponses aux problèmes posés mais de guider l'apprentissage.

Le tutorat s'applique dans des contextes différents dans lesquels le tuteur peut avoir différents statuts (Baudrit, 2000). Un tuteur en entreprise aura généralement un statut juridique soumis à une réglementation stricte alors que le rôle de tuteur en école pourra être pris par n'importe quel enseignant ou doctorant, volontaire.

Pour définir le rôle du tuteur, nous proposons de reprendre le concept d'autorisation (Ardoino, 2000) qui permet de relier le rôle du tuteur à celui de passeur ou d'accompagnateur.

« L'autorisation est un processus qui consiste à devenir auteur de soi et ne pas se contenter d'être acteur dans un système. » (Vial, 1996, p. 30).

Le concept d'autorisation rend compte de ce qui se passe pour l'accompagné, qui se sent autorisé à dire, autorisé à contredire, autorisé à explorer de nouveaux espaces, autorisé à être autrement.

C'est l'attitude du passeur ou de l'accompagnateur qui va faire que l'accompagné ressentira, comprendra éventuellement cette autorisation. Nous considérons le passeur comme celui qui est auprès d'un individu qui franchit la frontière vers un nouveau territoire. L'accompagnateur est au côté d'un individu pour son projet d'être « le même mais autrement ». Cela implique toute une palette de manières d'aider – écoute, reprise en écho, reformulation, proposition, accueil critique des allants de soi, conseil, etc.

Dans un article, Ardoino (2000) souligne la différence entre les dimensions spatiales du travail du passeur et celles temporelles de l'accompagnateur.

« L'accompagnement, qui suggère immédiatement l'espace (le cheminement commun, le "bout de route" fait ensemble) ne peut toutefois se comprendre proprement que dans le temps et

l'histoire vécus. C'est justement ce qui va distinguer le "passage" de Winnicott, ou la "passe" de Lacan, de l'accompagnement tel que nous l'entendons. L'image très usitée du "passeur" suppose bien le franchissement d'une ligne, d'un "cap". ... Dans l'accompagnement, le changement, la modification (Michel Butor) attendus impliquent beaucoup plus encore une initiation-réitération, une altération, une maturation et une appropriation, qui, elles, ne peuvent être que temporelles. L'accompagnement s'effectue donc à la fois dans le temps et dans l'espace.» (Ardoino, 2000, p.3)

Le tuteur serait l'accompagnateur qui « fait un bout » de formation avec l'élève, et/ou, le passeur qui autorise au moment de la soutenance, le passage vers le métier visé.

Nous pourrions ainsi étudier le rôle du tuteur tel qu'il est défini par le cadre institutionnel, joué par le tuteur dans la relation avec l'élève et vu par l'élève.

4 Écrire sur le stage : écrit sur le travail

La place de l'écrit dans l'élaboration, la transmission et l'acquisition des connaissances scientifiques a été démontrée par l'anthropologue Jack Goody (1979). Il a présenté, par l'intermédiaire de son travail anthropologique sur différentes sociétés de traditions orales et écrites, l'impact décisif de l'écrit sur le développement de la pensée critique et scientifique. Les sociétés qui se sont dotées d'une écriture, par comparaison à celles qui sont restées orales, ont bénéficié de la possibilité de mettre à distance, ou si l'on préfère, d'objectiver les récits oraux. Elles ont ainsi pu s'émanciper des contraintes temporelles de l'oral, où les idées sont nécessairement énoncées les unes à la suite des autres. Par comparaison, un texte écrit est appréhendable dans sa globalité. Une réversibilité devient possible, de même que des processus de comparaison et de catégorisation notamment grâce à des tableaux, des listes à critère, etc.

La recherche en éducation a montré les enjeux importants que contenaient les écrits (mémoire, rapport) sur les expériences professionnelles vécues en formation, que ce soit pour les formateurs, les tuteurs, les étudiants eux-mêmes, mais aussi pour les professionnels et chercheurs (Guigue 1995 ; Cros 1994 ; Bouchard 2007).

« Le mémoire est un écrit de formation. Son objectif est de former, au sens large, au métier. Il y a trois aspects essentiels du mémoire. C'est d'abord un exercice d'apprentissage : il témoigne de l'acquisition de savoirs, de connaissances, d'expériences ou d'actions professionnelles et de réflexion. Il exige une approche méthodologique et pédagogique. Ensuite, c'est aussi une épreuve qui comporte une exigence institutionnelle, un dispositif de suivi et d'évaluation, une soutenance finale. (1/3 du diplôme). C'est enfin un écrit communicable, destiné à une lecture publique. Il est conservé et mis à disposition des étudiants qui vont suivre. Il fait trace et

s'ajoute ainsi au capital professionnel du métier, à la mémoire collective. » (Bouchard, 2007, p. 3)

L'intérêt des écrits sur l'expérience, produits dans une formation, réside dans ce qu'ils permettent de montrer ce qui est mis en œuvre comme processus de formation.

« En étudiant des mémoires, on s'attache à une approche des savoirs en acte, non pas des connaissances acquises, mais des manières de voir et de penser effectivement. » (Guigue-Durning, 1995 p. 14).

Le rôle du mémoire professionnel se justifie en ce qu'il participe aux démarches cognitives qui si « *elles sont façonnées en vue d'une formation professionnelle* » contribuent alors comme le souligne Cros (1998 p. 39-72), à une « *construction identitaire professionnelle* ». Le rapport de stage, écrit sur une expérience de formation pourrait donc participer à la formation au métier. La soutenance et le rapport constituent deux actes de langage sur le travail réalisé en entreprise. Retrouve-t-on dans ces écrits sur le travail, une trace de la communication au travail ?

Différents courants de pensée tels l'interactionnisme symbolique et les travaux de Goffman (1987), Berger et Luckman (1996) ou l'éthnométhodologie de Garfinkel (1967) se sont intéressés aux situations de communication intersubjective dans le cadre de la vie quotidienne. Ils ont montré qu'au travers des échanges langagiers, entendus comme communication verbale et non verbale, les individus construisent socialement la réalité dans laquelle ils évoluent. La richesse du langage au travail joue ce même rôle.

Des réflexions, venues du réseau Langage et Travail, peuvent apporter des éléments de réponse pour comprendre notamment le rôle du langage dans la socialisation et dans la réflexivité en tenant compte de la particularité du langage porté sur le travail après le stage. Des recherches portent plus particulièrement sur l'analyse du langage dans les organisations (Borzeix, A. et Fraenkel, B., 2001, Boutet, J., 2001, Girin, J., 1990, 1995, 2001, Grosjean, M. 2001, 2005, Lacoste, A. 2001).

« L'intense création verbale au travail aboutit à ce que s'y confrontent au moins trois ensembles lexicaux : le lexique commun, conventionnel, celui de l'ensemble des personnes qui parlent le français ; le lexique technique ou spécialisé, c'est-à-dire le lexique qui est prescrit par les offices de terminologie ou les directions d'entreprises ou les organismes de formation ; le lexique des salariés eux-mêmes, celui qu'ils ont créé, soit pour remplacer les dénominations communes, soit pour remplacer les mots techniques. » (Boutet, 2001, p.192)

Nous retrouvons dans cette description la notion de genre en ce que le langage sera spécifique à des groupes d'utilisateurs.

De véritables mots du métier existent et sont partagés par le collectif qui les utilise. Ils aident ainsi l'individu à être dans le métier et à exister et à vivre les situations professionnelles. Apprendre un nouveau métier, c'est aussi intégrer par le langage les normes culturelles de celui-ci. Retrouve-t-on des éléments de ces différents niveaux dans la restitution faite lors de la soutenance, dans le rapport ? Ainsi nous supposons que des discours rattachés à l'univers scientifique et technique de l'ingénieur peuvent être survalorisés par rapport à un discours plus managérial. Les contradictions entre ces deux genres retranscrits par l'élève sont-elles soulignées ou gommées ?

Qu'est-ce qui est écrit et dit sur le travail réalisé ? L'activité relatée est-elle contextualisée en reprenant des éléments techniques et sociaux rencontrés par l'élève ? Quels sont les éléments de contexte de la situation de travail retranscrits ? Retrouve-t-on des informations sur le secteur d'activité, la culture professionnelle, le mode d'organisation ? Et quelle restitution est faite par l'élève de la compréhension de ce qu'il a fait, dit pendant le stage ?

Dewerpe (1993) distingue les écrits directs et les écrits indirects par la façon dont ils se situent dans le temps et par leur rôle dans le travail. Les écrits directs, organiques sont les « *textes produits dans l'entreprise, dans et pour la relation de travail, qui la prescrivent ou l'accompagnent.* » (Dewerpe, 1993, p.11)

Les écrits indirects inorganiques sont ceux qui « commentent de l'extérieur, autour de lui ou après coup, le travail ; qu'ils le décrivent dans des autobiographies ou mémoires, qu'ils l'accompagnent (une relation d'ingénieur des mines, un rapport d'inspecteur du travail) ou qu'ils en commentent les effets, en général pour les mettre en cause, comme dans la presse syndicale. » (Dewerpe, 1993, p.11)

Comment peut-on qualifier le rapport de stage ? Ecrit, indirect, passé, inorganique ? De plus, le langage écrit a un statut d'outil de représentation et d'interaction à propos des objets de savoir, mais c'est aussi la possibilité ouverte d'exprimer le possible, le potentiel, ou le faux, et de développer des processus argumentatifs et explicatifs plus longs et plus structurés qu'à l'oral.

La soutenance peut être le moment d'un retour sur l'intégration de l'élève dans les communications de travail. Pour comprendre les communications de travail, Lacoste (2001) insiste sur la nécessité de prendre en compte le secteur d'activité de l'entreprise, sa culture professionnelle, son mode d'organisation, ses contraintes technologiques et le contenu du travail. Nous considérons alors que la communication ne se réduit pas à ce

rôle de servante de l'action, mais qu'elle est alors l'action de situer le travail dans son contexte notamment.

« Qu'il s'agisse d'interroger, d'expliquer, de dire et de contredire, de donner des instructions, de rapporter des faits, de raconter des événements, les conduites verbales sont partout présentes dans le quotidien des entreprises. Mais certaines situations ont ceci de particulier que les actes de langage constituent les actes de base du travail. Faire consiste alors à dire. » (Lacoste, 2001, p.39-40)

Nous souhaitons par ailleurs reprendre la distinction entre le prescrit et le réel. Les écarts entre les deux mettent en lumière la marge de manœuvre, mais aussi les incompréhensions, les incompatibilités effectives entre des logiques contradictoires. *«La prescription est une injonction de faire émise par une autorité » (Daniellou et coll., 2000)*. Le travail prescrit est celui qui est défini par l'organisation du travail via des mesures, des procédures, des consignes, en bref, les règles édictées. Le travail réel c'est... ce « quelque chose en plus » pour que « ça marche », c'est-à-dire pour que le travail soit réalisé et pas seulement à réaliser. En fait, le travail réel est tout ce qui n'est pas prévu et donné par le travail prescrit.

Comme le précise Boutet (1998, p.159), « le travail prescrit est fortement codé, il donne lieu à une importante production symbolique, en particulier sous la forme de règlements, notices, schèmes, modes d'emploi, discours sur le travail à accomplir. En revanche le travail réel ne donne pas lieu à un même travail de verbalisation ; il se fait, il est le lieu de savoir faire incorporés. Mais il est aussi le lieu du secret, de ce qui ne peut pas se dire à l'extérieur de l'équipe ou de l'atelier puisqu'il est le lieu où l'on n'agit pas comme il est prescrit de le faire. Le travail prescrit trouve facilement à se couler dans le moule du langage ; mais le travail réel, avec ce qu'il implique d'inventivité, de découverte et aussi de « tricherie » avec les façons de faire normées, est plus difficile à mettre en mots. »

Les différents artefacts mis à disposition du sujet peuvent devenir des instruments de l'activité, et ils ont un rôle à jouer dans les représentations du monde par les sujets qui les utilisent (Rabardel, 1995). Les représentations du monde véhiculées par ceux-ci influencent plus ou moins les utilisateurs. Les documents, instruments écrits sont à considérer comme des points de repères dans l'organisation des représentations du stage par les élèves et par les tuteurs.

5 Problématique de la recherche

A partir des éléments théoriques qui précèdent, nous pouvons préciser la problématique de la recherche. Le stage est considéré comme un temps significatif dans la formation

initiale des ingénieurs. Notre objectif global est d'étudier en quoi ce stage est pertinent c'est-à-dire formatif et facteur de développement.

Nos hypothèses générales sont que l'activité de stage produit du développement chez le sujet par la socialisation et lorsqu'elle permet la réflexivité, la mise en visibilité des contradictions au travers des dispositifs langagiers. Le rapport et la soutenance de stage sont donc a priori des moyens qui permettent du développement si ceux-ci offrent au sujet des temps de discussion sur l'activité « stage », et, s'ils permettent d'interroger et de dépasser les contradictions pour créer de nouvelles compréhensions des événements.

Nous vérifions trois hypothèses plus précises :

- Le stage est intégré à un dispositif de formation, organisé en lien avec les règles de la communauté constituée par les instances qui valident la formation. Ce dispositif s'imprègne de l'histoire du métier dans laquelle il s'inscrit.
- Le stage est un élément de socialisation par les instruments parce qu'il permet à l'élève de s'inscrire dans un genre partagé, avec une acceptation de règles du jeu autour de la construction de son identité professionnelle, vers le métier d'ingénieur. Le dispositif de formation propose à l'élève un appareil de conversation qui lui permet de modifier et de reconstruire la réalité subjective et lui fournit une nouvelle identité professionnelle. Le rapport et la soutenance sont des instances proposées à l'élève pour discuter du genre découvert pendant le stage.
- L'élève, lorsqu'il restitue son expérience en entreprise, se situe à l'intersection de plusieurs systèmes d'activité : le sien, celui de l'entreprise qui l'a accueilli en stage et celui du tuteur enseignant qui va valider cette expérience pour sa formation. Nous caractérisons donc en quoi le dispositif proposé par la formation permet la réflexivité avec la mise en visibilité des contradictions vécues et éventuellement leur dépassement. Nous regardons ensuite comment le rapport et la soutenance portent les traces de cette réflexion.

Sur un plan pratique, une telle recherche pourrait aboutir à l'identification d'un certain nombre d'éléments qui favoriseraient le développement de l'élève lors des temps de restitution sur l'expérience que sont le rapport de stage et la soutenance.

CHAPITRE 4 : DONNÉES ET MÉTHODES

1 Orientation méthodologique

1.1 Différents niveaux de données

Notre recherche s'inscrit dans plusieurs types d'enjeux, plus ou moins présents tout au long de ces années passées au sein du département Management de l'École. Le premier qui nous semble être le cœur de toute recherche est nomothétique : produire un savoir (discours savant) en psychologie sociale sur le développement de l'individu au travers des restitutions faites d'une expérience professionnelle qu'est le stage. Cependant, notre passé professionnel d'enseignant et la demande exprimée par l'établissement positionnent aussi ce travail avec des enjeux pragmatiques comme résoudre des problèmes liés à des dysfonctionnements. Les enjeux politiques qui consistent à vouloir changer les pratiques des individus et des institutions sont tout autant présents avec la volonté du commanditaire de la recherche de faire évoluer le dispositif de suivi des élèves en stage à travers ce travail de recherche, à partir de la compréhension apportée par celui-ci. S'impliquer dans un doctorat et dans la réalisation d'une recherche favorise les enjeux ontogéniques : nous perfectionner. Nous développer par la réflexion sur l'action est pour nous moteur dans cet engagement que demande tout travail de recherche. Nous inscrivons nos observations dans la compréhension des phénomènes accompagnant le stage, un moment du développement du comportement de l'élève-ingénieur en formation initiale dans une école généraliste. Nous prenons en compte que cette recherche ne peut aboutir qu'à des solutions provisoires, relatives, conditionnelles, et conjecturales.

Volontairement, nous considérons que notre approche peut s'inscrire dans des approches méthodologiques de trois sciences complémentaires : la psychologie sociale, la sociologie et les sciences de l'éducation. Nous puisons alors dans ces trois sources complémentaires quant à l'objet étudié, jeunes ingénieurs en devenir d'ingénieur à travers leur formation et complémentaires quant aux outils de recherche.

En réponse à une demande d'évolution opérationnelle d'un dispositif qui aurait pu être une recherche-action, nous adoptons une posture de chercheur qui bénéficie d'une certaine visibilité de son rôle de chercheur et qui a pour objectif d'apporter des éléments de preuves sur le rôle du stage 2A. Si nous reprenons le modèle proposé par Vacher (2006) en lien avec la théorie de l'agencement organisationnel de Girin (1995,a,b), il existerait des stratégies différentes en fonction du temps d'observation et du type d'observation dans une recherche.

Figure 9 : Agencement organisationnel de la recherche, Vacher (2006)



Intégrer l'Ecole comme salarié, a eu une incidence sur notre méthode de recherche. De fait, nous sommes observateur d'un groupe auquel nous appartenons. Nous avons cherché à intégrer le groupe pour mieux l'observer. C'est donc une posture de chercheur qui possède la qualité de membre du groupe qu'il observe que nous avons occupée. Nous pensons ainsi avoir eu la maîtrise du langage commun selon Garfinkel (1967/1999), qui renvoie à une conception phénoménologique de l'affiliation à un groupe. Ainsi, en tant que membre, nous nous trouvons au sein de la communauté, avec une connaissance des implicites et des routines. Nous retenons de cette approche du terrain l'intérêt pour le sens, produit *in situ*. Nous avons pu enrichir la connaissance de notre objet par une compréhension de ce qui s'y joue en maîtrisant la signification d'un mot, d'une action en liaison avec son contexte d'interaction et d'énonciation. Nous avons ainsi complété notre appréhension des données au-delà de référents objectifs, en les ancrant dans le contexte de référence.

Notre stratégie est de choisir des périodes d'observations courtes avec un périmètre fixe ; nous sommes donc plutôt dans une stratégie « coup de projecteur » avec pour ligne de conduite l'observation d'un maximum d'éléments sur quelques élèves d'une promotion, en particulier au moment qui nous paraît clé, celui de la soutenance.

Notre choix est de combiner plusieurs techniques de collectes : dépouillement de données statistiques, d'archives, de documents propres à l'institution, enquête directe sur le terrain avec observation participante, et interview de certains sujets.

De plus, nous menons notre recherche à partir de l'observation de l'agencement des systèmes d'activité existants autour de cet objet « stage 2A » : celui des enseignants et celui des élèves. Il s'agit pour nous d'étudier comment les systèmes d'activité sont

capables de converger autour du stage, tout en essayant d'en repérer les contradictions et leurs effets bloquants ou créateurs lorsque le sujet surmonte celles-ci.

Dans cette recherche, des données sur les formations d'ingénieurs permettent d'inscrire le stage d'une école dans son contexte historique. Ensuite, les documents prescriptifs du stage, l'enregistrement des soutenances, l'analyse des rapports de stage rédigés et l'entretien avec des élèves et des tuteurs-enseignants sont utilisés pour analyser le stage, comme processus de formation. Ces éléments constituent la source principale d'informations. Ils sont complétés par un questionnaire qui cherche à caractériser quelques représentations sur le stage, d'élèves d'une promotion.

1.2 Trois niveaux de données

« Pour lire l'espace éducatif, il est commode de distinguer trois niveaux d'activité qui sont aussi trois niveaux d'analyse (macro, méso, micro). » (Leclercq, 2003, p.502).

Ainsi, nous avons trois niveaux de données dont un premier, « macro » qui fournit une vision globale de la place du stage dans une formation à partir d'une étude de documents historiques sur le métier d'ingénieur et leurs formations (cf chapitres 1 et 2).

Un deuxième niveau, « méso » reconstitue le système d'activité « stage » d'après une analyse des écrits institutionnels qui existent dans l'organisation des stages et notamment celui de 2^{ème} année. Ce niveau reprend les éléments prescrits par l'institution, et l'analyse des représentations du directeur de la formation et d'une promotion d'élèves. Cette dernière a été réalisée par des entretiens et par l'intermédiaire d'un questionnaire qui recueille une vision du stage des élèves d'une promotion.

Enfin, l'observation de quelques élèves et tuteurs-enseignants, après le retour de stage, lors des soutenances et d'entretiens individuels et l'analyse des écrits produits par eux constituent le troisième niveau que l'on qualifie de « micro ».

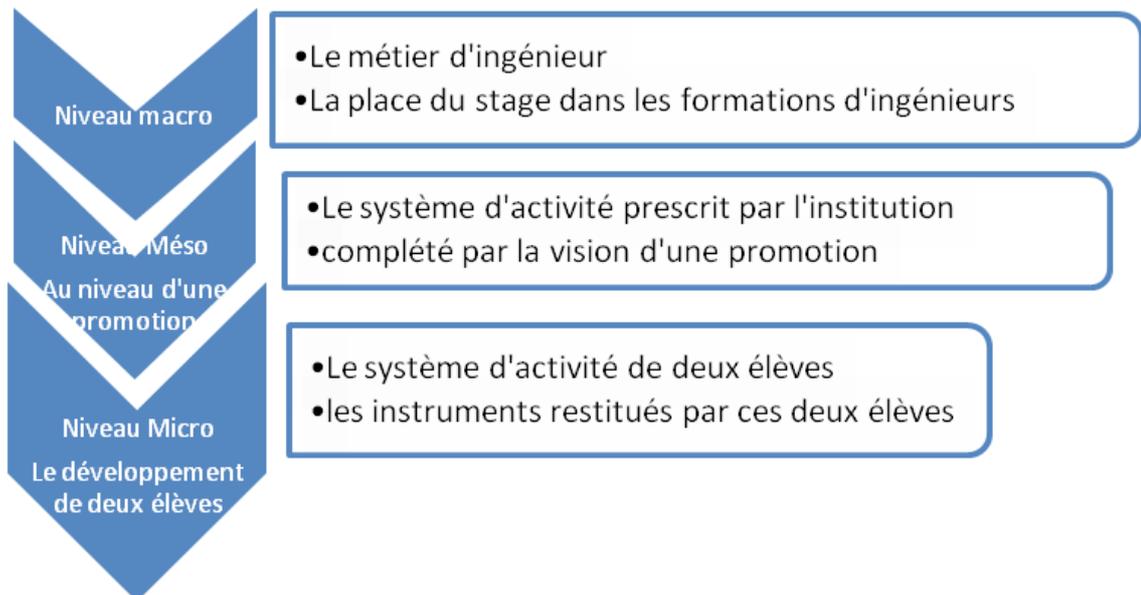
« Il y a toujours une pertinence de principe à décrire l'activité à un niveau d'organisation donné, mais le fait de focaliser sur une échelle s'accompagne d'une cécité aux niveaux d'organisation sous-jacents (trop rapides et brefs ils échappent à la sensibilité de l'observateur) et d'une tendance à la réification des niveaux d'organisation sus-ordonnés (plus lents et longs ils sont perçus comme des arrière-plans permanents, des paysages ou des objets). » (Durand, Saury & Sève, 2006, p.77).

Notre approche du stage avec ces différents niveaux permet d'appréhender les systèmes d'activité en présence dans l'activité stage d'un élève à partir d'une intégration dans une

culture métier donnée, dans une division de l'activité particulière et dans la réalisation de l'activité pour un élève.

Nous résumons notre approche du stage dans la figure suivante (fig. 10) :

Figure 10 : Les différents niveaux d'analyse de l'activité stage



Dans la première partie, nous avons tenté de cerner le métier d'ingénieur, en analysant l'évolution de son contexte, ses missions, ses compétences telles qu'elles ont pu être identifiées au travers de différentes enquêtes et au niveau d'instances représentatives de ce métier. Nous nous sommes demandé quelles sont les différentes facettes des emplois liés à ce métier, quels sont les objectifs de sa formation, et la place des stages au sein de celle-ci. Au travers de ces éléments, nous cherchions à repérer les normes sociales du métier d'ingénieur que l'élève doit viser à intégrer à travers sa formation et ses différentes expériences de stages en entreprise.

Dans ce qui suit, nous cherchons à comprendre comment est organisé le stage de 2^{ème} année en tant que système dont l'objet serait « rendre l'élève plus professionnel ». Nous étudions plus particulièrement comment l'école prescrit ce que doit être le stage, comment il doit être organisé et les types d'effets qu'il doit produire sur les élèves.

Enfin, à travers l'analyse de deux cas d'élèves, nous analysons comment le rapport et la soutenance permettent une mise en mots de ce qui est fait pendant le stage. Nous vérifions si le dispositif positionne la soutenance comme un temps de restitution privilégiée de cette expérience, vécue en stage. Nous nous posons les questions suivantes sur les productions langagières produites après le stage sur l'activité réalisée pendant le stage : quelle est la relecture de l'activité faite par l'élève dans le rapport et

la soutenance ? Dans ces discours sur le stage, repère-t-on des genres différents qui co-existent, se répondent, se juxtaposent ou s'opposent ?

1.3 Intégrer l'Ecole : pratique de l'observation participante

Etre en observation participante implique de la part du chercheur une immersion dans son terrain. Cette méthode de recherche a contribué à notre évolution professionnelle vers la posture de chercheur.

. 1.3.1 Des flottements pour changer de position

Cette recherche nous a permis d'effectuer un changement et de basculer de nos fonctions d'enseignante-tutrice exercées depuis 10 ans à une nouvelle fonction de chercheuse en psychologie. Il s'est agit alors de :

- passer d'une logique de résultats à court terme à une logique de prise de temps pour espérer obtenir des prémises de résultats ;
- passer d'un travail réalisé, finalisé, à un travail toujours en cours d'achèvement
- nous accepter comme ne sachant pas forcément, n'ayant pas la solution ;
- vivre dans le doute de ce que l'on va trouver, démontrer ou pas ;
- être sollicité non pas uniquement sur ce que l'on sait faire mais aussi sur ce que l'on sait expliquer ;
- S'inscrire dans des champs de pensée, non plus pour les enseigner avec de la distance mais pour les prendre comme référence et pour les utiliser pour analyser une réalité observée.

Petit à petit, au fur et à mesure que nous entrons dans nos données recueillies, nos préoccupations de chercheur semblaient rejoindre les préoccupations des sujets observés. Nous avons l'impression floue de vivre une situation semblable à celle des élèves ingénieurs que nous observions, à savoir des difficultés à devenir ingénieur, à changer d'identité professionnelle.

Cela rejoint le registre des émotions expliqué par Herzlich : « par le seul fait du contact prolongé avec (les membres de la communauté observée), le thésard en vient souvent à se sentir proche de leurs valeurs, de leurs jugements ou de leurs difficultés. » (Herzlich, 2002, p.74)

Nous avons traversé une étape classique et nécessaire de la recherche : l'identification puis l'indispensable prise de distance avec le terrain et les données.

Suivant Van Gennep (1909/1981), l'étape de séparation du monde antérieur est une étape nécessaire à tout parcours initiatique. Langlois (2001) reprend cela en explication que « *ce travail de « séparation » peut être considéré comme un « temps parent » du parcours de thèse, mais il est aussi accompagné de « contretemps », moments de perte de confiance, de doute et de lassitude, et « d'entre-temps », moments de vide et de silence.*

Ces trois temps sont chacun à leur manière constitutifs de l'avancée du travail de recherche car si les déstabilisations rencontrées dans les « contretemps » ont le pouvoir, si on veut bien y prêter attention, de servir d'analyseurs du mode de construction de nos savoirs, les « entre-temps » participent aussi à la construction de l'objet de recherche qui continue, malgré nous, à se faire un chemin dans nos incertitudes et nos doutes.

Ces entre-temps, « temps de latence (temps de repli et de maturation) adviennent au détour d'un temps d'avancée ; leur durée est imprévisible, temps de gestion inconsciente de nos résistances, leur achèvement advient lorsque le sujet-chercheur est prêt, au niveau de ses implications, à aborder une phase nouvelle de son travail. » (Langlois, 2001, p. 145)

Pour conclure sur ce passage capital dans l'élaboration de notre recherche, nous proposons une citation de Devereux :

« L'attitude professionnelle tout comme les méthodes et les techniques scientifiques n'ont d'efficacité que si l'on comprend qu'au niveau de l'inconscient elles fonctionnent aussi comme des défenses contre l'angoisse déclenchée par nos données. Si l'on nie leur fonction défensive, on les utilisera bientôt à des fins essentiellement défensives, particulièrement si on les met ostensiblement au service de la « pratique scientifique ». (Devereux, 1980, p. 153)

1.3.2 Chercheur au sein de deux communautés

Nous dirions maintenant que notre objet de recherche se trouvait au sein de deux systèmes d'activités complémentaires. Tout au long de ces cinq années, nous avons pu apprécier le respect donné au temps nécessaire à un travail de recherche. Nous avons été sollicités pour représenter l'ENSMSE dans plusieurs réflexions menées dans les Grandes Ecoles sur la professionnalisation des Elèves Ingénieurs. Nous pensons que c'était un moyen de nous reconnaître comme étant pertinent sur le sujet.

Clot affirme que, « c'est le jeu ouvert entre le modèle d'action « réalisé » dans une situation de travail et le modèle global du sujet qui, selon les cas, inhibe ou active le développement du système des activités. C'est aussi cette tension qui fournit sa plasticité intrinsèque au sujet, qui

fixe son seuil de tolérance, le rendant capable ou non de déborder les contraintes de la tâche prescrite ». (Clot, 1995, p.222).

Ceci semble bien représenter le jeu de tensions dans lequel nous nous sommes mis pendant cette partie de la recherche avec la volonté de parvenir à franchir le cap et de sortir du système ENSMSE pour rester ancrée dans notre communauté « recherche » afin à terme d’être reconnu comme « enseignante-chercheur ». Il nous semble que c’est quand la tension a été trop forte que nous avons dû poser les problèmes, se poser des questions sur ce que nous voulions réellement faire et devenir. Nous avons pu franchir ce cap après avoir clarifié les réponses de notre devenir et avoir fait le choix de nous reconnaître capable d’être à terme validés comme ayant des compétences de chercheur.

Notre approche des théories a oscillé entre notre volonté d’entrer dans l’analyse des systèmes d’activités alors que nous revenions sur les théories sur la construction identitaire. Maintenant, nous sommes prêt à considérer que ce n’était pas un hasard, puisque nous pensons avoir été au cœur d’une évolution professionnelle avec un changement d’identité. C’est comme si nous avions à organiser et concilier plusieurs identités entre :

- une identité pour nous qui se construisait en accord avec ce que nous étions précédemment et ce que nous souhaitions devenir ;
- et une identité pour autrui, l’identité communautaire qui se trouvait en prise avec plusieurs communautés, celle d’enseignante à l’ENSMSE, celle de chercheur au sein du laboratoire iCAR et celle de tutrice dans un institut de formation par alternance (annexe à la recherche mais existant bel et bien sur la moitié de la semaine, salariée à mi-temps pour la recherche).

Les nouveaux liens sociaux tissés pendant ces années au sein de ces deux communautés, le dispositif de médiation offert par les réunions de laboratoire, par la rédaction de documents de synthèse, ont participé à apaiser cette crise identitaire et permis de construire une nouvelle identité d’enseignant-chercheur.

Dans une recherche sur le « rapport au savoir et engagement dans la recherche des doctorants en histoire et en mathématiques », il ressort du discours des doctorants « un sentiment assez ambivalent à l’égard du travail de construction de la thèse. C’est en effet un travail à la fois aride et attrayant, où se mêlent souffrance et plaisir. » (Capdevielle-Mougnibas et al. 2004, p. 147)

Ainsi, « l'engagement dans la recherche nécessite une inclinaison à l'égard de la nature du savoir étudié. Le choix d'une discipline puis de la recherche est en grande partie motivé par une intense envie de savoir et parfois même un désir d'apprendre jusqu'aux limites du savoir. » (idem, p. 149)

« L'activité de recherche équivaut à une véritable activité de création et ne peut être envisagée uniquement dans une perspective économique : c'est avant tout dans un but d'accomplissement personnel que se conçoit l'engagement en thèse. » (idem, p. 150)

En conclusion, cela nous a conduit à vivre ce que nous étudions, la construction de l'identité professionnelle au sein de différents systèmes d'activité.

2 Données recueillies

2.1 Cerner le contexte historique et culturel des stages

Pour comprendre le stage dans une école d'ingénieurs, nous avons choisi de commencer par cerner les logiques de formation des Grandes Ecoles Françaises.

«Les systèmes d'activité prennent forme et se transforment dans la durée. Les problèmes qu'ils posent et le potentiel qu'ils présentent doivent être appréhendés dans le temps de leur histoire singulière. Cette histoire elle-même est à étudier en reconstituant l'histoire locale de l'activité et des objets qui y sont impliqués, ainsi que celles des outils conceptuels et des idées théoriques qui l'ont façonnée. » (Engeström, 2006, p.145)

Ainsi, nous avons cherché les profils formés, les logiques de formation et la place des stages au travers de livres retraçant la formation des ingénieurs. (Guillermin et Gillot, 1921 ; Gille, 1964 ; Shinn, 1978-1981 ; Petitat, 1982 ; Berault et Gauffenic, 1987 ; Belhoste, 1994 ; Grelon, 1983-1986-1994 ; Picon, 1992-1994 ; Gourisse, 1999 ; Garçon, 2002). Nous nous sommes aussi intéressé au discours porté par les instances représentatives des formations d'ingénieurs (Comité d'Etudes sur les Formations d'Ingénieurs, la Commission des Titres d'Ingénieurs...) et plus largement d'instances représentatives des cadres (la Conférence des Grandes Ecoles, l'Association Pour l'Emploi des Cadres...).

Pour repérer, situer les pratiques d'une école, nous avons participé à des journées de réflexion sur la professionnalisation dans l'enseignement supérieur. Ceci nous a permis de repérer des tendances sur la place du stage dans ce type de formation. De plus, grâce à une recherche d'informations sur les sites Web d'écoles d'ingénieurs, nous avons

réalisé une synthèse des pratiques de stage en 2004. Nous avons ainsi recensé et comparé les dispositifs de vingt écoles d'ingénieurs françaises.

2.2 Reconstituer le système d'activité prescrit du stage

Pour caractériser le système d'activité « stage de 2^{ème} année » du point de vue de ce qui est prescrit par l'Ecole, nous avons réalisé une synthèse des documents existant autour de ce temps de la formation. Ainsi, nous avons ainsi utilisé comme données :

- La plaquette de l'école 2003
- Le cahier des charges de l'année scolaire 2003-2004
- La fiche de validation du stage
- La fiche d'évaluation du stage par le tuteur entreprise.

2.3 Le stage et ses représentations

. 2.3.1 Représentation du stage par les acteurs de l'encadrement

Parallèlement à notre travail de thèse, nous avons intégré un groupe de travail piloté par le nouveau responsable des relations entreprise. Ce dernier avait par ailleurs réalisé une enquête interne avec les remarques et les suggestions recueillies lors d'entretiens individuels avec les responsables d'option sur l'amélioration des stages en entreprises. Nous avons donc recueilli le bilan des consultations individuelles des responsables de domaine. Ceci nous a permis de réaliser une première analyse des préoccupations de l'équipe enseignante en ce qui concerne les stages et plus particulièrement celui de deuxième année.

Pour affiner cette première étude, nous avons également réalisé des entretiens avec des élèves ingénieurs, des tuteurs-enseignants, le directeur de la formation, et l'assistante du service des stages. Les questions portaient sur le rôle du stage, le rôle du tuteur-enseignant, et le rôle du rapport et de la soutenance.

. 2.3.2 Le stage vu par les élèves : approche quantitative

Pour tenter de cerner comment le stage est appréhendé par les élèves, nous avons réalisé un questionnaire, administré auprès d'une promotion. Notre objectif était aussi d'obtenir des informations sur le profil des stagiaires et leur contexte concret de stage (secteur d'activité, taille de l'entreprise, indemnité et durée moyenne du stage).

Avant d'élaborer le questionnaire, nous avons fait une pré-enquête avec un entretien de groupe de trois élèves de 3^{ème} année, interrogé les personnes de la Direction de la Formation et commencé à participer à un groupe de travail d'enseignants sur l'évolution de l'accompagnement des stages pour être capable de comprendre le milieu étudié, avoir le langage adapté, et nous familiariser avec les pratiques.

Nous avons ensuite réalisé deux questionnaires.

Le premier, destiné à être rempli par les élèves avant le stage, était orienté vers la caractérisation des entreprises d'accueil, les modalités d'obtention du stage, les critères de choix du tuteur-enseignant et la représentation du métier d'ingénieur. La première partie du questionnaire portait sur le repérage des caractérisations sociales des élèves. Nous avons souhaité ne pas la négliger, pour vérifier que la population étudiée était relativement homogène sur les aspects sociaux par rapport aux différentes promotions.

Le second était rempli par les élèves à leur retour de stage. Il portait notamment sur le vécu du stage, l'accueil de l'entreprise, la relation avec le tuteur-entreprise et le tuteur-enseignant pendant le stage, leur avis sur le rapport et la soutenance, et finalement l'apport du stage.

Nous avons construit ces deux questionnaires avec des questions de faits et des questions d'opinion ; et nous avons proposé à la fois des questions ouvertes et des questions fermées. Volontairement, nous avons privilégié les questions ouvertes, pour ne pas orienter les élèves dans leurs réponses.

Ceci nous a demandé une pré-analyse afin de définir le codage à utiliser mais cela a eu l'avantage de « privilégier les catégories dans lesquelles les individus perçoivent le monde social, plutôt que de les imposer par les modalités des réponses « fermées ». Ensuite, les questions ouvertes ouvrent des perspectives de codage de l'information beaucoup plus grandes. » (De singly, 1992, p. 66)

Nous avons testé le second questionnaire avec la promotion 2001 de l'Ecole, terminant alors ses études. Puis, une fois certaines corrections effectuées, nous avons administré les deux questionnaires (avant/après) à la promotion 2002. Les questionnaires ont été distribués au début d'un cours qui n'avait rien à voir avec le thème des stages et récupérés après le temps laissé pour les remplir. Nous pensons que notre introduction invitait à considérer ce questionnaire

comme un recueil d'avis mais nous ne pouvons nous empêcher de penser que le poids du contexte social (parole recueillie au sein de l'établissement qui les évalue) ait pu peser¹⁹.

Extrait 1 : Introduction du questionnaire distribué avant le stage

Questionnaire "Stage d'application 2A" Promotion 2002

Vous allez effectuer votre stage d'application, votre expérience de recherche de stage nous intéresse. Actuellement nous avons engagé une réflexion sur ce stage 2A et nous cherchons à enrichir le dispositif de suivi et d'analyse de ce stage qui constitue un élément-clé de votre professionnalisation au sein de votre formation d'ICM. Nous vous demandons donc de bien vouloir compléter ce questionnaire le plus précisément possible. Si vous avez des commentaires à faire, n'hésitez pas à les mentionner. Nous vous remercions d'avance. Nous nous engageons à vous communiquer les résultats de cette enquête. Marie Reine Boudarel Joséphine Drapier Nadine Dubruc

Le fait que cette introduction comporte trois signataires qui sont la responsable du département management, l'assistante du service des stages et le chercheur, toutes a en particulier pu peser sur les réponses fournies par certains élèves.

Sur le plan quantitatif, 133 questionnaires ont été distribués avant et après le stage et nous en avons récupéré respectivement 95 avant et 72 après.

2.4 Deux études de cas sur le rôle de la soutenance et du rapport

Pour compléter cette vision méso du système d'activité « stage », l'analyse micro avait un double objectif :

- Affiner l'étude du point de vue des différents systèmes d'activité en jeu autour du stage ;
- Etudier les dimensions plus développementales du stage sur les élèves, produites plus particulièrement par la mise en mots de l'expérience à l'issue de celui-ci.

Pour ce faire, nous avons choisi de réaliser deux études de cas. Plus précisément, nous avons procédé à un enregistrement des soutenances de plusieurs élèves et analysé leurs rapports. Nous avons également mené des entretiens avec certains élèves ainsi qu'avec certains de leurs tuteurs-enseignants.

Recueil des soutenances et des rapports

Au moment des soutenances, nous avons exposé par mel à tous les tuteurs-enseignants notre recherche et notre besoin d'assister à des soutenances pour obtenir des

¹⁹ Malgré notre vigilance à la tonalité des mots, nous savons bien que la neutralité des mots n'existe pas. Nous avons cherché à ce que les mots puissent être compris facilement. Par ailleurs, nous avons autorisé les doubles ou triples réponses. Peut-être cela a-t-il limité l'impression d'avoir à trouver la bonne réponse. Et ces réponses ont permis de recouper les couples de réponses les plus souvent données et d'avoir des réponses moins conformistes, ou au moins un mixte entre réponses conformistes et les autres. Nous aurions pu rendre plus lisible le fait que nous étions prêt à prendre en compte que les répondants n'ont pas une opinion sur tout. Nous regrettons de ne pas avoir indiqué une option « sans opinion » plus systématique.

enregistrements de celles-ci. Pour sélectionner ces soutenances, nous avons repéré les tuteurs-enseignants par centres (unités de formation identifiées à l'ENSM-SE), sur 50 tuteurs, les plus impliqués en termes de nombre d'élèves (ceux qui avaient suivi au moins 5 élèves).

Au final, nous avons pu réaliser des enregistrements audio de 10 soutenances.

Nous avons aussi mené :

- 5 entretiens semi-directifs avec les élèves,
- 4 entretiens semi-directifs avec des tuteurs-enseignants,
- un entretien semi-directif avec le directeur de la formation,
- un entretien semi-directif avec l'assistante du service des stages.

Entretiens avec les tuteurs-enseignants et les élèves

Nous avons choisi de mener des entretiens ouverts, avec la préparation de la formulation d'une consigne et la préfiguration d'axes thématiques²⁰. Nous avons construit un guide d'entretien qui commençait par des questions d'ordre général pour enchaîner par une discussion sur le stage 2A. Nous souhaitions pouvoir obtenir des informations permettant de caractériser les représentations des interviewés à propos de l'ingénieur formé à l'école, du rôle du stage 2A dans cette formation, celui des tuteurs, du rapport et de la soutenance et du dispositif de suivi proposé par l'école. Nous avons sur deux documents différents les objectifs du stage tels que rédigés dans le cahier des charges et le dispositif de suivi schématisé.

Un contrat initial entre le chercheur et l'interviewé était posé en amont des entretiens lors des soutenances. Nous avons assisté à dix soutenances et au démarrage de la soutenance, nous avons présenté les raisons de notre présence et demandé l'autorisation d'enregistrer la soutenance.

Les entretiens se sont déroulés dans un lieu choisi par l'interviewé. Nous proposons dans nos mails de prise de rendez-vous le choix entre une salle de réunion, un bureau à la direction de la formation, ou leur bureau pour les tuteurs-enseignants. Pour les enseignants-tuteurs, certains se sont effectués dans leur bureau, ce qui apportait à l'interviewé la maîtrise du lieu et de l'espace tout en permettant le déroulement de l'entretien dans une relative tranquillité et intimité. En effet, l'un des entretiens, le premier avec un enseignant-tuteur s'est réalisé dans notre bureau de chercheur. Ce fut un des plus laborieux et des moins spontanés.

²⁰ Par l'observation et par l'entretien, nous souhaitions avoir une approche des processus complexes des comportements et analyser le rôle des instruments proposés dans l'activité « stage ». Observer des soutenances et réaliser des entretiens, c'est pouvoir reconstruire « le sens « subjectif », le sens vécu des comportements des acteurs sociaux » (Marmoz, 2001, p.27).

Pour les entretiens avec les élèves, trois ont eu lieu dans une salle de réunion, un par téléphone (l'élève poursuivant sa scolarité à l'étranger), et deux élèves ont demandé à ce que je les rencontre dans une salle de classe en fin de cours. Nous avons vu là une façon de reprendre possession du lieu en proposant un autre choix que celui donné. Nous avons alors veillé à nous décaler de la relation enseignant-élève en installant deux tables pour réaliser un coin interview différent de ce que l'on trouve dans les situations classiques de cours.

Le refus d'être interviewé n'est pas sans conséquence sur les résultats mais pas toujours contrôlable. Nous avons effectivement choisi de ne pas contraindre aux entretiens, les élèves qui ne répondaient pas aux mails d'invitation à un entretien, considérant que cela pourrait constituer un biais.

Ces entretiens se sont réalisés autour de la définition de l'ingénieur, de leur orientation avant et pendant leur formation d'ingénieur, de leur avenir, leur stratégie par rapport aux stages et avec les tuteurs sur les critères de sélection d'un sujet, les modalités de suivi d'un élève, l'intérêt du stage pour un tuteur... Nous avons fait parler les élèves et les tuteurs-enseignants à partir du dispositif des stages retracé pour reconstituer les systèmes d'activité et en lien avec leur expérience du stage 2A.

Les échanges des soutenances et des entretiens ont été retranscrits. Les retranscriptions des entretiens et des soutenances qui ont servi de base d'analyse à cette recherche sont en annexe.

Etude de cas de deux élèves

Au final, nous avons choisi d'observer plus finement les éléments des entretiens sur deux élèves en lien avec deux tuteurs qui nous semblaient différents dans leur conception du stage. Nous avons privilégié l'observation d'un tuteur arrivé récemment dans le poste et celle d'un tuteur « ancien » de l'Ecole et « ancien » dans le poste. Ceci nous a amené à observer deux élèves de la promotion 2002, qui ont effectué leur stage à l'étranger. Nous notons cet élément qui peut constituer une caractéristique particulière de ces stages. Seulement 30% des élèves réalisent leur stage à l'étranger au moment de notre recherche et une expérience à l'international n'est pas obligatoire dans le cursus. Le choix de ces deux élèves s'est plutôt imposé à nous car nous avions pour ces deux élèves tous les éléments à disposition (dossier scolaire + enregistrement de la soutenance + rapport + entretien). De plus, observer deux élèves avec un stage à l'étranger pouvait permettre de montrer en quoi ce type de stage peut être riche d'enseignements pour des élèves au même titre qu'un stage en France. En effet, au sein de l'Ecole, les enseignants parlent

du stage à l'étranger comme s'il n'était pas toujours un stage pertinent pour un élève-ingénieur. Cependant, nous ne pouvons pas creuser ces éléments perçus par notre immersion dans l'école, faute d'éléments de comparaison entre stage effectué en France et stage effectué à l'étranger.

Les deux élèves observés sont intéressants du point de vue des métiers. En effet, l'un se situe sur une des activités la plus ancienne de l'Ecole, les matériaux, et l'autre sur les métiers de la Finance en réalisant un stage dans une banque. Et de ce fait, nous avons en lien avec ces deux élèves, un ancien tuteur et un nouveau tuteur.

Pour présenter les élèves, nous avons reconstitué leur parcours de formation à travers leur dossier scolaire, les éléments recueillis lors de l'entretien et ceux mentionnés dans l'annuaire des Anciens.

. 2.4.1 Opérer des choix déontologiques

Compte-tenu de notre positionnement de chercheur et d'enseignant, nous avons veillé tout au long de cette recherche à clarifier notre position lors de nos interventions, que ce soit dans les temps de recueil de données, ou dans les temps d'intervention pédagogique. De même, le respect de la confidentialité des données a guidé notre intervention de chercheur.

Concernant la passation des questionnaires, le premier questionnaire a été distribué en amphithéâtre. Pour éviter toute confusion avec d'autres interventions que nous avons pu donner (même si elles étaient peu nombreuses pour cette promotion), nous nous sommes présenté en tant que chercheuse, doctorante, réalisant une thèse, en position de recueillir des données à travers un questionnaire. Nous précisons alors le respect de l'anonymat et la garantie de la confidentialité. Les questionnaires ont été traités de façon anonymes, sans chercher à retrouver qui pouvait être derrière telle ou telle réponse.

Les entretiens ont eu lieu pour les élèves dans des salles de cours ou de réunion, ou dans un bureau qui ne nous appartenait pas. Dans chacun de ces lieux, nous avons veillé à ne pas nous mettre dans la posture d'un enseignant qui viendrait transmettre un cours. La prise de rendez-vous et le démarrage de chaque entretien s'est faite avec une présentation de notre point de vue adopté lors de cette rencontre. Nous nous sommes aussi engagés à ne pas mentionner les noms et prénoms des personnes interrogées²¹.

²¹ La relation d'entretien est particulière et elle s'établit dès la première prise de contact avec la façon de présenter la demande : notamment lors de la présentation générale du thème de la recherche. Ce premier échange va rencontrer les représentations de l'autre et en faire naître d'autres. L'enquêteur se trouve être celui qui instaure une nouvelle relation avec l'enquêté. Il ne faut donc pas négliger et essayer de cerner les effets que l'on peut produire par cette intrusion arbitraire dans l'univers de l'enquêté. « *Nous sommes bien là dans une relation où les deux partenaires n'ont pas les mêmes fonctions, mais surtout où ils n'ont pas les mêmes pouvoirs ni les mêmes droits qui en naissent.* » (Marmoz, 2001, p.33) C'est l'enquêteur qui pose les règles du jeu, la plupart du temps de manière unilatérale. La familiarité avec les interviewés peut faciliter la parole mais aussi la compliquer. La proximité sociale avec la personne interrogée peut donner l'impression lors de l'entretien mais aussi ensuite dans l'analyse en se transformant en une socio-analyse à deux.

Cependant, nous devons reconnaître que, si identifier un élève parmi 120 peut être relativement difficile, garantir l’anonymat pour les enseignants-tuteurs est davantage sujet à discussion. En effet, l’un d’eux était responsable de centre et les responsables de centre sont au nombre de cinq. De plus, les tuteurs, enseignants-chercheurs à l’Ecole Supérieure des Mines de Saint-Etienne ont des parcours relativement typiques. Néanmoins, nous avons veillé tout au long de l’analyse des données à préserver l’anonymat pour éviter de pointer du doigt tel ou tel fonctionnement.

3 Mode d’analyse

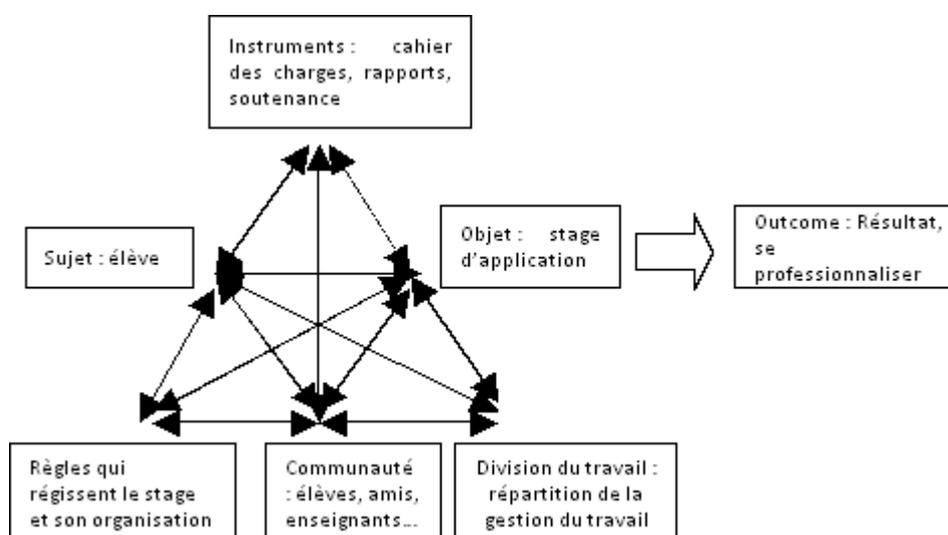
3.1 La prescription du stage : un modèle d’organisation des données issu des théories de l’activité

Ainsi, à partir des présentations écrites du stage, nous avons caractérisé le discours de l’institution sur ce que doit être le stage et son organisation. Nous avons réalisé une analyse de la plaquette de l’école, du cahier des charges du stage donné aux élèves et des divers documents qui soutiennent l’évaluation de ce stage, en tant qu’éléments pédagogiques. A partir de ceux-ci, nous avons reconstitué le suivi proposé par l’Ecole autour des documents mis à la disposition des élèves à travers un schéma de type processus.

Puis, nous avons tenté de caractériser le système d’activité stage tel qu’il doit être selon ces éléments prescrits. Nous avons alors positionné (cf. figure n° 16) les instruments prévus par le dispositif et mis à la disposition des élèves, les règles à suivre, la communauté et la division du travail tels que convenus dans ces documents et enfin, l’objet et les résultats attendus.

Nous avons utilisé le schéma suivant :

Figure 11 : Structure du Système d’Activité Stage de l’Ecole



Remarque : il faut ajouter à cela les liens avec d'autres systèmes d'activité. Ce schéma seul ne suffit pas. Cette remarque est valable pour le système d'activité prescrit comme pour les systèmes d'activité du point de vue des différents acteurs.

3.2 Les représentations du stage par les acteurs

3.2.1 Les élèves de la promotion 2002

Nous avons ensuite cherché à caractériser le système d'activité du point de vue des élèves. Pour ce faire, nous nous sommes appuyé sur les informations fournies par les questionnaires²². Sur le plan du traitement quantitatif, nous avons effectué essentiellement des tris à plat et opéré quelques tris croisés. Ces données quantitatives et les informations obtenues plus qualitativement grâce aux nombreuses questions ouvertes ont été utilisées pour construire une deuxième modélisation du système d'activité stage, à l'aide du même type de schéma que précédemment (figure 11).

3.2.2 Les systèmes d'activité selon différents acteurs

A partir des entretiens du Directeur de la Formation, des deux élèves et des deux tuteurs-enseignants, nous avons modélisé des versions du système d'activité stage selon chaque acteur.

Au travers de l'analyse des entretiens, nous souhaitons caractériser les représentations sur ce qu'est l'ingénieur, la perception des rôles que peuvent jouer le stage, les tuteurs, le rapport et la soutenance. Nous cherchions à déterminer chez les différents sujets leurs perceptions du développement lié au stage, au rapport et à la soutenance. Nous avons ainsi pointé les flous, et les contradictions éventuelles, par exemple, entre ce qu'ils disaient en entretien et ce qui avaient pu être observé dans les soutenances et les rapports.

Pour les entretiens, plusieurs lectures flottantes ont permis de réaliser des commentaires du discours pour chaque sujet interviewé. Nous avons alors regroupé ces synthèses par individu, pour ensuite rechercher à rassembler par thèmes :

- la définition du métier de l'ingénieur,
- la définition de l'ingénieur Ecole des Mines de Saint-Etienne,
- les choix d'orientation de l'élève,
- les objectifs du stage,

²² Pour la réalisation de l'analyse des données issues de ces questionnaires, nous avons utilisé le logiciel ETHNOS qui est un logiciel de conception et de traitement d'enquêtes, conçu par la société lyonnaise SOFT CONCEPT.

- le rôle du stage pour l'élève,
- le rôle du stage pour l'entreprise,
- le rôle du tuteur-entreprise,
- le rôle du tuteur enseignant,
- le rôle du rapport et de la soutenance.

• **3.2.3 Analyse des discours des soutenances et des rapports**

A travers nos deux études de cas, nous souhaitons repérer si le stage est facteur de socialisation vers le métier d'ingénieur et si la soutenance et le rapport constituaient des instruments permettant la réflexivité. Au moment de l'analyse de contenu du discours produit dans la soutenance ou le rapport, nous avons repris les passages en lien avec les thèmes traités. La retranscription est ponctuée de marques permettant de repérer les silences, mais toutes les hésitations, erreurs de langage... sont laissées telles qu'elles peuvent être entendues dans les enregistrements audio. Il s'agissait ainsi de baser notre analyse sur le matériau le plus proche de sa production.

Pour réaliser le codage des données, nous avons compté la récurrence de certains mots (tuteur, évolution, ingénieur...) sur l'unité d'enregistrement...

Nous avons alors créé des catégories, des regroupements qui rassemblent un groupe d'éléments ayant des caractéristiques communes, sous un titre générique. Puis, nous avons tenté de répondre à nos hypothèses. Nous avons identifié cinq thèmes : le métier d'ingénieur, le projet professionnel, les réalisations de l'élève, les observations sur l'organisation et l'environnement humain et l'exposé des travaux techniques. Nous avons alors différencié, dans le discours de la soutenance, les différents thèmes pour voir la place qu'ils occupaient. Nous avons également repéré les alternances du « on », du « ça », (mise à distance, généralisation) et du « moi », du « je » réappropriation, investissement personnel).

Nous avons analysé les rapports de stage en essayant de repérer les règles et normes en vigueur dans les systèmes d'activité. L'écriture est une référence qui sert par exemple à fixer des règles ou des normes qui pourront être alors révisées (Goody, 1994).

Pour l'analyse, après la présentation de l'analyse de la soutenance et du rapport, nous avons appréhendé chaque binôme à travers les éléments restitués dans ces deux temps de restitution du stage. Nous avons aussi reconstitué les systèmes d'activité de chaque sujet, pour l'objet stage en complétant plus précisément avec leur représentation du métier d'ingénieur et du rôle des tuteurs.

3.3 Analyse des contradictions

A partir des points de vue de différents acteurs, nous avons confronté ces différentes visions du stage à partir des contradictions existantes.

Dans un premier temps, nous avons repéré les différentes contradictions dans le prescrit de l'activité « stage ». Dans un second temps, nous avons pointé des contradictions entre le prescrit du stage et les représentations du Directeur de la Formation et une promotion d'élèves. Enfin, dans un troisième temps, nous avons repéré les contradictions des systèmes d'activité en présence pour les deux études de cas.

Pour caractériser ces contradictions, nous avons utilisé deux logiques :

- Celle des niveaux définis par Engeström (1999, cf. fig. 8). Le niveau 1 concerne les contradictions entre deux nœuds du système. Le niveau 2 articule des décalages entre deux nœuds du réseau. Le niveau 3 s'attache à l'introduction d'un objet culturellement plus évolué. Le niveau 4 se focalise sur les contradictions du système de l'activité avec les activités voisines.
- Et une logique de repérage par thèmes qui reprend les représentations du métier d'ingénieur, l'objectif du stage, le rôle des tuteurs et l'intérêt de la soutenance et du rapport.

Ainsi, nous validons certains éléments de l'organisation de cette activité en lien avec ses objectifs, et le rôle des instruments dans la socialisation de l'élève. Nous avons également pointé en quoi le dispositif proposé permet la réflexivité et la mise en visibilité de contradictions vécues par l'élève.

4. Conclusion

En conclusion, certains éléments de méthodologie auraient pu être conduits de manière différente. Notre recherche d'éléments historiques a balayé très largement l'histoire de la formation des Ingénieurs et du métier. Nous aurions pu également nous concentrer sur l'historique de notre terrain de recherche et approfondir l'organisation de la formation de l'Ecole des Mines de Saint-Etienne sur les dix dernières années par exemple. Nous aurions pu ainsi détailler l'analyse du cahier des charges d'un stage afin de percevoir l'évolution de sa place au sein de la formation. Connaître la perception de l'évolution de l'élève par le tuteur entreprise permettrait certainement de compléter la vision d'un stage. Nous pourrions élargir notre compréhension du fonctionnement du stage par le recueil d'information auprès de plusieurs promotions successives.

Ainsi, notre recherche se veut être un éclairage à compléter sur la place d'un stage en entreprise dans une formation. Recueillir et analyser des informations sur l'activité par l'enregistrement de soutenances et d'entretiens est indispensable pour rester fidèle aux propos et posséder un matériau au plus proche de ce qui s'est passé. Cependant, nous ne pouvons occulter la lourdeur de ce type de dispositif.

Pour présenter nos résultats, nous les avons regroupés selon la logique méthodologique : présenter en premier une vision du stage comme élément intégré dans un dispositif de formation prescrit pour finir par une présentation de ce que pouvait être ce stage au niveau du vécu de deux élèves.

Ainsi dans cette 3^{ème} partie, nous proposons la lecture des chapitres suivants :

- Chapitre 5 : une vision méso avec le stage comme élément d'une formation à travers les éléments prescriptifs de l'Ecole et la perception par une promotion,
- Chapitre 6 : la vision micro du stage à partir de l'observation de deux binômes élève-tuteur-enseignant,
- Chapitre 7 : une discussion de ces résultats à partir des éléments posés dans la problématique.

Partie 3 : Résultats

Marcheur, ce sont tes traces ce chemin, et rien de plus ; Marcheur, il n'y a pas de chemin, le chemin se construit en marchant. En marchant se construit le chemin, et en regardant en arrière On voit la sente que jamais on ne foulera à nouveau. Marcheur, il n'y a pas de chemin, seulement des sillages sur la mer

Antonio Machado, Chant XXIX, Proverbios y cantarès, Campos de Castilla, 1917

CHAPITRE 5 : LE STAGE 2A, UN DISPOSITIF DE FORMATION STRUCTURÉ PAR DES ÉLÉMENTS LANGAGIERS

Pour commencer, nous présentons le système d'activité du stage de 2^{ème} année de l'ENSM-SE, tel qu'il est prescrit par l'institution. Nous modélisons ce système d'activité à partir de différents documents institutionnels disponibles :

- plaquettes de présentation de la formation,
- site internet,
- cahier des charges du stage 2A,
- grille d'évaluation du stage.

Ensuite, nous nous intéressons à la manière dont deux types d'acteurs envisagent ce système d'activité « stage 2A » :

- Le directeur de la formation,
- Les élèves d'une promotion.

Nous cherchons à repérer s'il existe des contradictions d'une part au sein même du système prescrit et d'autre part entre ce prescrit et les conceptions des deux types d'acteurs mentionnés ci-dessus. Nous cherchons aussi à comprendre comment ce système d'activité « stage » est articulé avec d'autres systèmes d'activité, au sein même de l'école (par exemple lié à la recherche) et dans l'entreprise. Ainsi, nous pourrions répondre aux questions suivantes (autour du stage de 2^{ème} année des élèves ingénieurs de l'ENSM-SE) : qui doit faire quoi ? Quels sont les messages forts émis à travers les documents prescripteurs du stage ? Quels sont les attendus définis pour ce stage par l'institution ? Comment le Directeur de la Formation envisage-t-il ce stage, son rôle et la manière dont il doit se dérouler ? Qu'attendent les élèves ? Existe-t-il un consensus vis-à-vis de ces objectifs, ou des contradictions ? Ainsi, c'est à travers l'analyse des systèmes d'activité coexistants autour d'un stage en entreprise, et notamment le repérage des contradictions, que nous comptons montrer l'importance des dispositifs langagiers proposés aux élèves pour mettre à jour ces contradictions et leur permettre d'en tirer profit pour leur évolution.

1. Le dispositif de stage, des prescriptions et des ressources pour l'élève

1.1 Le stage 2A : quelles entreprises, quelles missions ?

Le stage peut être appréhendé comme un système d'activité dont l'objet est de professionnaliser l'élève à l'aide d'instruments proposés par l'organisation pédagogique. Il implique une division

du travail qui définit la répartition des tâches pour réaliser les actions et hiérarchise les responsabilités. A partir de la notion d'activité selon Engeström (1987, 2000), nous considérons que l'activité « stage » se réalise à partir de règles, explicites ou implicites, définies par la communauté des sujets impliqués dans l'activité. L'intérêt de ce type de modélisation est de nous inviter à adopter un point de vue qui ne soit pas uniquement fondé ni sur la communauté ni sur les instruments utilisés, mais qui prenne en compte l'ensemble du contexte de l'activité « stage 2A ».

Nous avons cherché à repérer la fonction prescrite par le système et analysé comment certains acteurs se sont réappropriés ces prescriptions.

L'élève, sujet, intégré au sein d'une communauté constituée notamment par sa promotion, ses amis, ses enseignants, son tuteur-école, son tuteur-entreprise, utilise des instruments comme le rapport et la soutenance pour réaliser l'objet visé à travers le stage : sa formation, sa transformation.

Comment l'activité « stage » est-elle définie ?

Dans le cahier des charges, nous constatons différentes façons de présenter le contenu du stage à l'élève ingénieur :

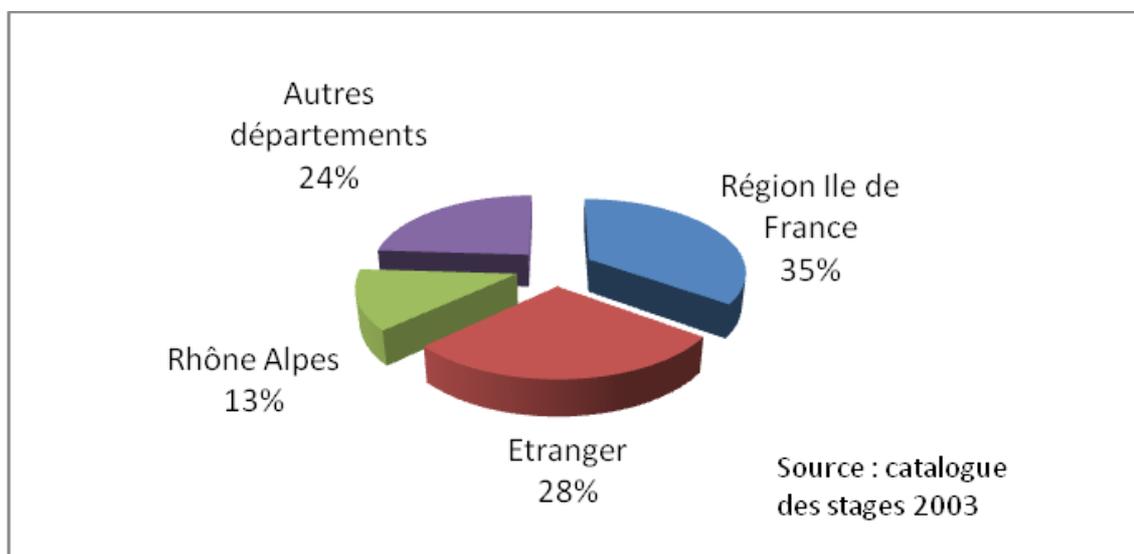
Tableau 10 : Les appellations du stage dans le cahier des charges

Page	Appellation
1	« Les stages de 2 ^{ème} année appelés « stage d'application... » « associer obligatoirement à l' étude technique une observation sur l'organisation et l'environnement humain... »
1	« Ces stages sont en relation directe avec les enseignements dispensés dans cette année d'étude »
2	« l'élève doit définir précisément le thème du stage après discussion avec le(s) interlocuteur(s) de l'entreprise... » Il « doit rechercher dans la communauté des enseignants et chercheurs de l'établissement, un tuteur compétent dans le domaine de l' étude envisagée » Il « effectue avec sérieux la mission confiée »
2	L'élève « rédige un rapport écrit de son travail »
2	« l'entreprise s'assure que le poste prévu est compatible avec les objectifs et la durée du stage »
2	« L'École confie le tutorat de l'étudiant à un enseignant ou à un chercheur compétent dans le domaine de l'étude ».
2	« L'entreprise apporte une évaluation objective sur le travail et le comportement du stagiaire »
2	L'entreprise « attribue une gratification financière liée à la qualité et la quantité du travail fourni , destinée à couvrir au moins les frais du stagiaire. »
3	Pour la restitution demandée orale et écrite, il est demandé à l'élève de présenter le « contexte industriel, contexte du stage, problématique et enjeux du projet » et de donner « une définition des objectifs de l'étude »

Stage d'application, étude, observation, sujet d'étude, mission, poste sont autant de mots à rattacher dans des registres différents. D'un côté, nous avons ceux de l'enseignement : application, étude, sujet d'étude, observation ; et de l'autre, nous retrouvons ceux de l'entreprise, du professionnel : mission, poste. Nous repérons déjà dans le tableau ci-dessus des premières contradictions en ce qui concerne l'appellation de ce qui doit être fait. Le cahier des charges indique que le contenu du stage est tout aussi bien une étude, une application des enseignements qu'une mission, un poste. Le terme prédominant est «étude » qui est selon le Robert 2006, « *une application méthodique de l'esprit cherchant à apprendre et à comprendre* », « *un effort intellectuel orienté vers l'observation et l'intelligence des êtres, des choses, des faits.* » Le prescrit du stage dans le cahier des charges oriente l'activité de l'élève en stage vers un exercice intellectuel d'observation et de compréhension tout en lui demandant de réaliser un travail, une mission, voire même de tenir un poste.

Dans le catalogue des stages de la promotion 2002, la répartition géographique des stages est présentée avec les informations suivantes :

Figure 12 : Répartition géographique des stages de la promotion 2002

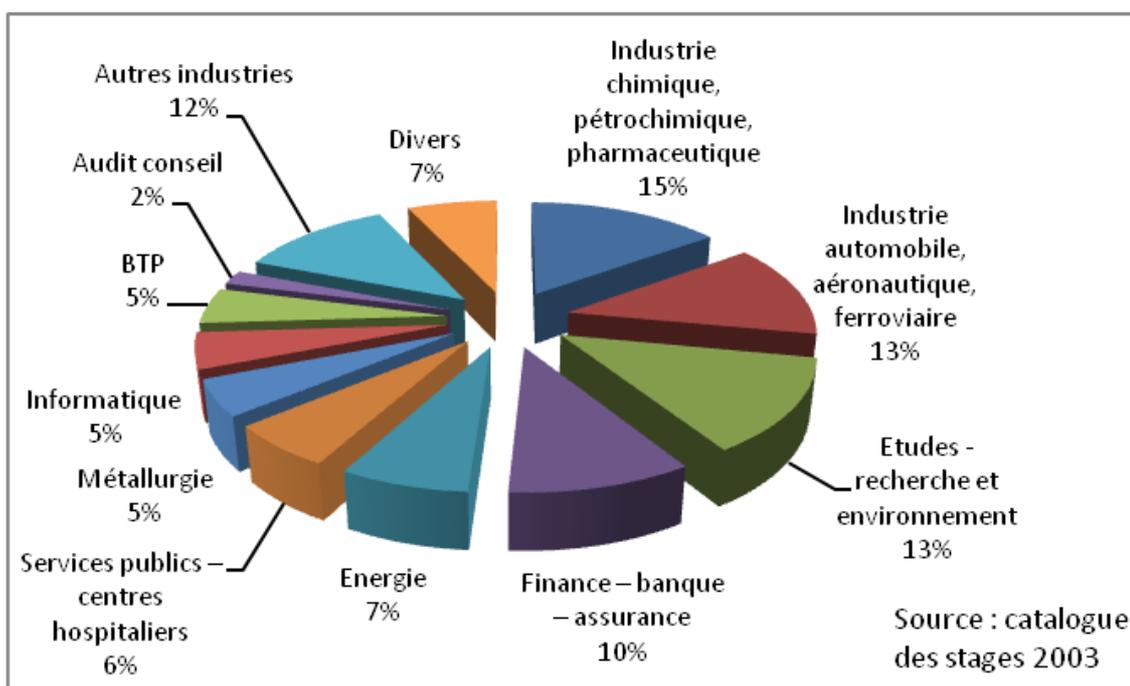


La répartition géographique des élèves montre qu'un tiers trouve un stage en région parisienne, la plupart du temps au siège de grands groupes. Un autre tiers effectue son stage dans les différentes régions de France. Les 13 % en Région Rhône Alpes peuvent s'expliquer parce que l'Ecole est située dans cette région, tout comme le fait que cette région est particulièrement riche en sièges sociaux de groupes industriels. Nous pouvons aussi constater que 28% des élèves font ce stage à l'étranger. Nous observons une similitude entre cette répartition et celle

des premiers emplois. La différence se situe sur la part des élèves qui font ce stage à l'étranger, plus importante que la part des jeunes diplômés qui travaillent à l'étranger (10%).

Les secteurs d'activité des entreprises qui accueillent les stagiaires en 2^{ème} année ont aussi été synthétisés. Nous pouvons observer, dans le schéma ci-dessous, la même diversité que pour les premiers emplois.

Figure 13 : Secteurs d'activités des entreprises accueillant les stagiaires de la promo 2002



Thèmes d'étude du stage :

Tableau 11 : Thèmes d'études du stage 2A de la promotion 2002

Informatique : 17%	Physique Industrielle : 5%	Industrie nucléaire : 2%
Conduite de projet : 16%	Chimie et physique appliquée : 5%	Géologie : 1%
Mécanique : 9%	Génie des procédés : 3%	Biotechnologie : 1%
Mathématiques appliquées : 8%	BTP : 3%	Autres : 4%
Matériaux : 7%	Audit-conseil : 3%	
Environnement : 6%	Sécurité, cindynique : 3%	
Qualité : 5%	Gestion de production : 3%	

Nous trouvons un mélange de secteurs d'activité, de fonctions et de thème de projets. Les thèmes d'étude sont repérés, dans ce document, en lien avec les enseignements suivis par les élèves dans le cursus (ex : matériaux, chimie et physique appliquée, mécanique, génie des procédés...).

Ces données sont recueillies avant le stage, et non réajustées après celui-ci. L'assistante du service des stages récapitule dans ce document les informations transmises par les élèves dans leur fiche de stage, validée par le tuteur enseignant.

Mais à quoi et à qui servent ces informations ? Difficile à dire... A priori, ces éléments sont recueillis plus par habitude que pour répondre à un besoin particulier. Il n'existe pas de suivi et d'analyse de ces données chiffrées. Les années suivantes, ils ont d'ailleurs été enlevés car considérés comme trop lourds à gérer par l'assistance du service des stages qui réalise les catalogues des stages. Nous pouvons donc conclure qu'une vision globale des stages, à travers ces données (répartition géographique, secteurs d'activité des entreprises, thèmes d'études) n'est pas, selon l'Ecole, nécessaire à leur fonctionnement. Ces données, qui pourraient servir de références aux élèves, aux tuteurs, sur l'évolution des stages 2A, ou même à la définition de ce que peut être un stage 2A n'existent que partiellement.

Quelle communauté pouvons-nous identifier autour de l'élève?

A partir des mêmes documents, nous avons aussi pu identifier les membres de la communauté concernés par l'activité stage. Elle apparaît comme étant composée :

- des élèves de la promotion 2002, en stage de 2^{ème} année en 2003,
- des tuteurs -enseignants qui ont suivi des élèves en 2003
- de l'assistante des stages en poste en 2003,
- du directeur de la formation en poste en 2003, qui signe les conventions,
- des entreprises et des tuteurs-entreprise de cette promotion là.

Nous avons noté que la responsable du département Management, responsable pédagogique des stages, n'est pas mentionnée.

1.2 Quelle organisation ?

Nous retraçons les différentes étapes qui apparaissent dans le vécu d'un stage du côté du dispositif de formation pour montrer en quoi cette activité stage pour un élève est composée d'actions chainées et instrumentées. Celles-ci démarrent sur une année scolaire, dès la recherche du stage, et se terminent à l'évaluation du rapport et de la soutenance du stage. Nous avons reconstitué ce parcours à travers les documents déjà cités et d'après les informations données lors de l'entretien avec l'assistante du service des stages. Nous proposons de reprendre les principales traces et de voir pour chacune d'elles qui en est l'émetteur, qui en est le destinataire

et quelle en est sa fonction. Il s'agit ici des traces repérées et connues par les élèves, par les enseignants et par les entreprises.

1.2.1 Avant le stage :

Le cahier des charges du stage 2A, distribué aux élèves en début d'année, se veut un récapitulatif des objectifs, de la procédure, d'informations et de conseils sur la recherche de stage. On y trouve différentes parties : cahier des charges, fiche d'identification de stage, références d'ouvrages d'aide à la recherche de stage, fiche d'évaluation de stage. Ce document a été réaménagé en 2002, par l'assistante du service dédié aux stages²³, à partir du constat d'un besoin d'écrit, formulé par les élèves.

Dans le cahier des charges du stage, il est fortement recommandé (sur la 1^{ère} page) à l'élève ingénieur de le lire attentivement et de le conserver. Il s'agit du document de référence de ce qu'il faut faire et de ce qu'il faut produire en particulier comme écrits (convention, fiche d'identification du stage, rapport).

Ce cahier des charges est rédigé par l'assistante. Elle le distribue aux Elèves Ingénieurs, à la fin d'un cours, et le commente sur les aspects administratifs. Il n'est pas repris ensuite de manière collective ; les questions sont traitées au cas par cas, la plupart du temps par mël ou par échanges verbaux dans le bureau de l'assistante. Ce document définit la mission, pose le cadre général des attendus de l'Ecole pour le stage. La présentation, faite en début d'année scolaire marque le démarrage officiel de la recherche de stage. La durée « suffisante » évoquée dans le cahier des charges est de 16 à 22 semaines (au lieu de 21 mentionnées sur le site internet et dans la plaquette).

En 2003, la préparation au stage proposée aux élèves se fait principalement en promotion complète. Un enseignant en management anime une journée intitulée « préparation aux stages » et une demi-journée de réflexion sur le métier d'Ingénieur. Par ailleurs, une partie des cours d'Anglais est dédiée à la simulation d'entretiens dans cette langue dans un module appelé « communication professionnelle ». Les écrits (CV et lettre de candidature) sont aussi réalisés et évalués en Anglais.

Les élèves sont aussi invités à venir assister à des témoignages sur les métiers, réalisés par des anciens de l'EMSE et ils peuvent aller, en janvier, au Forum entreprises, organisé par des élèves de 2^{ème} Année.

Les offres de stages reçues par le service du même nom sont transmises par mël à tous les élèves ingénieurs en deuxième année, sans tri et sans commentaires, au fur et à mesure de leur réception. Elles sont aussi rassemblées dans un classeur mis à disposition des élèves dans le

²³ Nous l'appellerons « assistante » par la suite pour alléger la lecture

bureau de l'assistante. Cette dernière constate une augmentation régulière des offres, chaque année, en mars, alors que la majorité des élèves ingénieurs a déjà trouvé son stage.

Les offres reçues par les enseignants sont adressées directement aux élèves-ingénieurs mais au coup par coup. La diffusion n'est pas généralisée, elle est ciblée par étudiant en fonction de leur demande et du repérage effectué pendant les temps de cours. Elles sont connues uniquement dans le département auquel l'enseignant est rattaché. Dans certains départements, elles sont affichées.

Pour la promotion 2002, nous avons cherché à repérer comment les élèves répondaient à ces offres. Les CV et lettres de candidature sont réalisés par les élèves-ingénieurs à partir de livres conseillés dans le cahier des charges « stage 2A », et du séminaire « recherche de stage » en 1^{ère} Année²⁴. Les candidatures des élèves sont transmises par mël ou par courrier.

Lorsque l'élève a obtenu un stage, deux documents formalisent la contractualisation : la « Convention de stage » et « la fiche d'identification de stage ». Le premier document est fourni par l'assistante, remis à l'élève qui l'adresse à l'entreprise. Puis cette dernière la retourne ensuite signée, à l'Ecole, par l'intermédiaire de l'élève. Ce document est finalement signé par le Directeur de la Formation. Un exemplaire est envoyé à l'entreprise par l'assistante et un autre est conservé dans le dossier de l'élève. Il s'agit d'un document de contractualisation partenariat ENSM-SE – entreprise – étudiant qui explique les engagements des trois parties (entreprise, élève et Ecole).

La « fiche d'identification de stage » est fournie par l'assistante aux élèves. Ils doivent la remplir et la faire valider par le tuteur-enseignant. La fiche d'identification sert à la désignation du choix du tuteur-enseignant. Ce dernier s'en sert comme validation du sujet à partir des informations fournies sur ce qui sera à faire par l'élève. L'élève retourne la fiche à l'assistante qui l'utilise alors pour constituer son fichier des stages 2A. Le fichier permet la réalisation du livret des stages et les statistiques sur la promotion²⁵.

Il est à noter qu'il n'existe pas de prescription portant sur la mission du tuteur-enseignant, si ce n'est ce qui est indiqué dans le cahier des charges dans une partie « règles de fonctionnement interne » :

Les	tuteurs
L'acceptation par un enseignant ou un chercheur d'être tuteur de stage est un engagement formalisé par une signature au bas de l'imprimé « la fiche d'identification de stage » (document 2 – p 8 et 9) présenté par l'élève ; sur ce document figure le sujet	

²⁴ Ce séminaire n'a pas bonne presse auprès des élèves car il est considéré comme trop général et pas assez personnalisé

²⁵ Ces statistiques faites à partir des mots-clés ne sont plus réalisées depuis la promotion 2003.

d'études envisagé et les noms des responsables de l'entreprise concernés par ce stage. Cet engagement implique de répondre favorablement aux sollicitations de l'élève sur tous problèmes rencontrés dans l'étude (le tuteur peut même être amené à se rendre dans l'entreprise) et d'évaluer in fine le rapport écrit et l'exposé oral.

Ainsi, peu d'éléments permettent de cadrer la mission du tuteur-enseignant. Sa mission est orientée vers la validation du sujet de stage, la réponse aux demandes de l'élève pendant le stage en cas de problème et la validation de la restitution de l'expérience dans le rapport et lors de la soutenance. Le tuteur-enseignant est choisi par l'élève pour permettre la validation du sujet.

. **1.2.2 Pendant le stage :**

Les seules traces qui semblent exister pendant le stage sont les mails échangés entre le tuteur-enseignant et l'élève, sans qu'il n'y ait de règles écrites qui en précisent les modalités. Cependant, l'usage, tel que nous avons pu le repérer dans les entretiens et dans le questionnaire, semble préconiser un mèl au début, un autre en milieu et un dernier en fin de stage. Ils sont réalisés à la demande du tuteur-enseignant, et ils permettent de faire le point sur l'avancement de la mission. Il n'existe pas d'obligation de moyens.

Les contacts entre tuteur-enseignant et tuteur-entreprise ne semblent pas obligatoires, très variables, et très dépendants de la relation entre le tuteur-enseignant et l'entreprise (contrat de recherche par exemple).

. **1.2.3 Après le stage :**

La fiche d'évaluation

Une fiche d'évaluation est adressée au tuteur-entreprise par l'intermédiaire de l'élève-ingénieur. Le tuteur-entreprise remplit la fiche et la transmet à l'assistante, soit directement, soit par l'intermédiaire de l'élève. Elle est réalisée en fin de stage sans consignes particulières et sans obligation d'échanges entre les deux tuteurs.

La fiche d'évaluation du stage est une feuille recto-verso. Cette feuille ne contient pas de logo de l'Ecole des Mines et paraît ainsi relativement anonyme. Les premiers mots indiqués sont orientés vers le renvoi du document. Rien n'explique comment ce document peut être utilisé par le tuteur-entreprise et comment l'Ecole reprendra l'évaluation ensuite. « *Cette fiche est à retourner à l'adresse ci-dessous dès la fin du stage par l'entreprise ayant accueilli le stagiaire.* » Aucune personne n'est nominativement indiquée. Dans cette fiche, le terme « *stagiaire* » est utilisé pour parler de l'élève-ingénieur. Ce dernier n'est donc pas forcément différencié d'autres stagiaires.

Cette évaluation est au final transmise au tuteur-enseignant. Ce document est pris en compte pour faire l'objet d'une note, attribuée par le tuteur-enseignant, et intégrée dans l'évaluation notée du stage. Celui-ci a à réaliser la notation du stage selon les éléments suivant mentionnés dans le cahier des charges du stage (page 4)

La		notation
-	selon le système de notation en vigueur (attribution de lettres de A à F)	
-	répartition	des points :
appréciation de l'entreprise	50	
contenu technique	80	
présentation document écrit	85	
présentation orale	85	
	<hr/>	
	300 points	

Il est tout à fait remarquable que celui qui met la note de stage est le tuteur-enseignant et non le tuteur-entreprise. Si ce dernier remplit bien un document pour évaluer le comportement et le travail de l'élève dans l'entreprise, au final, c'est le tuteur-enseignant qui transforme l'appréciation en note. Cette appréciation est à pondérer sur 50 points pour 300 points de l'évaluation globale.

Le rapport

Dans le paragraphe 3, « les exigences de l'école » du cahier des charges, il est précisé que le rapport doit contenir :

- une brève description de l'entreprise (contexte industriel, contexte du stage, problématique et enjeux du projet),
- une définition des objectifs de l'étude qui a été demandée à l'élève (les éléments d'analyse de situation),
- une description de la méthodologie et des techniques utilisées pour résoudre et analyser le problème posé,
- une restitution des résultats obtenus, la nature de ces résultats et les perspectives ultérieures,
- une analyse distanciée : comparaison entre objectifs et résultats et les pistes d'évolution.

Les consignes portent sur une demande de restitution de l'étude réalisée. Il n'y a pas de réelle demande d'analyse du contexte, de l'environnement de travail et de la pratique de l'élève. Le nombre de pages n'est pas précisé. Le format d'écriture est celui d'un rapport d'étude technique. Ceci invite donc l'élève-ingénieur dans un genre que l'on pourrait qualifier de « rapport d'étude d'ingénierie ».

La soutenance

Pour la soutenance, il n'y a pas de consignes particulières, si ce n'est d'en soigner la forme. Le jury est composé d'enseignants, et parfois complété par la présence de professionnels d'entreprise. Le tuteur-entreprise n'est pas sollicité systématiquement pour la soutenance de l'élève.

Il n'existe ni document écrit concernant les consignes d'évaluation du rapport et de la soutenance, ni grille pour servir de support au jury de la soutenance et au correcteur du rapport.

1.3 La division du travail pour l'activité « stage 2A »

Le système d'activité est donc prescrit quasi-uniquement en amont et en aval de la période de stage proprement dite. Le prescrit sur l'activité à réaliser pendant le stage reste très flou et est délégué à l'Entreprise. L'Ecole semble donc considérer la période en entreprise comme formatrice en soi, sans qu'elle ait besoin d'intervenir plus précisément pour orienter l'activité concrète de l'élève en entreprise. Le retour prévu à travers le rapport et la soutenance ne donne pas plus d'indications puisqu'il est seulement précisé qu'il faut présenter l'étude technique réalisée.

Par contre, nous pouvons voir que la validation administrative des documents est clairement établie. Les consignes données aux élèves sont principalement orientées vers la bonne circulation de l'information, notamment la circulation des documents contractuels. La relation de l'élève avec son tuteur-enseignant semble limitée à la validation d'un contenu prévisionnel, peu précis avant le stage et à la restitution de l'étude technique à travers le rapport et la soutenance. Les seuls éléments qui concernent la période de stage sont ceux qui invitent l'élève à tenir informé son tuteur-enseignant de l'évolution de son travail et ceux qui indiquent que le tuteur-enseignant peut, si besoin, réaliser une visite en entreprise. Les quatre mois passés en entreprise ne semblent plus relever des règles de fonctionnement de l'Ecole ; c'est comme si elles étaient déléguées à l'entreprise et ses acteurs sans préciser les objectifs d'apprentissage à atteindre.

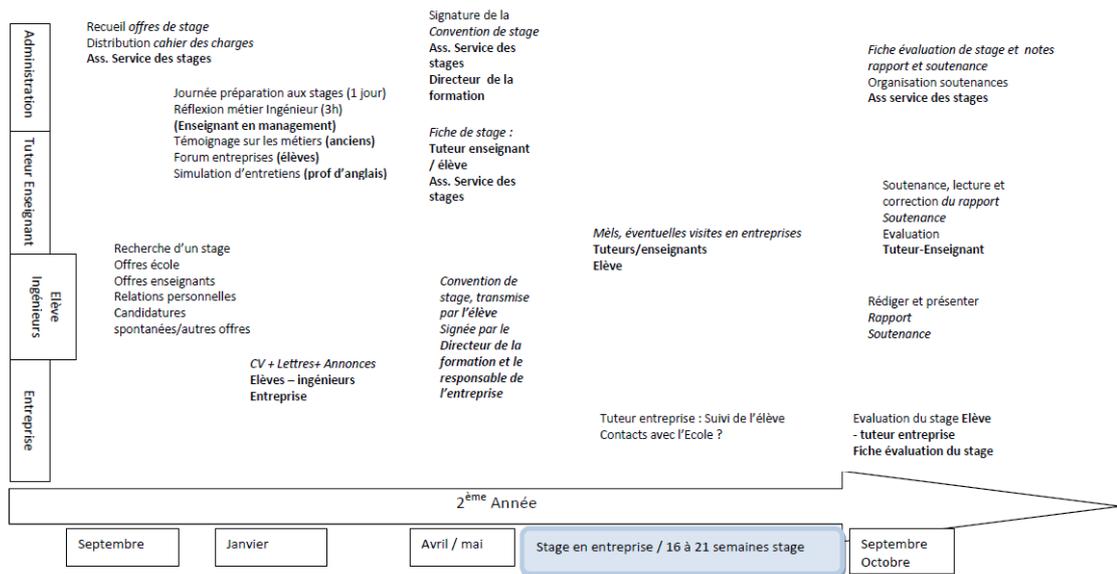
Finalement, il ressort que l'élève-ingénieur doit se gérer de manière très autonome dans sa recherche de stage, dans son suivi avec ses tuteurs et dans le retour qu'il fait sur cette période passée en entreprise.

Afin de faire ressortir la division du travail telle qu'elle est prévue dans les documents formalisés du stage, nous avons repris ces différentes étapes pour réaliser une présentation graphique avec les différents acteurs.

Nous indiquons (figure 16) :

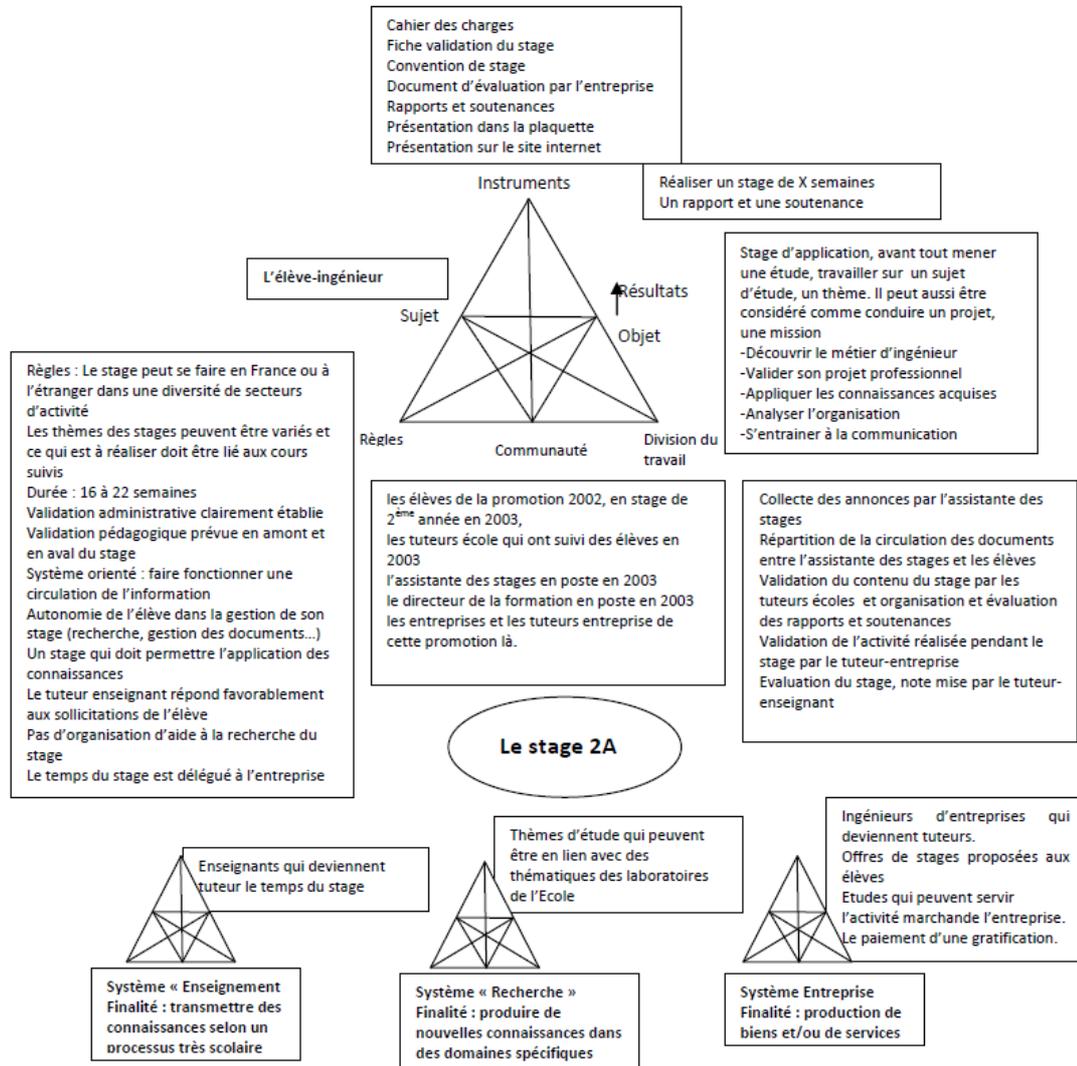
- *en italique* les différentes *documents* au moment où ils sont utilisés dans le dispositif,
- en caractère normal, les actions,
- **en gras** les **acteurs** concernés.

Figure 14 : Division de travail : Formalisation du parcours du stage 2A (2003/2004)



Le système d'activité « stage » est lié à d'autres systèmes d'activité : celui de l'enseignement, de la recherche et de l'entreprise. Dans les éléments prescriptifs analysés, nous avons pu repérer des éléments comme mobilisés dans le système d'activité « stage », pris dans ces autres systèmes d'activité. En synthèse, le système d'activité prescrit du « stage 2A » peut être représenté de la sorte :

Figure 15 : Eléments du système d'activité « stage », version complétée du prescrit



A partir de supports écrits, orientés vers l'organisation administrative des stages, l'Ecole demande à l'élève de réaliser un stage intermédiaire à mi-parcours de la formation, qui permet la découverte de l'entreprise. Pour fonctionner, le système d'activité du stage est relié à au moins trois autres systèmes d'activité. Pour ce stage, il est demandé à l'élève-ingénieur de réaliser une étude technique qui fait référence aux thèmes de recherche des laboratoires de l'Ecole. L'élève a à faire valider le thème de ce son stage à un membre de l'équipe enseignante (enseignant-chercheur, ingénieur d'études, thésards, intervenants externes...) après l'avoir choisi comme tuteur-enseignant. Ce tuteur-enseignant va par ailleurs souvent être relié au système d'activité « recherche », de par son implication dans des contrats de recherche avec des entreprises. Enfin, le système d'activité « entreprise » est largement mentionné dans les éléments de prescription du

stage. C'est à l'entreprise de fournir une offre, puis un tuteur, puis une étude à réaliser. Ainsi, les trois acteurs principaux du système d'activité stage, l'élève, le tuteur-enseignant et le tuteur-entreprise sont à l'intersection de ces trois systèmes.

2 Le stage 2A et ses représentations

Nous allons à nouveau utiliser la modélisation en termes de système d'activité pour caractériser la façon dont le Directeur de la Formation et les élèves envisagent le système d'activité « stage 2A ». Il nous a semblé en effet intéressant de mettre en comparaison les représentations de la direction et des élèves sur ce temps de la formation et de voir la manière dont ils se positionnent par rapport au prescrit existant.

2.1 Les représentations du Directeur de la Formation

2.1.1 Le rôle du stage

Pour le Directeur de la Formation en poste en 2003 (entretien n° 1), le stage est avant tout une confrontation de la théorie avec la réalité de l'entreprise, et il s'agit pour l'élève-ingénieur de la « première vraie » expérience de l'entreprise. Le Directeur de la Formation fait le lien entre le stage et le côté technique de l'ingénieur, tel qu'enseigné aux élèves dans les axes suivis en 2^{ème} année. Selon lui, « *C'est la première fois qu'ils vont faire* » autre chose que d'apprendre à l'école, et il insiste sur cette notion de passage vers autre chose, et de lieu de mise en œuvre de méthodes apprises. Ce stage sert de moment privilégié dans lequel l'élève fait ses preuves, met en pratique des savoir-faire, et constitue une étape pour valider une capacité à aller dans l'entreprise comme « *aller au charbon* », « *ce n'est pas facile mais c'est ça la réalité* ». Il permet d'expérimenter un choix de secteur d'activité tout comme sa capacité à aller travailler à l'étranger, à entrer en contact avec les autres. C'est comme si ce temps en entreprise permettait à l'élève de valider ses capacités, en passant par une confrontation avec l'entreprise, et de prendre confiance.

Selon le Directeur de la Formation, les élèves « *ont à la fois trop conscience de leur valeur, mais ça c'est un peu le vernis, donc du coup souvent des relations avec les gens qui sont souvent cassantes, hautaines, tout ce que tu veux. Et puis à côté de ça, ils ne sont pas cons. Donc ils disent ça : « Oui mais là, une fois que je suis au charbon, est-ce que vraiment ça va marcher ? ».* On sent qu'il y a une espèce d'angoisse, et le stage de 2A fait beaucoup là-dessus. Pour les rassurer. À condition qu'ils trouvent un bon stage. La qualité du stage est essentielle. »

Les objectifs du stage 2A pour le Directeur de la Formation doivent aussi être la découverte du métier et la compréhension des entreprises. Pour lui, être en entreprise, apprendre dans un stage, découvrir le métier d'ingénieur, cela passe par se positionner, prendre position, comprendre les

enjeux... *« on dit bien d'associer à la fois la découverte du métier d'ingénieur, associer à l'étude une observation sur l'organisation, sur l'environnement etc. donc on a bien ces deux aspects-là d'une part. Voilà, on voit bien ces deux aspects qui sont : bon, je me positionne, enfin je prends position dans la structure, je la comprends, je me comprends, je comprends moi-même ma position là-dedans, les enjeux etc., je comprends un petit peu... »*

Un bon stage est celui qui *« apporte à l'élève, qui lui permet de changer »*. Pour cela, il faut *« avoir la pression, et des interactions »*, et cela se produit si ce qui est demandé à l'élève est important pour l'entreprise. Le Directeur de la Formation fait le lien entre l'envergure de la mission, le nombre d'interlocuteurs et l'intérêt du stage pour l'élève. L'intérêt de la mission peut se traduire par un nombre important d'interlocuteurs à rencontrer.

. 2.1.2 Le rôle du tuteur-enseignant

Nous avons vu que le rôle du tuteur-enseignant est peu défini dans les documents, peu reconnu en interne. Le Directeur de la Formation note pour les enseignants, une différence de traitement entre le stage de 2A et le stage de 3A, parce que le premier n'a pas obligatoirement un lien avec une spécialité. Ainsi, selon lui, les enseignants spécialistes d'un domaine favorisent la formation des élèves ancrés dans celui-ci. Il y aurait comme une sorte de cooptation et de réseau qui se crée. Avec son passage en 3^{ème} année et son entrée dans une option, l'élève entre dans cette communauté. En deuxième année, l'élève n'est pas forcément considéré par l'enseignant comme *« étant capable de... »*

Selon le Directeur de la Formation, il y a peu de valorisation du temps de tutorat dans la mission de l'enseignant, et peu de volonté des enseignants d'aller dans les entreprises, sauf s'il existe un contrat de recherche. Le suivi de l'élève peut être réalisé sous forme d'entretiens avec l'élève avant et après le stage. *« En 2A c'est rarement lié à leur contrat de recherche. C'est souvent l'élève qui trouve un stage je ne sais où puis voilà, il faut le suivre etc. c'est beaucoup plus épars les stages 2A tels qu'ils sont organisés aujourd'hui, et donc les gens n'ont pas franchement envie d'aller voir. »* Le stage reste un temps de formation de l'élève pour lequel les enseignants en général sont peu motivés pour participer.

Le Directeur de la Formation reconnaît qu'il existe un lien entre le nombre d'élèves, la qualité du suivi et l'intérêt pour le tuteur. Il parle de *« cercle vertueux »* qui comme un système s'entretient : on a plus d'intérêts si on a plus de stages, donc on fait plus de suivi, et on a plus d'élèves. *« Donc, en fait, tu as quelques tuteurs école qui bouffent tous les stages 2^{ème} année – il n'y en a pas tant que ça - et d'ailleurs, paradoxalement – mais ce n'est pas paradoxal parce que le système est dynamique – paradoxalement, ce sont ces gens-là qui retirent le plus du suivi et le font de la façon la plus sérieuse. Donc ce sont des gens qui demandent à leurs étudiants si*

on est content d'eux, qui interviennent dans le stage etc. de façon importante. » Selon lui, les stages peuvent servir de base à des cours en apportant des exemples, et permettre l'évolution des enseignements en fonction de ce qui est vu dans l'entreprise. *« Ils en tirent beaucoup à la fois sur la connaissance de l'entreprise, des projets de l'entreprise... et beaucoup pour leur enseignement. Je ne vais pas en parler à titre personnel, mais j'ai je ne sais combien de T.P. qui sont basés sur des stages de 2^{ème} année, d'études de cas ou de je ne sais pas quoi. Il y a un retour... oui, c'est vraiment de l'information qui vient de l'entreprise. Soit des cas, soit le contexte, plein de choses qui reviennent vers toi, enseignant. »*. Le stage 2A pourrait donc participer à l'activité d'enseignement des tuteurs-enseignants en apportant des exemples d'entreprises à reprendre en cours.

2.1.3 Le rôle du rapport et de la soutenance

L'écart entre les objectifs affichés et ce qui est validé dans le rapport et la soutenance est confirmé par le Directeur de la Formation. Pour lui, les soutenances ne sont pas utilisées comme elles pourraient l'être pour en faire un moment vécu comme un évènement important. D'un côté, il met en doute le déroulement de la soutenance et la constitution des jurys qui ne jouent pas leur rôle car *« tu vois comme on est là, je suis là, y a le mec en face, on met deux trucs au tableau et puis voilà 5 mn après c'est fini, ça existe ça... donc il n'y a pas de jury, c'est plus qu'à la bonne franquette... »* De l'autre côté, il pointe les différences de points de vue des enseignants-tuteurs en ce qui concerne les attentes vis-à-vis de cette soutenance. *« Et puis il y a un deuxième problème, donc sur les attentes des enseignants (...) j'ai souvenir d'avoir vu des groupes où le type, en fait, il fait deux minutes de présentation de l'entreprise, puis au bout de deux minutes jusqu'à la fin, il fait de la technique de chez technique (...) avec les enseignants disant « Oui oui c'est très bien ». Et d'autres qui font le même choix, et les enseignants qui disent : « Mais écoutez vous nous avez inondé de technique, il fallait plus nous parler... plus du projet etc. »*

Il y aurait donc les tuteurs-enseignants orientés vers une restitution du travail technique et qui laisseraient peu de place à la démonstration de la connaissance de l'environnement, et ceux qui accordent une place privilégiée à cette démonstration. Il semble que l'élève ait à s'adapter à un cadre flou avec des attentes différentes sur le travail d'analyse demandé. *« Il fait ce qu'il veut... ce qu'il peut »*. Le Directeur de la Formation aimerait qu'il y ait un bilan personnel réalisé par l'élève lors de cette restitution. Il souhaiterait que la soutenance soit une démonstration de ce que l'on sait, de ce que l'on a appris et de sa capacité à restituer de l'analyse de l'expérience, de la distanciation.

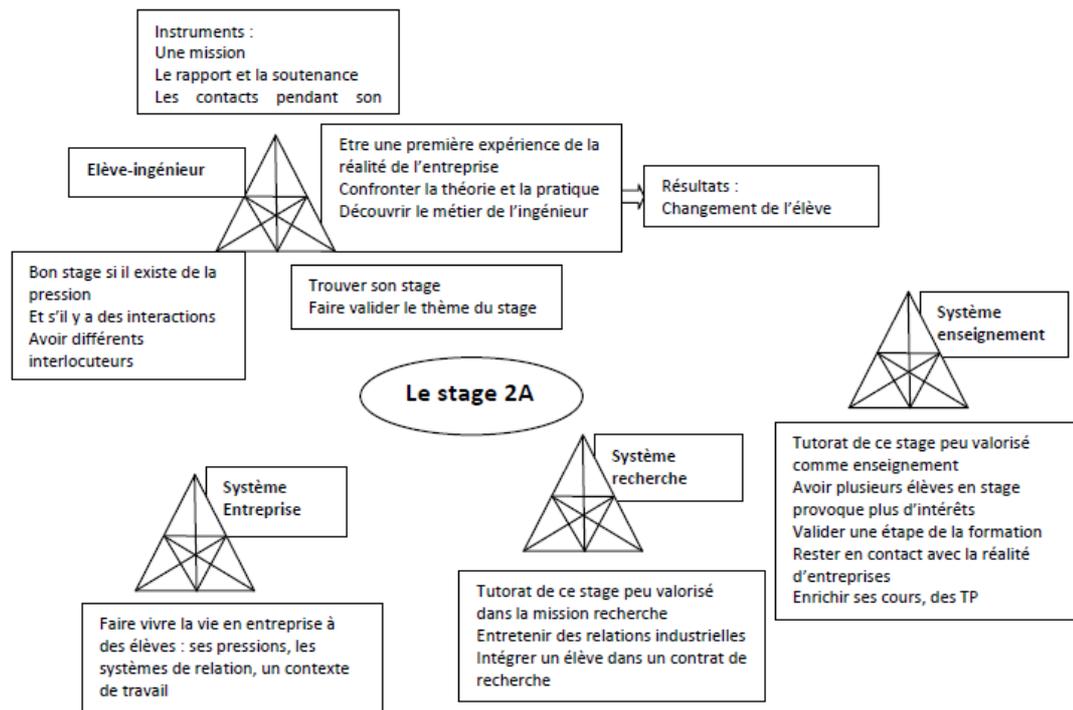
Pour le Directeur de la Formation, la soutenance pourrait alors servir à montrer l'atteinte des objectifs prévus dans le cahier des charges : la découverte du métier d'ingénieur, la vérification de son projet professionnel, l'application d'enseignements de l'Ecole. Pour lui, cela consisterait en une présentation des activités du stage avec un « cœur » et autour un « squelette », et « les éléments qui entourent : » le contexte « *tout ce qui entoure le cœur de ce qu'il a fait, c'est tous les aspects sur le contexte, la perception du métier, de l'environnement etc* ». Pour lui la soutenance devrait permettre à l'élève de restituer ce qu'il a appris du métier, ce qu'il a validé dans son projet professionnel, ce qu'il a fait et ce qu'il a compris du contexte dans lequel il a travaillé.

De la vision du Directeur de la Formation, nous retenons que le stage joue un rôle de première expérience pour l'élève-ingénieur, qui peut être un temps de fort de mise à l'épreuve de sa capacité à « *faire en dehors de l'Ecole* » et à être ingénieur.

Le Directeur de la Formation souligne aussi l'intérêt du stage pour les tuteurs-enseignants en précisant que ce peut être l'occasion pour eux, de rester en lien avec la réalité d'entreprises et d'enrichir leurs cours tout en insistant sur la non-reconnaissance de ce rôle au sein de l'Ecole. Quant aux retours d'expérience, rapportés dans la soutenance et le rapport de stage, le Directeur de la Formation reconnaît que le système offre à l'élève-ingénieur la possibilité de faire ce qu'il veut de ces instruments. Il suggère que le système induise à développer ces temps vers une analyse plus réflexive de l'expérience.

A partir des éléments issus des représentations du stage du Directeur de la Formation, nous avons modélisé le système d'activité « stage » de l'élève en lien avec les trois systèmes d'activité mobilisés (déjà évoqués dans l'analyse du prescrit, fig. 15). Nous avons schématisé ces éléments de la manière suivante :

Figure 16 : Le système d'activité « stage 2A » vu par le Directeur de la Formation



Le Directeur de la Formation apporte plus d'éléments sur ce que doit être l'activité en entreprise : un travail à réaliser au sein d'une communauté qui lui propose une culture, un système de relations, un contexte de travail. Le Directeur de la Formation établit un lien entre les thèmes de recherche des tuteurs-enseignants et leur intérêt pour le stage. Il met aussi en évidence que les tuteurs-enseignants peuvent s'investir dans le stage pour alimenter leur enseignement. Du croisement de ces différents systèmes d'activité, nous commençons à percevoir un des rouages du fonctionnement du stage 2A. Un stage semble d'autant plus fonctionner qu'il permet la mise en lien entre des systèmes d'activité différents pour les acteurs qui les font vivre.

2.2 Le stage 2A : représentations d'une promotion d'élèves

Nous allons analyser les représentations sur le stage des élèves en reprenant des éléments recueillis auprès d'une promotion d'élèves par un questionnaire. Nous avons souhaité obtenir une vision la plus large possible du stage à partir d'informations issues d'un questionnaire auprès de la promotion 2002 (infos demandées avant et après le stage).

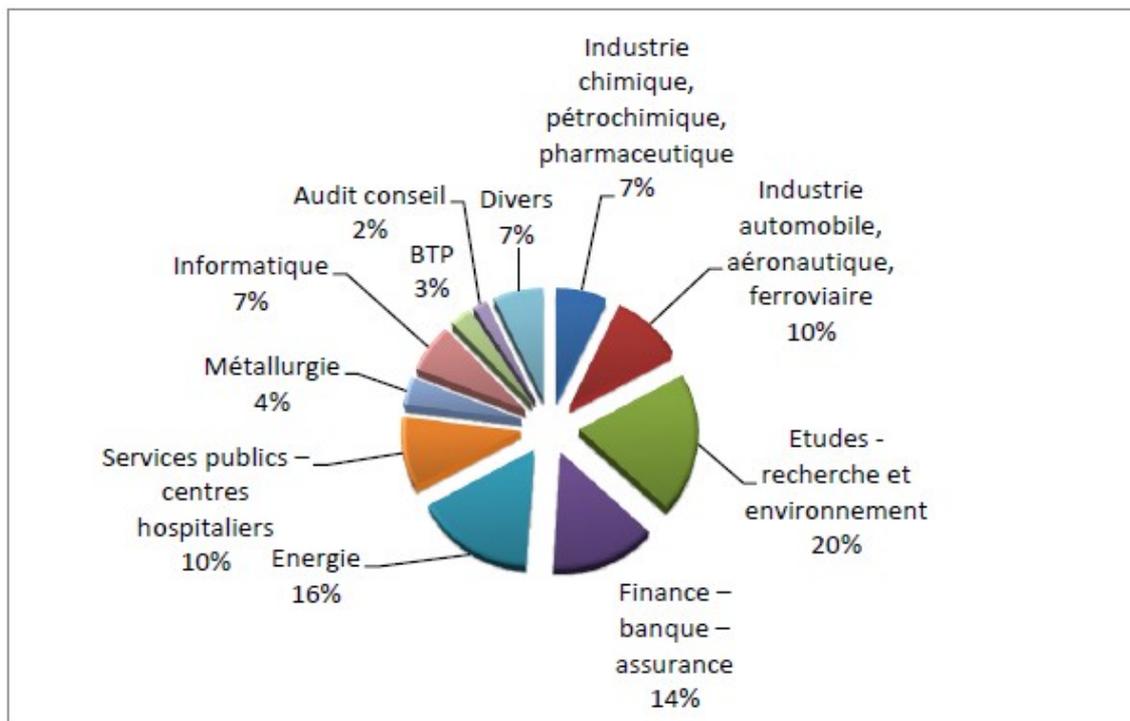
Nous proposons de reprendre l'analyse de l'activité Stage 2A pour l'élève à travers les représentations de cette activité par une promotion.

2.2.1 Quelques données générales sur le contexte du stage 2A de la promo 2002

En partant des réponses au questionnaire, nous pouvons obtenir de l'information sur les stages, notamment sur le contexte dans lequel ils se déroulent : secteurs d'activité et taille des entreprises, thèmes d'étude...

Ainsi, sur le secteur d'activité, nous retrouvons la diversité observée pour le premier emploi et celle affichée dans le catalogue des stages (cf. figure 14).

Figure 17 : Répartition des stages par l'activité de l'entreprise Promotion P2002 (après le stage)



Nous avons repéré que 49 % des élèves font leur stage dans des entreprises de plus de 1000 salariés, pour seulement 15% dans une entreprise de moins de 100 salariés. Ceci permet de confirmer une tendance observée lors d'échanges : les élèves sont davantage attirés par des grands groupes. Nous pouvons supposer aussi que ce sont les grands groupes qui offrent davantage de stages.

20% sont dans un environnement de recherche. Ainsi, un certain nombre d'élèves réalise ce stage en laboratoire de recherche universitaire ou privé. Cette dernière donnée est intéressante, car nous pouvons supposer que cela pourrait être comme un test pour l'élève qui vérifierait sa motivation à poursuivre dans la recherche ou non. Mais ceci pourrait aussi être la représentation d'une façon qu'ont les élèves d'utiliser le réseau Recherche de leurs enseignants.

Les questionnaires font aussi ressortir les membres de la communauté concernée par le stage. Certains sont les mêmes qu'identifiés dans le système d'activité prescrit, mais d'autres apparaissent (*indiqué en italique ci-dessous*). La communauté vue par les élèves regroupe les acteurs suivants :

- les élèves de la promotion 2002, en stage de 2^{ème} année en 2003,
- les tuteurs école qui ont suivi des élèves en 2003
- l'assistante des stages en poste en 2003, et sa remplaçante pendant son congé maternité
- les entreprises et les tuteurs-entreprise de cette promotion là
- *les entreprises sollicitées pour un stage*
- *les élèves de 3A dans la recherche de stage*
- *les membres du jury de la soutenance.*

Les membres de la communauté ajoutés sont liés à deux moments peu couverts par le prescrit : la recherche de stage et la soutenance.

2.2.2 Mode d'obtention, durée et indemnisation du stage

Les stages sont obtenus pour un tiers (36%) par candidatures spontanées et par l'Ecole pour un tiers également (33%). 20% des élèves l'obtiennent par relations personnelles, et seulement 4% par un élève de 3^{ème} année. Les élèves envoient en moyenne 20 candidatures et la majorité passe un seul entretien. 70% des élèves de cette promotion ont deux à trois propositions de stage, et 25% une seule proposition de stage. Nous pouvons dire qu'ils bénéficient d'une sollicitation importante : pouvoir choisir entre deux à trois offres en envoyant si peu de candidatures laisse

supposer que la renommée de l'Ecole ouvre des portes. Les élèves interrogés ne font pas ressortir les annonces extérieures trouvées en dehors des ressources personnelles ou de celles de l'Ecole. Nous pouvons supposer une difficulté de leur part à sortir de leur environnement, de leur milieu proche.

Concernant la durée effective du stage, les données sont les suivantes :

Tableau 12 : Répartition des élèves en fonction de la durée du stage en semaines

16 semaines	17 sem.	18 sem.	19 sem. et +
43% des élèves	14%	20%	22%

Un élève sur deux a une durée de stage supérieure à ce qui est prévu ; 22% réalisent même trois semaines supplémentaires.

L'indemnisation moyenne est de 580 Euros. Certains perçoivent des indemnités en nature : 20 élèves sur 72 ont perçu des remboursements de repas (Tickets Restaurant, repas de midi, pension), ou de leurs frais de transport.

2.2.3 Vécu du stage

Certains éléments recueillis par le questionnaire permettent d'avoir des informations sur la relation avec les tuteurs, le ressenti sur leur intégration en entreprise, et le contenu du stage.

Avec le tuteur-enseignant et le tuteur-entreprise

75% des élèves choisissent le tuteur-enseignant pour sa connaissance du sujet ou du thème, 22% en fonction de la qualité de la relation avec celui-ci, et 14% par rapport aux relations du tuteur-enseignant avec l'entreprise et/ou avec le pays.

Les relations avec le tuteur-enseignant s'effectuent principalement par mèl (86%), et la fréquence varie entre une fois par mois (49%), tous les 15 jours (17%), une fois pendant le stage (22%) à pas de relations (7%). Les 5% restants déclarent échanger une à plusieurs par semaine avec leur tuteur-enseignant. Les informations échangées portent sur du soutien, de la recherche d'informations, un état de l'avancée de la mission, ou de la résolution de problèmes.

Le tuteur-entreprise est ingénieur-diplômé dans 80% des cas. Il est responsable d'un service pour 72% d'entre eux, adjoint d'un chef de service pour 3% et en fonction simple d'ingénieur pour 25%.

Plus de 70% des élèves signalent avoir eu de bonnes relations ou des relations correctes avec leur tuteur-entreprise. 10% évoquent des relations distantes et un seul élève sur 72 signale une relation conflictuelle. La fréquence évoquée des rencontres avec le tuteur-entreprise est de l'ordre du quotidien (58%) et d'une fois par semaine (21%).

Le mode de relations entre l'élève-ingénieur et ses deux types de tuteurs est donc différent. Le tuteur-entreprise est celui qui est au quotidien avec l'élève pendant le stage et le tuteur-enseignant est une personne ressource, sollicitée en cas de besoin.

Intégration dans l'entreprise et suivi :

Très majoritairement, les élèves sont satisfaits de leur stage, de l'accueil qu'on leur a réservé et de la facilité d'intégration dans l'équipe. 68% se déclarent « très satisfaits, prêts à conseiller ce stage » et 29% « satisfaits mais avec des réserves ». Seulement 3% se disent « mécontents et déconseillent ce stage ». 75% répondent avoir eu un « excellent accueil » et 25% un « accueil rapide ». L'intégration dans l'équipe a été facile pour 90% et difficile pour 10%.

Pour l'ambiance de travail, ils sont plus nuancés et ne se sont pas précipités sur le qualificatif « excellente », choisi par 40% d'entre eux. 50% qualifie l'ambiance de « bonne » et 10% de « moyenne ». Leur enthousiasme quant à l'accueil dont ils ont bénéficié pourrait révéler un soulagement face à leurs craintes initiales sur leur capacité à s'intégrer. L'ambiance de travail est par contre plus nuancée. Ce serait comme une découverte que « oui nous sommes bien accueillis... mais après l'ambiance de travail n'est pas toujours excellente ».

Responsabilités dans le cadre du stage :

Dans le questionnaire réalisé après le stage, les élèves font ressortir les responsabilités suivantes :

- Conduite d'un projet : 34%
- Animation de réunions : 29%
- Rapports : 25%
- Phase de tests : 25%
- Formations : 11%
- Contacter les personnes de l'entreprise : 8%
- Organisation de son planning, de son temps de travail par l'élève : 5%

Les deux premières responsabilités évoquées sont de l'ordre du management ; les deux suivantes de la restitution de leurs actions. Les responsabilités qui paraissent importantes pour les élèves ne relèvent pas de responsabilités de réalisation d'ordres techniques ou scientifiques.

De plus, les élèves se sentent majoritairement autonomes :

Tableau 13 : Perception de l'autonomie par les élèves

Degré d'autonomie dans le travail	Promotion 2002
- autonome, avec prise de responsabilités :	74%
- orienté, encadré par un supérieur hiérarchique :	24%
- sans marge de manœuvre possible :	2%

2.2.4 Après le stage :

Dans ce questionnaire, les élèves donnent leur avis sur le rapport et la soutenance.

A la question « Que pensez-vous du rapport de stage et de la soutenance? », plus de la moitié (55%) considère qu'ils sont utiles pour faire le point et servent à synthétiser ce qui a été fait. Selon eux, il s'agit d'un bon moyen de restitution, permettant d'apprendre à présenter des résultats. Le rapport et la soutenance aident à prendre du recul, à se souvenir du travail réalisé, à être une mémoire, une trace (termes utilisés par les élèves dans le questionnaire). 12% estiment que cela ne sert à rien. 25% ne sont pas exprimés à cette question.

Certains élèves ont profité de ce questionnaire pour exprimer des insatisfactions : la soutenance est jugée pas suffisamment « officielle » notamment au vue du nombre de personnes présentes dans le jury (2). Des interrogations sont posées concernant les critères d'évaluation. Enfin, certains élèves regrettent qu'il n'y ait pas un feed-back sur le travail rendu.

La définition des objectifs de ce stage, selon les élèves-ingénieurs de la promotion 2002, est exprimée de la manière suivante :

Tableau 14 : Classement des objectifs du stage vus pas les élèves de la promotion 2002

Objectifs du stage 2A	Avant le stage	Après le stage	Evolution
- Mettre en œuvre les connaissances acquises	40%	32%	-8%
- Découvrir le métier d'ingénieur	35%	33%	

- Avoir une première expérience professionnelle	26%	12%	-14%
- Découvrir l'entreprise	24%	28%	+4%
- Travailler sur un projet en équipe	16%	9%	-7%
- Affiner son projet professionnel	8%	11%	

Avant le stage, la première des attentes est de mettre en application les connaissances acquises, devant même la découverte du métier d'ingénieur. Après le stage, cet item baisse significativement pour arriver à s'équilibrer avec la découverte du métier et la découverte de l'entreprise. Il est aussi intéressant de constater que les élèves considèrent beaucoup moins après qu'avant, que leur stage leur a permis une première expérience professionnelle. Enfin, leurs attentes semblent aussi déçues concernant le travail en équipe-projet, indiquant là probablement que beaucoup ont sans doute travaillé plus seuls sur leur étude qu'ils ne l'auraient pensé.

A la question « Quel est le meilleur enseignement que vous avez retiré du stage 2A? », les cinq items qui reviennent le plus souvent sont :

- les apports techniques et culturels (en référence à la découverte d'un pays), les connaissances scientifiques et les différences interculturelles
- l'importance de la communication
- le fait d'organiser son travail.

Pour la moitié des élèves, la mission est considérée comme très intéressante, pour l'autre moitié satisfaisante. Pour plus de 71% d'entre eux, la mission est en lien avec leur projet professionnel. 68% sont très satisfaits, prêts à conseiller ce stage, 29% sont satisfaits mais avec des réserves et seulement 3% sont mécontents.

De même, nous avons cherché à identifier quelles seraient les erreurs qu'ils ne commettraient pas. Nous pouvons constater que ce sont surtout des erreurs de contacts, de gestion des relations humaines : par exemple « hésiter à poser des questions, avoir un sujet trop flou, ne pas avoir assez de responsabilités, tarder pour demander de l'aide et se limiter à trop de technique... ». Il semblerait que cette première expérience soit la première où l'élève ait à se mettre en avant en tant qu'individu qui se trouve intégré à des relations de travail et confronté à des incertitudes.

Quant à l'influence du stage de 2^{ème} année sur le stage de 3^{ème} année, trois logiques se dessinent :

- une logique d'approfondissement et de continuité pour ceux qui recherchent dans le même domaine d'activité : 35% souhaitent approfondir leur connaissance d'un secteur d'activité avec les deux stages, trouver un stage en lien avec le profil de 3^{ème} année, ou autour de grands thèmes qui les intéressent.

-

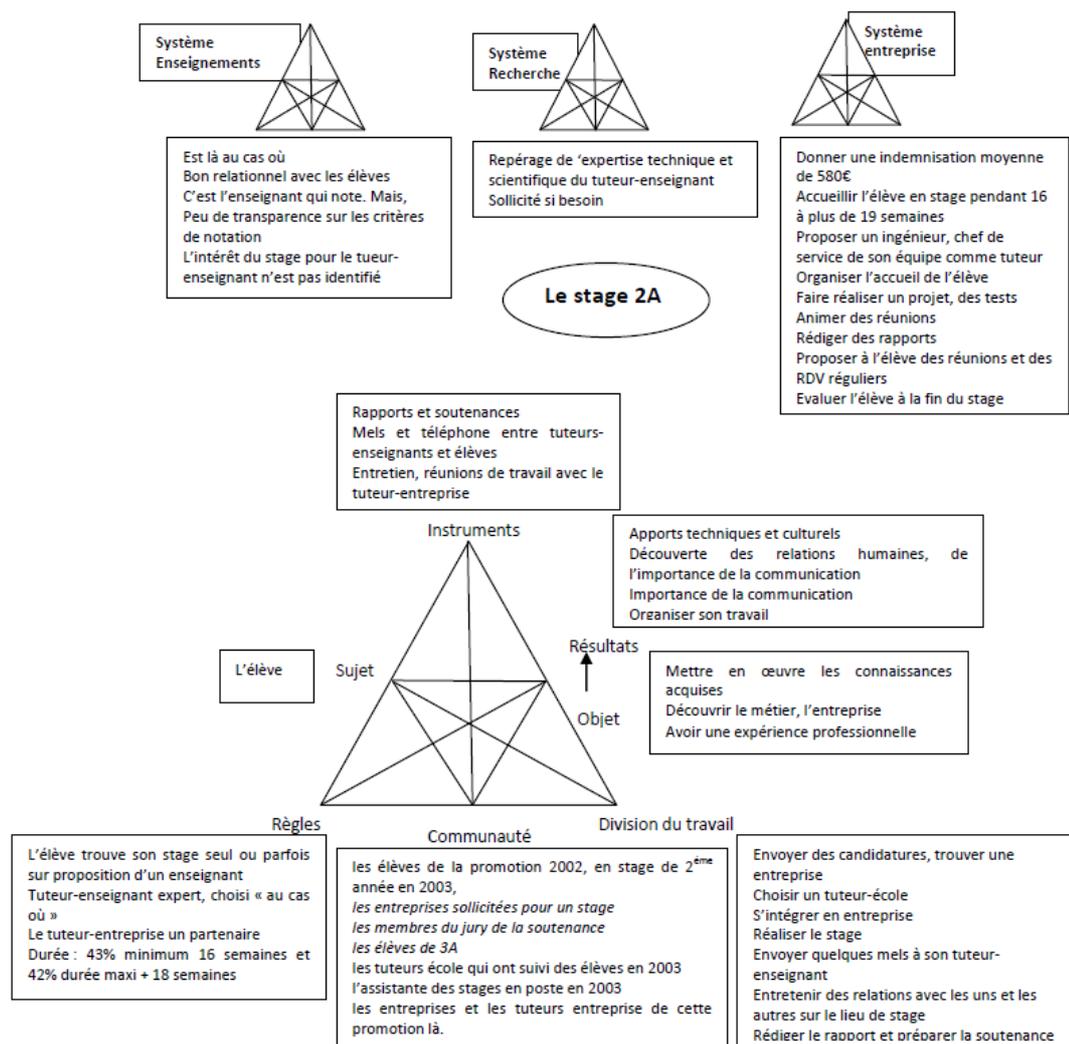
- une logique d'essai pour ceux qui décident de changer de domaine : il s'agit notamment de la volonté de faire le stage de 2A à l'étranger pour avoir une immersion à l'international et d'avoir une expérience différente pour le stage 3A. Certains aussi misent sur le stage de 2A pour avoir une pratique en laboratoire, considérée comme un passage en milieu scientifique pour ensuite avoir une expérience en entreprise avec des aspects managériaux. Cette catégorie représente 25% des élèves qui ont répondu.
- Et une absence apparente de logique pour ceux qui passent d'un stage à l'autre sans forcément les associer : ceci représente 40% des réponses si nous regroupons les non-réponses et les réponses « pas de réelle articulation ».

Au total, nous retrouvons pour la majorité une volonté de tester différents domaines, de travailler dans des pays différents, de goûter différents métiers²⁶. Ils ne semblent pas faire de lien car leur projet professionnel n'étant pas défini, ils semblent le chercher à travers des expériences variées.

En synthèse, le système d'activité du stage 2A peut être schématisé de la sorte à partir des représentations du stage par cette promotion d'élèves :

Figure 18 : Le système d'activité stage 2A, représentations d'une promotion

²⁶ si l'on effectue un tri croisé entre ceux qui ne voient pas de lien entre le stage de 2A, le stage de 3A et leur projet professionnel et la façon d'articuler les stages



Les représentations du stage d'une promotion nous permettent de confronter leur vision du système d'activité « stage 2A » à celle du Directeur de la Formation et celle réalisée à partir des éléments prescriptifs du stage.

Ainsi, les règles du système d'activité sont précisées. La durée variable du stage est souvent supérieure au minima. Le choix du tuteur enseignant se fait par les élèves en fonction d'une expertise reconnue et de l'estimation faite sur l'entente possible avec celui-ci. Les échanges entre élèves et tuteur-enseignant se font principalement par mël tous les quinze jours, voire tous les mois. La relation avec le tuteur-entreprise ressort comme étant une relation privilégiée avec notamment la perception d'un tuteur-entreprise disponible, que l'on peut rencontrer quand on veut.

Le contenu du stage est précisé en lien avec l'objet du stage. Ce stage paraît être un stage dans lequel, les élèves s'intègrent facilement, n'ont pas de problèmes.

Globalement, les élèves de la promotion interrogés pensent avoir eu une certaine autonomie et des responsabilités. Avant le stage, les élèves pensent plutôt qu'ils vont mettre en œuvre des connaissances acquises. Après le stage, ils affichent effectivement avoir mis en œuvre des connaissances mais tout autant qu'avoir découvert l'entreprise et affiné son projet professionnel. L'apport du stage se situe pour cette promotion autant sur de l'approfondissement des connaissances techniques que sur de la découverte d'autres cultures.

Ces éléments nous apportent des informations sur la perception du stage par une promotion mais ne montrent pas comment cela s'est passé dans le réel de l'activité.

3 des contradictions des systèmes d'activité

Au travers de nos différentes analyses, nous avons pu voir que l'activité « stage » se trouve en lien avec différents systèmes d'activité, celui de l'élève, celui de l'enseignement, celui de la recherche et celui de l'entreprise. Ainsi pour fonctionner, le stage emprunte dans les systèmes suivants :

- « élève », sa capacité à trouver un stage, un sujet et un tuteur-enseignant,
- « enseignement », un tuteur-enseignant qui peut enrichir ses enseignements par des exemples d'entreprises,
- « recherche », un contenu de mission qui peut intéresser un tuteur-enseignant sur sa « casquette » chercheur, une mission qui peut être intégrée dans un contrat de recherche, un réseau qui peut être entretenu par cet intermédiaire,
- « entreprise », un travail confié, rémunéré supervisé par un tuteur-ingénieur et intégré dans le mode de fonctionnement et le réseau relationnel de l'entreprise.

Dans cette partie nous allons reprendre les contradictions perçues dans les différents éléments de l'activité « stage 2A ». Nous pointons tout d'abord les contradictions repérées au sein du système prescrit en reprenant les éléments du système d'activité stage.

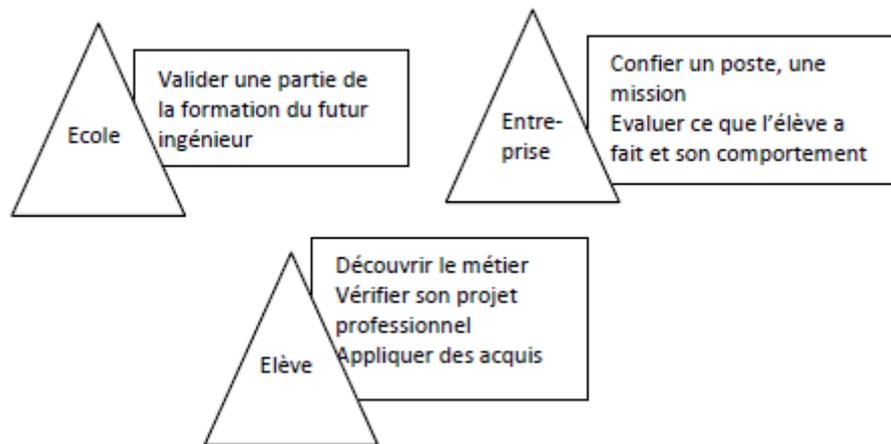
3.1 Des contradictions dans le prescrit de cette activité « stage 2A »

Objet du stage et résultats attendus :

Des systèmes qui sont appelés à se contredire :

Dans le prescrit du stage, nous repérons les objets suivants quant à ce que doit être le stage 2A :

Figure 19 : Des objets en contradiction entre systèmes d'activité



L'élève se trouve donc dans la nécessité de gérer les contradictions possibles entre ce qu'il peut lui demander l'entreprise et ce qui est attendu de l'entreprise par l'école. Il est aussi confronté à des attendus qui, dans les objectifs du cahier des charges, sont orientés sur son développement personnel et une demande qui est faite à l'entreprise de lui « faire faire quelque chose » qui est au final peu précisé.

L'objet du stage pour l'élève peut donc être résumé selon deux buts contradictoires : réaliser des actions dans l'entreprise et rédiger un rapport à présenter à son retour à l'Ecole.

Travailler sur une étude technique VS découverte du métier et de l'entreprise

Nous avons repéré une contradiction forte, de niveau 1, qui met en tension au moins deux logiques. Travailler sur une étude technique oriente l'activité « stage 2A » vers la contribution à l'activité productive de l'entreprise. Cet objectif incite l'élève à apporter un travail d'expertise technique sur un sujet donné à l'entreprise. C'est ce qui est demandé dans le rapport et la soutenance.

Découvrir le métier d'ingénieur et l'entreprise place l'élève dans une position d'apprenant plus passif qui étudie, au sens de l'étude scolaire. Cette demande peut s'opposer aux règles de l'entreprise qui établit que toute personne doit contribuer à l'activité productive. Ce deuxième aspect est beaucoup moins développé dans les recommandations fournies pour le rapport et la soutenance.

Appliquer des connaissances scolaires VS apprendre sur le tas

L'élève se trouve à gérer la contradiction entre appliquer des connaissances scolaires à travers l'intitulé même du stage (stage d'application) et un discours qui l'invite à avoir « un thème de stage en relation avec les enseignements. A l'opposé, il est aussi incité à apprendre sur le tas, puisqu'il doit observer l'organisation à partir du milieu professionnel. Cette contradiction de niveau 4 oppose deux systèmes d'activité en lien (Enseignement et Entreprise) avec deux logiques d'organisation et de fonctionnement des connaissances très différentes. Pour l'Ecole, l'entreprise est considérée comme un terrain d'application des connaissances scolaires. Or, l'entreprise ne fonctionne pas comme telle, elle a sa façon propre de gérer la production, ses modes propres de gestion des connaissances. Le cahier des charges du stage privilégie clairement la première logique et l'entreprise doit s'adapter à cette logique (« l'entreprise s'assure que le poste est compatible avec les objectifs et la durée du stage »)

Instruments

Outils de gestion administrative du stage VS éléments de cadrage et guidage

Les instruments qui structurent, organisent le système d'activité sont par ordre d'arrivée dans le dispositif, le cahier des charges du stage, la fiche de stage, la convention de stage, la fiche d'évaluation remplie par le tuteur-entreprise. Ces instruments sont orientés essentiellement vers l'organisation administrative de l'activité, avec peu d'éléments sur ce qui caractérise l'activité. Les éléments qui pourraient servir de cadrage et de guidage pour l'élève et les tuteurs sont peu nombreux. Il est seulement évoqué qu'un stage d'application doit être cohérent avec les enseignements reçus et permettre l'application de ceux-ci. Il n'y a pas par exemple de document fourni aux élèves, type carnet de bord ou grille de questionnements comme cela peut exister dans d'autres écoles (ex. ISTP, école d'ingénieurs par alternance). Ces instruments pourraient servir à noter leurs découvertes, guider leur observation.

Règles

Règles de gestion administrative du stage VS règles concernant l'activité de l'élève

Les règles de ce système d'activité prescrit sont en cohérence avec les instruments (cf. point précédent). Elles sont orientées vers la gestion administrative du stage.

Une restitution de stage sur une partie des objectifs

A partir du cahier des charges, nous constatons que le rapport insiste plus particulièrement sur une demande de démonstration de la capacité à appliquer des connaissances.

Or, les objectifs du stage d'application tels qu'énoncés dans le cahier des charges sont en 2003 :

- Découvrir le métier de l'ingénieur dans la diversité de ses fonctions et de ses contextes
- Donner la possibilité d'approfondir, voire de vérifier la pertinence de son projet personnel
- Appliquer sur un problème industriel les savoir-faire acquis durant le cursus scolaire
- Associer obligatoirement à l'étude technique une observation sur l'organisation et l'environnement humain
- Poursuivre l'entraînement à la communication écrite et orale par un rapport et un exposé des travaux techniques

Le premier objectif présenté est celui de découvrir le métier d'ingénieur. Les informations plus en lien avec l'appellation du stage sur l'application n'arrivent qu'en 3^{ème} position. Le dernier objectif semble accorder une place particulière à l'analyse de cette pratique de stage à travers la soutenance et le rapport.

Cependant, nous avons vu que le cahier des charges du rapport ne demande pas à l'élève de réaliser une présentation de la découverte du métier d'ingénieur, ni de préciser son projet professionnel. La demande institutionnelle pour le rapport porte sur le 3^{ème} objectif : restituer ce qui a été fait pendant le stage. Nous pouvons ainsi noter un écart entre les objectifs affichés et ce qui va être validé dans le rapport et la soutenance.

Nous pourrions penser que l'élève dans son rapport et sa soutenance réalise un retour sur la réalisation de ces objectifs. Le stage est inscrit dans le dispositif de formation mais dans les documents prescriptifs, nous ne retrouvons pas ce qui est préconisé par les instances, comme la CTI ou le CEFI, sur le développement des compétences relationnelles. Nous pouvons donc noter une volonté de cette école d'ingénieurs de s'inscrire dans ce qui est préconisé par les instances des métiers d'ingénieurs en proposant trois stages. Ce stage permet une période en entreprise mais son traitement pédagogique est limité à la restitution d'un rapport et d'une soutenance. Nous notons peu de prescrits orientés analyse de l'expérience et mise en évidence des compétences relationnelles mises en œuvre. Nous retrouvons la contradiction entre restitution de l'étude technique et analyse réflexive sur l'expérience vécue, la découverte du métier, de l'entreprise... Les règles posées poussent nettement plus vers la restitution d'une étude technique.

Division du travail

Démarche active de l'élève pour trouver son stage VS les entreprises envoient des offres.

Dans le premier cas, nous sommes dans un logique très volontariste et active de l'élève qui va l'obliger à s'informer sur les entreprises, leur envoyer un CV, une lettre de candidature spontanée pour démontrer ce qu'il peut apporter à l'entreprise. Dans le second cas, l'élève est dans une position plus passive : c'est l'entreprise qui recherche un ingénieur des mines. L'élève n'a plus à faire ses preuves mais à choisir. Les deux positions sont différentes.

Tuteur-enseignant, simple contrôleur du bon déroulement du stage VS tuteur-enseignant impliqué dans le déroulement de l'étude

Les règles le choix au tuteur-enseignant dans son niveau d'implication qui peut être très léger avec une action plus précise en amont et en aval du stage, mais peu d'obligation d'intervention pendant le stage.

L'élève choisit son tuteur-enseignant VS le tuteur-enseignant choisit son élève VS l'école décide

Le cahier des charges précise que « l'Ecole confie le tutorat de l'étudiant à un enseignant ou à un chercheur dans le domaine de l'étude ». Le prescrit oriente la division du travail vers une responsabilité de l'Ecole de réaliser les binômes mais il n'y a pas d'autres précisions à ce sujet.

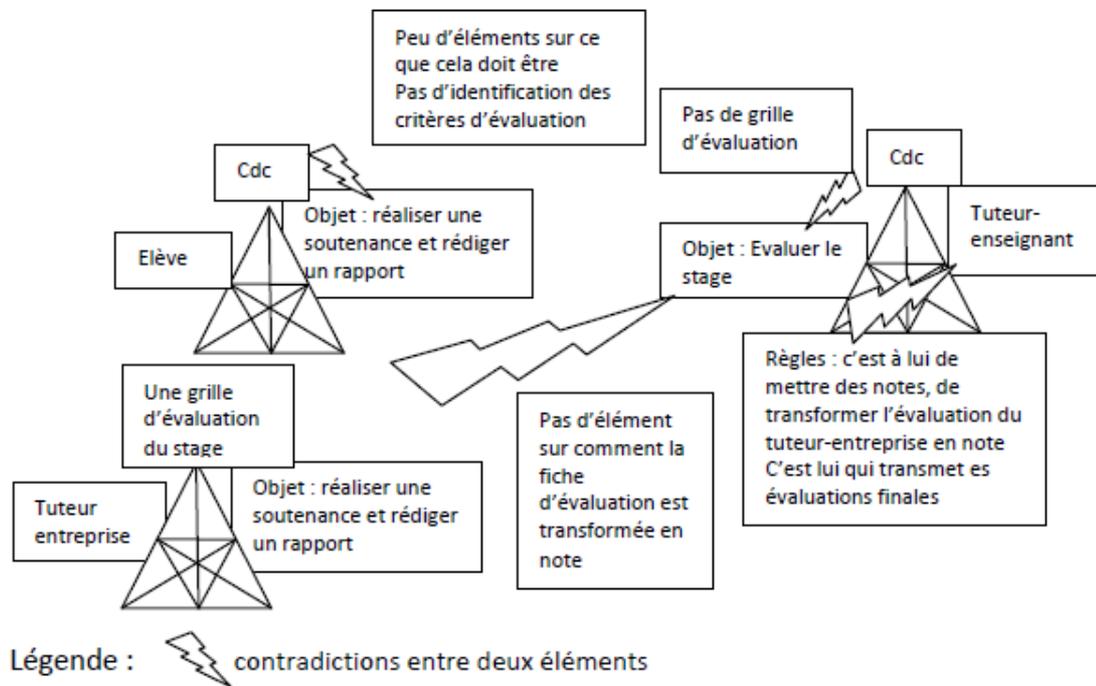
Evaluation du stage par le tuteur-entreprise VS évaluation par le tuteur-enseignant : Une évaluation du stage peu définie

Les appréciations sur le stage sont à mettre par le tuteur-entreprise et la note est mise par le tuteur-enseignant. Et le tuteur-entreprise n'est pas obligé d'être là pour la soutenance. L'évaluation du stage, objet du système d'activité pour les deux tuteurs est très peu outillée. Différentes contradictions existent. Chacun a à résoudre ses contradictions : l'élève pour produire un rapport et une soutenance, le tuteur-entreprise pour réaliser l'évaluation du travail de l'élève et le tuteur-enseignant pour mettre la note finale au stage.

Si nous revenons sur les éléments qui existent autour de l'évaluation du stage, nous savons que l'évaluation était au cœur d'un certain nombre de contradictions.

Nous les avons schématisées de la façon suivante :

Figure 20 : Repérage des contradictions entre systèmes d'activité sur le prescrit de l'évaluation



3.2 Analyse des contradictions entre le stage prescrit et les représentations des acteurs

3.2.1 Pour le Directeur de la Formation

Objectifs et résultats attendus

Stage d'application VS apprendre sur le tas.

Nous retrouvons cette contradiction dans le discours du Directeur de la Formation : « c'est la première fois qu'ils vont faire » autre chose que d'apprendre à l'école. Cette phrase pousse du côté d'une logique d'apprentissage différente sur le terrain professionnel. Mais le Directeur de la Formation parle aussi beaucoup de stage d'application. Son discours est cependant plus équilibré que ce qui apparaît dans le cahier des charges. Il met notamment en avant le fait qu'un bon stage doit faire changer l'élève significativement car il « *apporte à l'élève, qui lui permet de changer* ». Pour cela, il faut « *avoir la pression, et des interactions* », et cela se produit si ce qui est demandé à l'élève est important pour l'entreprise. Il met là en avant une logique toute différente de l'apprentissage sur le tas : par l'action, l'implication et la prise de responsabilité dans des collectifs de travail.

Etude technique VS découverte de l'entreprise, du métier, etc.

Le Directeur de la Formation tente d'équilibrer ces 2 aspects : « *associer à la fois la découverte du métier d'ingénieur, associer à l'étude une observation sur l'organisation, sur l'environnement etc. donc on a bien ces deux aspects-là d'une part* ». Il fait même plus en argumentant que sans une bonne compréhension de l'entreprise, de ce que doit être sa position, l'élève ingénieur ne peut pas faire un bon travail d'étude.

Instruments (nous pouvons aussi lier ce point aux règles)

Soutenance et rapport comme restitution d'étude technique vs dispositif réflexif sur le vécu entreprise.

Le directeur de la formation regrette la faible part de cette deuxième fonction potentielle du rapport et de la soutenance. Il souhaiterait que les pratiques de soutenance soient plus uniformes entre les tuteur-enseignants et valorisent des soutenances qui seraient une restitution d'éléments issus des réalisations de l'élève tout autant que des observations de celui-ci sur son environnement.

Soutenance comme dispositif relativement informel vs dispositif formel.

Il regrette très clairement le côté trop souvent informel. (« *c'est plus qu'à la bonne franquette* »). Dans le cahier des charges, seules les durées sont précisées (30 minutes de présentation et 10' d'échanges). Le directeur de la Formation déplore le manque de cadrage clair qui permettrait d'uniformiser les soutenances. Selon lui, la soutenance pourrait servir à présenter de manière ordonnée « *tout ce qui entoure le cœur de ce qu'il a fait, c'est tous les aspects sur le contexte, la perception du métier, de l'environnement etc. tout ça c'est autour. Et puis au cœur, et justement ça c'est un vrai exercice de communication, c'est de dire en trois slides en quatre slides je parle de la technique, mais j'en parle de façon très synthétique en faisant ressortir quelles ont été mes grandes orientations, mes réalisations, etc. donc des trucs où on ne voit vraiment que le squelette ; puis le détail est dans le rapport que les mecs ont lu* ».

Cependant, avec les éléments dont il dispose pour préparer sa soutenance, « *l'élève fait ce qu'il veut, ... ce qu'il peut.* »

Division du travail :

Le tuteur-enseignant chercheur VS le tuteur-enseignant enseignant

En ce qui concerne le choix du tuteur école, le directeur de la formation confirme qu'il y a des cas très différents, mais qu'il y a deux types de tuteurs :

- ceux avec un profil très recherche (ancré dans le système d'activité « recherche »). Ceux-là choisissent leur stagiaire en fonction de l'intérêt du thème

de stage pour leur recherche ; et pour eux, le stage 2A est souvent beaucoup moins intéressant que le stage de 3^{ème} année

- ceux avec un profil plus enseignement, qui privilégient plus une logique de diversité des stages pour s'enrichir et enrichir leurs enseignements.

Le Directeur de la Formation confirme donc, l'importance d'un lien fort entre les différents systèmes d'activité qui conditionne l'acteur primordial qu'est le tuteur-enseignant, dans son investissement, dans le système d'activité « stage 2A », afin que cela soit plus qu'un simple suivi administratif.

. 3.2.2 Pour les élèves

Objectifs et résultats attendus :

Etude technique vs découverte du métier.

Beaucoup d'élèves disent qu'il s'agit d'une expérience importante dans la construction de leur projet professionnel, soit comme élément de confirmation de leur premier choix, soit comme test. Or ce point (le stage comme étape et moyen crucial pour la construction du projet professionnel) n'apparaît quasiment pas dans le prescrit.

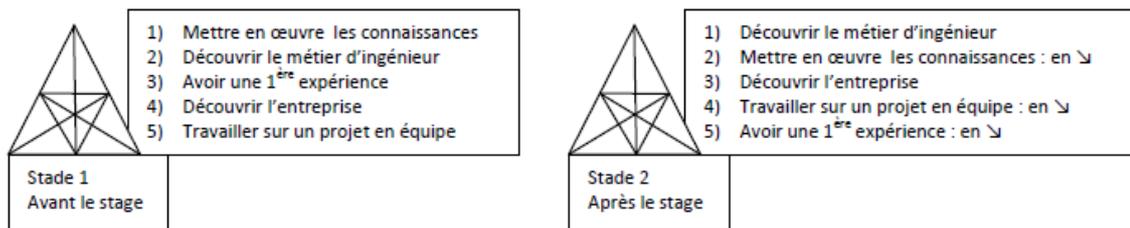
Le stage, une activité aux objets multiples

Pour la plupart des élèves, l'objet du stage est orienté vers la mise en œuvre des connaissances apprises à travers une étude et la découverte du métier. Mais à cela, ils ajoutent le fait d'avoir une expérience professionnelle. Le directeur de la formation, positionne le stage aussi sur cet aspect de développement d'une expérience, en insistant sur le côté initiatique de celle-ci. Cette notion d'expérience professionnelle n'est pas mentionnée dans le cahier des charges. Le Directeur de la Formation valorise le stage en le présentant sur son rôle initiatique comme première expérience de l'entreprise pour l'élève.

Quant à l'objet de l'activité stage, les élèves font avant tout ressortir la mise en œuvre de connaissances acquises, la découverte du métier d'ingénieur et le fait d'avoir une expérience professionnelle. Après le stage, la mise en œuvre de connaissances et la découverte du métier sont immédiatement suivies de la découverte de l'entreprise.

Nous pouvons schématiser l'évolution des élèves de la manière suivante :

Figure 20 : Des objets différents avant et après le stage



Au sujet de la mise en œuvre des connaissances acquises et le fait d'avoir une première expérience qui diminuent comme objectifs après le stage, nous pouvons penser que les élèves ont découvert la diversité de ce qu'il était possible de faire. Nous pouvons penser qu'après le stage, ils ont perçu que travailler en entreprise ne consistait pas seulement appliquer des connaissances acquises et que le travail n'est pas seulement de la conduite de projet en équipe. Mais cette hypothèse nécessiterait d'être confirmée.

Nous notons là une contradiction entre les objectifs tels qu'assignés par le dispositif et ceux recréés par la promotion suite à l'expérience du stage. Les élèves semblent donc organiser l'objet de l'activité stage en fonction de leur vécu. A leur retour de stage, ils complètent leur perception de l'intérêt du stage en fonction du vécu de cette expérience. Chaque élève a donc à négocier, à se positionner vis-à-vis de ces contradictions de ces différents systèmes d'activité, avec lesquels il est lié, le sien, celui de l'école et celui de l'entreprise qui l'accueille.

Instruments

Le rôle du rapport et de la soutenance

Nous avons vu que les objectifs, tels que définis dans le cahier des charges, n'étaient pas validés au retour dans la formation, à travers le rapport et la soutenance. Ainsi ces instruments qui font le lien entre le stage et la formation de l'élève ne servent pas à contrôler la réalisation des objectifs. Dans le prescrit, le rapport et la soutenance sont prévus pour présenter le travail réalisé. Une partie des élèves (55%) de la promotion interrogés reconnaît que le rapport et la soutenance aident à synthétiser ce qui a été fait et à prendre du recul.

Division du travail

Le stage, orienté temps en entreprise VS stage orienté temps en entreprise avec un amont et un aval

A travers le questionnaire, les réponses des élèves mettent en évidence d'autres éléments du stage que nous n'avions pu repérer à travers les documents. Ainsi, la

recherche du stage est mentionnée comme importante, et se fait seul ou à l'aide des relations avec les enseignants. De même, sur la durée du stage, la promotion interrogée fait ressortir une adaptation de la durée avec une majorité qui le réalise au-delà du minimum prévu (seuls 43% des élèves interrogés ont fait un stage de 16 semaines).

Ceci induit un élargissement de la communauté impliquée dans le stage 2A avec les entreprises sollicitées avant le stage et les élèves de 3^{ème} année contactés pour des informations sur les entreprises.

Choix du tuteur-enseignant sur un point d'expertise VS choix du tuteur-enseignant

Les choix du tuteur-enseignant peut se faire soit sur sa spécialité d'enseignement ou de recherche, soit sur un critère de bonne entente en privilégiant le relationnel entre l'élève et l'enseignant-tuteur. Le cahier des charges privilégie un choix à partir de la spécialité du tuteur mais la promotion d'élèves interrogée montre que le deuxième choix est possible.

Prépondérance du tuteur-entreprise VS prépondérance du tuteur-enseignant dans le suivi.

La promotion interrogée nous apprend que les tuteurs occupent une place différente qui peut être complémentaire. Le tuteur-enseignant est choisi pour son expertise et la relation s'établit essentiellement avec lui par mèl et il est sollicité en cas de problème. Et, les élèves font ressortir l'importance du tuteur-entreprise, ingénieurs dans la majorité des stages, avec des responsabilités de services. Les élèves le rencontrent quotidiennement et avec lui, ils ont des entretiens et des réunions de travail. C'est ce dernier qui évalue le travail réalisé en entreprise et le comportement de l'élève à la fin du stage. Cette fiche d'évaluation est transmise au tuteur-enseignant qui transforme ces appréciations en note. Le mode de relation entre les deux types de tuteurs est donc différent. Et, ce n'est pas celui qui travaille avec l'élève qui au final met la note qui sera intégré dans le dossier scolaire de l'élève.

Un enseignant-tuteur peu reconnu

Il est à noter qu'à contrario du stage de 3^{ème} année, clairement identifié comme étant placé sous la responsabilité d'un tuteur de l'école, le stage de 2^{ème} année ne mentionne pas l'existence d'un tuteur dans la présentation figurant sur le site.

Le tuteur enseignant doit intervenir essentiellement pendant et après le stage. En amont du stage, son rôle se limite à valider la fiche de stage. Ceci peut se faire avec, ou sans

contact direct avec l'élève. Selon le prescrit, pendant le stage, le tuteur enseignant échange principalement des m^èls et se tient à la disposition de l'élève. Après le stage, c'est lui qui organise la soutenance et évalue le rapport et la soutenance. Les attendus de la mission du tuteur-enseignant sont donc très centrés sur le « contenu » de la mission plutôt que sur une incitation à un accompagnement sur le processus de développement de l'élève.

Le rôle du tuteur-enseignant est centré sur le fait d'être une personne ressource au cas où... C'est lui qui valide le contenu, défini initialement dans la fiche de stage. Mais ce document est peu investi par l'élève et par le tuteur. Tous deux voient là plus une formalité administrative qu'une occasion d'échanger sur les objectifs de ce qui est défini et de ce qui participerait au développement de l'élève. Pendant le stage, le tuteur-enseignant n'a pas de contact obligatoire avec l'élève. Il semble être choisi parce qu'il est perçu comme sympathique ou compétent dans le domaine du stage. Le directeur de la Formation met l'accent sur l'importance du stage pour les tuteurs-enseignants concernant l'apport d'informations qu'il représente sur les pratiques d'entreprises.

Il y a consensus sur la mission du tuteur-enseignant entre le prescrit et les représentations des élèves d'une promotion.

4 Conclusion

En synthèse de l'analyse du prescrit du stage, de nombreuses contradictions apparaissent à plusieurs niveaux, ce qui traduit un système d'activité traversé par des logiques très différentes. Il semble que le stage soit loin d'être envisagé de la même manière par les acteurs qui y contribuent et le prescrit est beaucoup le reflet de compromis et d'implicites, qui sont plus là pour que chacun s'y retrouve. Ainsi il ne définit pas des objectifs et des règles du jeu clairs et cohérents. Nous avons vu qu'il y avait au moins 3 types d'objets pour le stage :

- Une occasion de réaliser une étude technique, permettant d'appliquer des connaissances enseignées en contexte professionnel,
- Un moment de découverte de l'entreprise, de son organisation, de ses relations sociales, du métier d'ingénieur, de ses techniques concrètes de travail : l'entreprise est alors envisagée comme lieu d'apprentissage à part entière (pas simplement comme un terrain d'application), de socialisation, complémentaire de l'apprentissage à l'école,
- Un moyen et une étape dans la construction du projet professionnel de l'élève, si ce dernier est actif dans la recherche d'un stage, en lien avec ce projet, et si des conditions réflexives sont offertes à l'issue du stage pour revisiter l'expérience en lien avec ce projet.

Le prescrit privilégie nettement l'étude technique et l'entreprise envisagée comme terrain d'application des connaissances scolaires. Cela semble réducteur au regard de ce que disent les acteurs étudiés, qui mettent en évidence une richesse potentielle beaucoup plus grande du stage et des compromis entre ces trois types d'objets.

Les règles, les instruments, la division du travail sont très précis en ce qui concerne le suivi administratif du stage. Beaucoup moins d'éléments sont proposés pour orienter l'activité de l'élève en entreprise. Les items et les critères proposés pour le rapport et la soutenance privilégient aussi la restitution d'une étude technique. C'est le tuteur-enseignant qui met la note, alors que c'est le tuteur entreprise qui a pu observer l'élève en stage au quotidien ; de même, le tuteur-entreprise est rarement là lors de la soutenance. C'est comme si l'école souhaitait à tout prix garder la maîtrise de l'évaluation selon ses propres règles scolaires. Ceci ne fait que renforcer le fait qu'au moins officiellement,

l'école a du mal à considérer l'entreprise comme un lieu d'apprentissage à part entière, avec sa propre logique. Par ailleurs, sur ce que l'on a pu analyser jusque là, la soutenance et le rapport semblent loin d'offrir les conditions d'un appareil de conversation pour l'élève. Le rapport et la soutenance ne sont pas prévus pour permettre à l'élève de déconstruire et re-construire sa vision de sous-mondes institutionnels qui pourraient être ceux qui concernent ce qu'il a appris à l'École, et ceux vécus en entreprise.

Nous pouvons noter un autre point d'importance. Nous avons pu repérer l'existence de liens forts entre systèmes d'activité (enseignement ; recherche ; entreprise) pour assurer le bon fonctionnement du système d'activité « stage 2A ». Ce dernier n'est pas comparable aux trois autres : il est à l'intersection des systèmes d'activité « entreprise », « enseignement » et dans une moindre mesure « recherche ». Il ne peut donc fonctionner que s'il permet une coordination entre ces trois systèmes d'activité. Cet aspect apparaît très peu pensé pour l'instant dans l'organisation du stage. C'est souvent préjudiciable pour l'élève dans la mesure où cela ne permet pas une implication forte du tuteur-enseignant dans le stage. L'analyse a mis en évidence deux types de tuteurs-enseignants : le profil enseignant et le profil recherche. Le stage de 2^{ème} année est beaucoup plus investi par les acteurs à profil « enseignant » que ceux avec un profil recherche car les thématiques des missions de ce stage de deuxième année, sont moins recherche que celles du stage de troisième année. Ces derniers s'investissent donc plus sur le stage de 3^{ème} année.

Dans le chapitre suivant, les études de cas vont permettre d'approfondir les points développés ci-dessus de manière plus précise, en creusant notamment ce que peut apporter rapport et temps de la soutenance.

CHAPITRE 6 : ETUDES DE CAS

Dans ce chapitre, nous allons étudier deux cas de stage, pour deux binômes d'élèves et de tuteurs-enseignants, à partir de la restitution de leur parcours, de l'analyse de leur production après le stage et d'entretiens. Les retranscriptions intégrales des entretiens et des soutenances peuvent être consultées dans les annexes de cette recherche et sont répertoriées de la manière suivante :

- Annexe n° 5 : entretien élève 1
- Annexe n° 6 : entretien tuteur 1
- Annexe n° 7 : entretien élève 2

- Annexe n° 8 : entretien tuteur 2.
- Annexe n° 9 : soutenance élève 1
- Annexe n° 10 : soutenance élève 2

5 Etude de cas 1

5.1 Présentation de l'élève 1 et du tuteur-enseignant 1

5.1.1 Eléments biographiques et choix d'orientation de l'élève 1

L'élève 1 est née le 09/12/1982, originaire de Paris. Son père est ingénieur, la profession de sa mère n'est pas indiquée dans son dossier. Elle a réussi le concours PC au rang 772. Elle avait présenté les concours communs Centrale/Supélec, et les concours communs Polytechnique. En 1^{ère} année, elle a fait son stage ouvrier chez Peugeot Citroën à l'atelier peinture, puis son stage de 2^{ème} Année à la BNP Paribas, en Russie, à Moscou, et enfin son stage de 3^{ème} année à l'ABN Amro Bank, à Paris, où elle a effectué de l'analyse financière d'entreprise. A sa sortie de l'Ecole, elle a intégré un mastère spécialisé en Finance Internationale à HEC.

Son profil de formation est représenté de la manière suivante en reprenant les axes de 2^{ème} année et l'option choisie en 3^{ème} année :

Axes de 2^{ème} Année : Méthodes Statistiques et actuariat²⁷

Procédés²⁸

Cyndinique²⁹

Gestion Finance

Option de 3^{ème} Année : Pilotage Stratégique des Organisations industrielles avec les modules suivants :

Ingénierie financière

Finance Quantitative

Finance Internationale

²⁷ MSA : calcul des risques dans l'assurance

²⁸ Science qui étudie la transformation de la matière

²⁹ Science qui étudie les risques naturels, technologiques ou domestiques, et leurs préventions.

Projet industriel de 3A.

Ce profil s'oriente dès la deuxième année vers la finance et les mathématiques financières. Son choix d'orientation vers la finance se confirme en 3^{ème} année, avec son choix d'option et ses choix de modules.

EL a eu une scolarité qui peut être évaluée comme bonne au regard de ses notes dans les différents enseignements. En 1^{ère} année et en 2^{ème} année, elle a des résultats supérieurs à la moyenne de la promotion dans toutes les matières. En 3^{ème} année, elle est dans la moyenne des évaluations.

Son objectif est de travailler dans la finance, mais elle ne se voit pas directement opérationnelle après sa formation.

« Déjà je vais présenter des masters dans les écoles de commerce, HEC, ESSEC ESCP de finance, si possible pouvoir rentrer dans ces masters l'année prochaine, et après m'orienter dans le secteur bancaire ; alors ce sera ou analyse financière par exemple l'analyse crédit quelque chose comme ça, pour les entreprises ou quelque chose comme ça ou les finances de marché ».

Extrait 2 : entretien Elève 1

Cette élève pense que les connaissances du domaine de la finance apportées par l'Ecole ne sont pas suffisantes pour être spécialiste de l'analyse financière/crédit. Elle considère que les Grandes Ecoles forment ce qui est recherché par les entreprises mais qu'en tant qu'ingénieur elle devra se spécialiser après l'obtention de son diplôme. La condition de l'accès à des métiers de la finance passe pour cette élève par un « bon » mastère.

« si j'ai la chance de faire les masters, je pourrais me spécialiser et je verrais si ça me plaît ou pas pour après rester, ça dépendra des opportunités mais je pense un peu rester dans le milieu bancaire en tant que formation parce que on voit tout de l'intérieur

comme ça et après intégrer une direction financière dans une entreprise mais suivant les opportunités ».

Extrait 3 : entretien Elève 1

En intégrant l'Ecole, elle n'avait pas d'idée précise de son orientation. Elle analyse a posteriori ses choix en fonction des différentes voies découvertes en 1^{ère} année. Une envie de « *ne plus apprendre seulement des matières scientifiques* », et un stage dans la finance qui s'est bien passé, l'ont conduite à confirmer son orientation vers la finance. Pour elle, le stage 2A a un rôle de confirmation d'un choix d'orientation.

“Quand je suis arrivée ici, je savais pas du tout, j'étais complètement perdue, j'aurais pu faire de la physique, de la chimie, j'en savais rien ; c'est vrai qu'en 1^{ère} année tout ce qui était les matières qui étaient enseignées dans le pôle de MRB³⁰, gestion droit, économie-gestion-droit, ou quelque chose comme ça le pôle, c'est les matières qui me plaisaient le plus et c'est vrai que la physique, finalement ça me tentait plus du tout, ni la chimie ; en mathématiques, c'est des programmes qui m'ont le plus plu, finalement, je me suis orientée un peu heu, un peu toute seule en cherchant ce qui me plaisait le plus, vers MSA³¹, j'ai tenté MSA, ça m'a plu. Et gestion-finance, ça m'a plu aussi alors que les autres, Procédés qui était de la chimie, j'ai pas du tout aimé alors c'est pour ça que j'ai décidé de faire un stage en finance et j'ai beaucoup aimé mon stage. Donc heu...C'est un peu allé tout seul, j'ai pas eu de grosses questions existentielles, j'ai pas eu plusieurs matières qui étaient à l'opposé qui auraient pu me plaire alors c'était le profil qui me convenait le mieux.”

Extrait 4 : entretien Elève 1

Cette élève semble avoir construit son projet professionnel par questionnement sur les matières qui lui plaisaient le plus et les filières en lien avec ces matières. Elle a exploré plusieurs pistes en se fixant

³⁰ Initiale du responsable du pôle management, enseignant en management

³¹ Axe de deuxième année : Méthodes Statistique et Actuariat

des objectifs en fonction de ses envies, de ce qu'elle avait déjà fait et de ce qu'elle ne voulait plus faire. Le goût des maths apparaît comme important pour elle. Le choix du stage 2A à l'étranger ne s'est pas improvisé : il s'est construit en 1^{ère} année en anticipant ce qu'elle pourrait faire. Et pour sa recherche de stage, elle s'est appuyée sur ses relations et les relations de l'Ecole.

*« ... sans aide, c'est impossible, je connaissais personne à la société générale, on est obligé de se faire aider, moi je pense qu'on est obligé de se faire aider...
c'est ou des contacts de l'école ou des contacts personnels, je sais que si j'avais envoyé mon CV là-bas, ils m'auraient dit non, ils me l'ont dit »*

Extrait 5 : entretien élève 1

5.1.2 Présentation du tuteur-enseignant 1

Cet enseignant a 49 ans et se présente comme « Responsable du management ». Depuis septembre 2002 à l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne. Il est alors le seul enseignant permanent du département « management », rattaché à la Direction de la Formation³². Un recrutement d'un deuxième permanent a eu lieu au démarrage de ce travail de thèse. Le tuteur-enseignant de notre élève 1 est de formation littéraire, docteur en sciences de l'Information et de la Communication, et prépare une HDR (qui sera validée en janvier 2006). Il mène en parallèle une réorganisation des enseignements en management et assure des cours notamment en 1^{ère} et 2^{ème} années.

Le tuteur-enseignant 1 suit une vingtaine d'élèves en stage 2A chaque année. Il est convaincu de la nécessité de faire évoluer les enseignements vers une pédagogie plus active, plus ancrée dans l'analyse des expériences.

5.2 Le rapport de stage et la soutenance de l'élève 1

³² C'est le département auquel est rattachée la recherche en cours sur le stage 2A.

L'élève 1 a réalisé son stage dans l'entreprise BNP Paribas, en Russie. Elle avait comme mission « l'Etude de la rentabilité et de la stratégie des grandes compagnies pétrolières russes à moyen et long terme : 1999-2003 ».

5.2.1 Rapport de stage de l'élève 1

Le rapport de cette élève, transmis à l'Ecole est incomplet. En effet, une partie du rapport, consacrée à l'étude sur les compagnies pétrolières, a été retirée à la demande de l'entreprise, pour des raisons de confidentialité. Seul le tuteur-enseignant a eu accès aux informations complètes, de la date de remise du rapport à la date de la soutenance. Comme l'élève l'a spécifié dans l'entretien, pour réaliser son rapport de stage, elle a réuni huit pages de présentation générale et trente pages reprenant l'étude. Ces trente pages avaient été rédigées pour l'entreprise. Pour élaborer ces 30 pages, elle s'est appuyée sur les informations recueillies pendant son stage et elle s'est organisée pour faire valider sa façon de restituer les éléments.

« ...En fait ce que j'ai fait c'est que un mois avant mon départ, j'ai présenté une première version à 3 personnes dont une personne à Paris qui travaille dans les études économiques...et qui étaient à l'origine de ce sujet, une personne à Moscou qui est en relation directe avec les clients avec les russes qui travaillent sur les analyses crédits pour les accorder et à mon tuteur, ils m'ont corrigé tous les 3 avec des visions différentes..., ce qui m'a permis de sortir une version finale qui heu... leur plaisait et ils la connaissaient déjà, je voulais pas sortir une chose qui , je voulais pas sortir , sortir un pavé de 30 pages la veille et vous en faites ce que vous voulez...et j'ai avec leur modifications, j'ai pu sortir quelque chose qui leur plaisait et qui les dérangeait pas, tout ce qui les dérangeait j'ai enlevé ou modifier...»

Extrait 6 : entretien élève 1

L'élève valorise ce document rendu à l'entreprise en expliquant que pour elle ce qui est important c'est d'avoir répondu à la demande de

l'entreprise et reconnaît ne pas avoir tenu compte des exigences de l'école.

« Moi, j'ai suivi ce que eux voulaient que je fasse sans tenir compte finalement éventuellement d'un cahier des charges ou quoi que ce soit de l'école puisque comme c'était pour eux de toute façon... ».

Extrait 7 : entretien élève 1

Sur la première page du rapport, nous pouvons lire les nom et prénom de l'élève, sa promotion, le logo de l'entreprise, un titre, « Stage de deuxième année au Bureau de Représentation de BNP Paribas à Moscou : Etude de la rentabilité et de la stratégie des grandes compagnies pétrolières russes à moyen et long terme : 1999-2003 » et les dates du stage.

Les huit pages rajoutées sont organisées selon le plan suivant :

Remerciements	p.2
Introduction	p.3
BNP PARIBAS et ses implantations à Moscou	p.4
BNP Paribas	p.4
BNP Paribas en Russie – Communauté des Etats Indépendants	p.5
Organisation et mission du Bureau de représentation	p.5
Environnement général	p.6
Mon stage chez BNP PARIBAS à Moscou	P.6
Le cadre	p.6
Mon étude	p.7
Analyse	p.8
Etude sur les compagnies pétrolières russes	p.8

Les remerciements sont adressés aux personnes rencontrées pendant le stage, notamment au tuteur-entreprise et à tous ceux avec qui l'élève a travaillé.

Les éléments ajoutés par l'élève pour l'Ecole portent donc sur la présentation du contexte de stage. Les éléments généraux sur l'entreprise (3 pages) reprennent la localisation géographique du groupe bancaire, les chiffres-clés, puis une présentation des activités bancaires de l'agence à Moscou, pour finir par des données générales économiques sur l'activité pétrolière, en lien avec l'étude qui a été réalisée par l'élève. Le cadre du stage

présente des éléments de localisation de l'élève et de son environnement de travail, avec notamment la présentation de l'équipe et des mentions particulières pour les différentes personnes avec qui elle a travaillé. Elle termine cette partie ajoutée pour l'Ecole par une présentation de l'étude demandée avec notamment la méthodologie utilisée pour la mener à bien, et enfin une sous-partie « analyse ». Dans celle-ci, l'élève expose ce qu'elle a analysé à travers son étude et ce qu'elle a appris. Composée de 19 lignes, cette partie présente en 10 lignes les éléments étudiés (secteur d'activité, spécifique, entreprises) et sur 9 lignes, l'élève 1 fait un bilan de ce que cela lui a apporté comme connaissances, et comment cela l'a conforté dans ses choix professionnels. Le rapport est rédigé dans deux styles très différents :

- L'emploi du « je » et des phrases qui sont parfois proches du style parlé

« J'ai élaboré mon étude grâce à la multitude d'informations que l'on m'a transmises et que j'ai trouvées (sur Internet en particulier ou dans les dossiers du Bureau) mais aussi grâce aux entretiens que j'ai eu la chance d'avoir ».

Extrait 8 : rapport de stage élève 1

Cette partie est vivante et permet d'appréhender l'environnement de travail de l'élève mais pas forcément ce qu'elle a pu ressentir au cours de cette expérience. La partie des remerciements est celle peut-être qui laisse le plus transparaître la chaleur et la convivialité dans laquelle cette élève a été accueillie. Ce style est très orienté vers « ce que j'ai fait », « ce que j'ai appris ». Les difficultés évoquées par rapport aux nombres de données à traiter et à la langue sont à chaque fois reliées aux enseignements tirés de celles-ci.

Ce style se retrouve ainsi dans la partie « mon stage chez BNP Paribas » (2 pages du rapport), l'introduction (1 page) et les

remerciements (1 page). Dans ces parties-là, nous avons trouvé des fautes d'orthographe, qui dénotent à côté du style plutôt soutenu qui a été adopté pour la rédaction. C'est comme si l'élève n'avait pas pris le temps de se relire. Ce style-là est plus proche d'un style narratif qui raconte le vécu de l'élève pendant le stage.

- un style impersonnel pour présenter le groupe, son activité, ses chiffres clés. Il s'agit d'informations économiques et sociales peu rédigées, présentées sous forme d'énumérations. L'élève n'est pas du tout présent dans cette partie-là. Ce style occupe deux pages et demi du rapport plus une demi-page pour l'introduction de l'étude. Il aurait été intéressant de voir le style utilisé pour la restitution de l'étude qui occupait une trentaine de pages. Ecrit pour pouvoir être diffusé aux salariés comme support d'informations, nous pouvons penser qu'il a été rédigé dans un style du même type. Ainsi, lorsque l'élève 1 présente l'entreprise, on est sur un style proche d'un style informatif général. L'intérêt de l'étude menée réside pour l'élève 1 dans le fait de produire un document qui allait être diffusé et servir à des salariés de l'entreprise.

Ainsi l'essentiel du document, même si nous n'avons pu l'avoir à disposition, peut être caractérisé pour cette élève comme un document professionnel de restitution de données utiles pour les salariés de l'entreprise, dans l'entreprise.

5.2.2 La soutenance de l'élève 1 :

Nous avons analysé la soutenance de cette élève à partir des enregistrements effectués. En synthèse, nous proposons les éléments suivants :

Le jury est composé de l'enseignant-tuteur, de deux enseignants-chercheurs et du chercheur en psychologie qui enregistre la soutenance. Le nombre de personnes dans le jury est plus important qu'habituellement (en principe deux personnes). Une remarque est faite à l'élève à ce sujet sous forme de boutade mais aucune explication n'est donnée.

La soutenance³³ de l'élève 1 a duré 50 min.10". Sur ce temps-là, le temps de parole de l'élève, avant les échanges avec le jury, est de 36'56" avec une demande pour conclure de la part de son tuteur-enseignant après 34 minutes de parole. Nous dénombrons 50 tours de parole répartis de la façon suivante : 22 tours de parole de l'élève, 12 de l'enseignant-tuteur, 16 du jury.

L'organisation du discours de l'élève adressé au jury peut être considérée comme la présentation de connaissances techniques et économiques, d'un savoir scientifique, acquis pendant le stage. La soutenance prend la forme d'un exposé magistral, organisé en différentes parties : BNP, une banque mondiale ; L'étude réalisée et son contexte ; la Russie, pays producteur de pétrole ; la rentabilité de la production de pétrole, les caractéristiques du secteur pétrolier et la revue de sociétés productrices.

Nous avons analysé le discours selon différents thèmes :

- le métier d'ingénieur,
- le projet professionnel de l'élève,
- ses réalisations,
- les observations sur l'organisation et l'environnement humain
- et l'exposé des travaux techniques.

La répartition du temps selon ces thèmes est la suivante :

³³ Rappel : « L'exposé oral se fera devant un jury composé d'enseignants et/ou de professionnels , pendant une durée limitée à 30 minutes pour la présentation , suivi de 10 minutes de débat. » cahier des charges du stage 2A

Tableau 15 : Répartition des thèmes dans le discours de la soutenance de l'élève 1

Le métier de l'ingénieur Total du temps sur la soutenance : 2'25''	Le métier d'ingénieur n'est pas évoqué directement durant la soutenance. Le seul moment qui peut être relié à cet objectif se situe en début de soutenance, de 2'25''. Nous avons repris sur la présentation de l'élève le temps de restitution des différents métiers rencontrés au sein de son environnement de travail.
Thème 2 La présentation de son projet personnel Total du temps sur la soutenance : 50'' plus le temps réponse à la dernière question	Dans l'introduction, en 25'', l'élève présente l'intérêt de son stage pour lui. 1' en réponse à une question de l'enseignant-tuteur (dernière question posée à l'élève) 25'' de nouveau, après 13' de présentation : l'élève fait le point des personnes rencontrées et des discussions qui l'ont conforté dans son choix d'option de 3 ^{ème} année.
Thème 3 Les réalisations de l'élève Total du temps sur la soutenance : 7'52''	Nous avons recensé pour cette rubrique les temps de parole consacrés à l'explication de ce que l'élève avait réalisé lui-même, ou appris, ou appliqué pendant le stage. En début de soutenance, à 8' 09'', il expose ce qu'il a fait, le choix du sujet de son étude, comment il a fait son étude, les personnes rencontrées, ceci pendant 5'21''. Les autres temps sont répartis tout au long de la soutenance.
Thème 4 Les observations sur l'organisation et l'environnement humain Total du temps sur la soutenance : 5'34''	Au début de l'exposé, nous avons la présentation de l'entreprise d'un point de vue général (2'56''), l'élève a présenté son environnement de travail et ce qu'elle a fait d'autres à côté de son étude (de façon très succincte et l'environnement social découvert dans ce pays (2'38'').
Thème 5 L'exposé des travaux techniques Total du temps sur la soutenance : 22'56''	Pour cet objectif, nous avons pris les temps du discours consacré à le contexte économique de la Russie (1'35''), la situation économiques des compagnies pétrolières russe (21'21'' jusqu'à l'interruption de l'enseignant-tuteur)

Ainsi, par ordre d'importance, nous retrouvons le thème 5 sur l'exposé des travaux techniques qui prend le plus de temps sur le discours avec plus de 22' sur les 36' de soutenance. Ensuite, vient le temps de parole sur la restitution des savoirs acquis appliqués pendant le stage (plus de 7'), la présentation de son contexte de travail (5'34'') et enfin plus de 2' sur les métiers côtoyés et 50'' sur l'analyse de cette expérience par rapport aux choix d'option de l'élève.

Nous avons également cherché à repérer deux types de discours, le discours subjectivant par l'utilisation du « je » et le discours objectivant qui privilégie le style impersonnel « il », « on ». Nous

avons ainsi pu mettre en évidence que les parties de discours consacrées à la restitution d'informations générales sur des aspects techniques (Thème 5) sont formulés en discours objectivant. Et les autres parties sont celles qui sont formulées directement par l'élève en retranscrivant ce qu'il avait appris, compris, apprécié, découvert... Ainsi, nous avons sur 36' de soutenance, plus de 25' de discours objectivant pour 11' de discours subjectivant. Le temps de parole de cette soutenance semble avoir été considéré par l'élève comme un temps de restitution de ce qui a été appris sur le plan théorique plus que ce qui a été fait réellement par l'élève. Nous avons aussi comptabilisé le nombre de fois où le « je » et le « j' », nous avons compté 81 occurrences pour 122 occurrences pour les mots « il », « ils », « on ».

Dans la soutenance et dans les temps d'échanges, à aucun moment, le mot « ingénieur » n'est utilisé.

L'enseignant-tuteur préside le jury : il lance la soutenance : *« Enseignant-tuteur 1 : allez c'est bon, vous pouvez y aller ».*

C'est aussi l'enseignant-tuteur qui interrompt l'élève quand le temps est dépassé :

«34'46 – Enseignant-tuteur 1 : on va peut-être être obligé de s'arrêter, non ? il est bientôt l'heure ? enfin je veux dire que je crois vous avez pris un peu plus de 25 minutes, donc qu'heu, qu'est-ce qui vous reste là ? Elève 1 - les fiches, Enseignant-tuteur 1 - les points clés par fiche, par entreprise, ... donc qu'heu vous essayez de prendre encore 5' et puis c'est bon... »

Extrait 9 : soutenance de l'élève 1

Il conclue la soutenance.

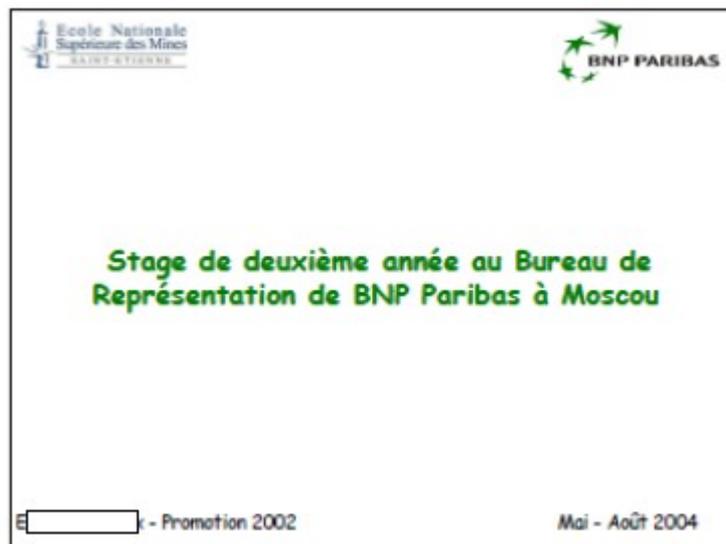
En début de soutenance, il n'y a pas de mention des attentes du jury et de règles de présentation (durée, échanges, attribution de la note).

En fin de soutenance, l'enseignant-tuteur pose une première question sur ce qui venait d'être dit par l'élève 1 et passe la parole aux autres

membres du jury. Nous observons alors 11 échanges élève-jury qui abordent des points sur les travaux techniques de l'élève ; 9 questionnent ses méthodes de travail ; et 1 conclue sur la confirmation du choix professionnel. Le temps des échanges avec l'élève dure 13' 14''.

Quant aux supports préparés pour la soutenance, cet élève a réalisé 46 diapositives. La première diapositive met clairement en évidence qu'il s'agit de présenter le « stage de deuxième année au Bureau de Représentation de BNP Paribas à Moscou ».

Le nom de l'élève et les dates de stage sont mentionnés. Les logos de l'Ecole et de l'entreprise sont apposés en haut de chaque diapositive.



Le plan annoncé a trois parties apparemment d'égale importance : BNP Paribas et ses implantations à Moscou, mon stage chez BNP Paribas ; Etudes sur les compagnies pétrolières russes. »

Ce plan laisse supposer une volonté de présenter le contexte du stage, son déroulement et ce qui a été fait.

	
Table des matières	
BNP PARIBAS et ses implantations à Moscou	
<ul style="list-style-type: none">- <i>BNP Paribas</i>- <i>BNP Paribas en Russie - Communauté des Etats Indépendants</i>- <i>Organisation et mission du Bureau de représentation</i>- <i>Environnement général</i>	
Mon stage chez BNP PARIBAS à Moscou	
<ul style="list-style-type: none">- <i>Le cadre</i>- <i>Mon étude</i>- <i>Analyse</i>	
Etude sur les compagnies pétrolières russes	
<ul style="list-style-type: none">- <i>Introduction</i>- <i>Etude de l'évolution des caractéristiques du secteur pour les 7 compagnies</i>- <i>Points clés pour chaque compagnie</i>- <i>Conclusion</i>	
3	

Cependant, le nombre de diapositives est déséquilibré car on a 5 diapositives pour la présentation de l'entreprise, 4 diapositives sur la partie 2 et 33 diapositives sur la partie 3, relative à l'étude technique. Quatre diapositives sont consacrées à la présentation de l'organisation de la soutenance : une diapositive de présentation, une à l'introduction, une au sommaire et une à la conclusion. Chaque diapositive est chargée visuellement avec essentiellement du texte, pas forcément rédigé mais avec en moyenne plus de 4 à 5 points.

Dans la partie « Etude sur les compagnies pétrolières russes », l'élève consacre :

- 4 diapos à l'introduction avec des données sur le contexte économique du secteur pétrolier russe.
- 20 diapos sur les données recueillies sur le secteur pétrolier russe
- 7 diapos pour présenter chaque compagnie étudiée.

La dernière diapositive est une conclusion dédiée à finir sur les points essentiels de l'étude réalisée.

5.2.3 Evaluation du stage de l'élève

1

Les évaluations du stage de 2^{ème} année de l'élève 1 se répartissent de la façon suivante :

Appréciation de l'entreprise :	B	Evaluation dans la moyenne de la promotion
Contenu technique :	B	Evaluation supérieure à celle de la promotion
Présentation du document écrit :	B	Evaluation supérieure à celle de la promotion
Présentation orale :	C	Evaluation inférieure à celle de la promotion

Bien que la soutenance et le rapport soient réalisés dans un même style, selon la même logique, un discours adressé à l'entreprise, complété au final pour l'Ecole de quelques éléments complémentaires, nous constatons qu'ils ont une évaluation différente. La soutenance a été évaluée C par le jury et le tuteur-enseignant a semblé trouver meilleur le rapport en le notant B. Nous n'avons pas d'informations complémentaires pour expliquer ces écarts.

5.3 Perceptions du rôle du rapport et de la soutenance

5.3.1 Le rôle du rapport et de la soutenance selon l'élève 1

Lors de l'entretien, à propos de la soutenance, l'élève 1 indique une certaine satisfaction d'un moment privilégié de restitution de l'expérience, et une certaine frustration d'avoir été contrainte à se limiter dans le temps et d'avoir eu à faire des choix entre l'analyse de son expérience et la restitution de ses activités pendant le stage.

« ben je trouve ça bien parce que on a du plaisir à raconter ce qu'on a fait pendant 4 mois mais il faut

5 minutes pour présenter l'entreprise, 5 minutes pour expliquer les conditions et ensuite il reste 10' pour expliquer ce qu'on a fait, moi je pense et on était pas mal à penser ça, quand moi j'ai dit que j'étais trop longue, il essayait tous de réduire leur soutenance...et c'était après... moi j'étais dans un stage où j'avais plein de choses à dire...

Extrait 10 : entretien élève 1

L'ancrage de l'élève 1 dans la logique de l'entreprise, soulignée plus haut, outre ce qu'elle a pu nous dire lors de l'entretien se perçoit lors d'un échange avec un membre du jury. Lors de sa soutenance, elle a été interpellée par les membres du jury sur la validité des données recueillies.

«- 3^{ème} membre du jury : oui, alors, moi, c'est une question que j'avais, je voudrais revenir là-dessus. Vous avez insisté sur la difficulté à trouver de l'information et les études comme ça, elles reposent essentiellement sur cette qualité ; ce qui fait la qualité de l'étude, c'est la qualité de l'information et puis des fins démontrées...

- élève 1 : oui, normalement

- 3^{ème} membre du jury : - mais je trouve que, ... même si vous avez mis l'accent là-dessus, vous n'êtes pas très prudente sur les conclusions que vous apportez, parce que vous donnez finalement le sentiment que tout ça c'est des choses avérées, alors que bon...

- élève 1 : tout ce que j'ai dit a été confirmé par d'autres personnes, j'ai rien inventé, j'ai rien ... y'a pas de grandes conclusions que j'ai trouvé toute seule

- 3^{ème} membre du jury : - mais quelle foi peut-on

accorder à ce que vous avez trouvé ? c'est plutôt cela la question

Elève 1 :- A ce que j'ai trouvé ?

- 3^{ème} membre du jury : - quel crédit ?

- Elève 1 : y'a des informations dont je suis totalement sure, parce que à force de comparer et de chercher, finalement on trouve, que eux, ils l'ont pas calculé pareil parce que..., finalement, on retourne sur ces pieds ; d'un point de vue financier

- 3^{ème} membre du jury : vous avez pu recouper ?

- Elève 1 : après du point de vue production, j'ai quand même pu comparer pas mal d'études qui ont été faites, non seulement, par BNP Paribas et les cabinets de conseil dans les secteurs pétroliers russes, donc quand même, j'avais une base qui était assez solide. Heu, le plus flou, c'est vraiment le côté financier, heu, j'ai rendu des heu, dans mon rapport des tableaux financiers d'entreprises ; après, j'ai fait et j'ai dit par rapport aux comptes, je ne peux pas vérifier leurs comptes... après j'étais pas un cabinet d'audit, après ils le savent, après ceux qui vont lire l'étude le savent très bien. Après d'un point de vue conclusion, tout se que j'ai dit a été confirmé par la responsable des études économiques à Paris qui s'occupe de la Russie, par les gens que j'ai , enfin l'héritage politique, je l'aurais jamais trouvé si j'avais pas rencontré la personne de chez Youkos, le problème des contrats à long terme, pareil c'est des gens qui me l'ont dit, ils m'ont mis sur des pistes, après j'ai vérifié et ça s'est révélé comme tel ; j'ai rien inventé, ça s'est sur ; dans un cas comme ça, ça c'est sur, dans le cas de

fusions, c'est sur y'a rien de révolutionnaire.

(blanc) »

Extrait 11 : soutenance élève 1

L'élève 1 se trouve confrontée à une critique des enseignants en ce qui concerne la fiabilité de ses analyses et de ses conclusions. Cette remise en cause est perçue par elle comme un manque de connaissance des contraintes rencontrées en entreprise de la part des enseignants plutôt que comme une invitation à une relecture de ce qu'elle a fait avec un regard critique.

« ben déjà, l'entreprise voyait quelque chose de très court, qui , et en fait l'école on m'avait dit oui mais ces données vu que vous avez eu du mal à les trouver elles sont pas forcément véridiques...j'ai dit oui, mais ça ils le savent... heu, moi j'ai dit que les interprétations que je donnais j'étais assez prudente...mais il fallait les interprétations après... à prendre avec un degré de crédibilité, ils le connaissent ,heu... j'ai rien inventé, mais oui il fallait plus vérifié, mais oui, mais j'avais pas le temps, j'avais quand même une contrainte de temps énorme, donc du coup, j'ai peut-être pas ...pu aller aussi profond...ou aller chercher d'autres vérifications...que l'Ecole peut-être exigeait, oui mais comment on peut se baser sur des données qui sont comme ça mais ça c'est le secteur...pétrolier russe ... j'aurais pu chercher 3 mois, 4 mois, 6 mois, j'aurais pas trouvé mieux...donc c'est vrai que du côté Ecole, on s'est peut-être dit elle a conclu heu sur des données sur certaines données qui n'étaient pas forcément très vraies...alors que du côté

entreprise, ils le savent, ils sont là-bas, depuis 21 ans.

Extrait 12 : entretien élève 1

L'élève met en avant la contrainte de temps qui pèse très lourd sur l'action en entreprise et un mode de validation des données, basé sur l'expérience « *ils le savent, ils sont là bas depuis 21 ans* », assez différent d'un mode de validation plus scientifique par recoupement de sources. Nous pouvons aussi voir un décalage entre la volonté des enseignants d'accompagner l'élève dans sa prise de recul et l'analyse de son expérience et la volonté de l'élève de garder cette expérience telle que. C'est comme si la remise en cause de cette expérience, si importante, si nouvelle, est trop difficile à faire au sein de l'Ecole, avec des personnes non issues de l'expérience professionnelle analysée. De la même façon, le point de vue de l'élève 1 peut être une indication de la difficulté des enseignants à prendre en compte les contraintes du vécu du stage. Nous retrouvons ici la confrontation de deux logiques propres à deux systèmes d'activité : une logique de validité scientifique de données, propre aux membres du jury, tuteurs-enseignants et une logique d'efficacité de production d'informations réalisée avec une contrainte de temps, propre à la demande de l'entreprise, portée par le tuteur-entreprise.

« ...parce que ça m'est arrivé comme vous avez pu le voir... résumer 4 mois en 20' j'suis pas d'accord, non mais vraiment, on en a discuté non mais vraiment, on nous demande de résumer un stage ouvrier d'un mois en un quart d'heure et après on nous demande de résumer 4 mois de

*stage beaucoup plus ...condensé en 20' et je
heu... ou on passe complètement le côté
technique mais finalement on présente ce qu'on a
trouvé...et là on parle que voilà j'ai découvert ça
...j'étais avec une comptable sympa, voilà c'est
que du relationnel... ou on met le côté technique
mais résumer 4 mois du côté technique, c'est ...
voilà à part j'aurais pu dire à la fin celle-là elle est
bien, celle-là elle est pas bien...mais je pense
pour quelqu'un qui connaît pas le sujet y'a pas
trop d'intérêt, je pense c'est plus connaître la
démarche et heu... je pense que c'est trop court...
Après le rapport, très bien, moi, ... je, ... mon
rapport, le rapport technique c'est ce que j'ai
donné à l'entreprise, et j'ai rajouté quelques
pages, une dizaine de pages sur le déroulement
de mon stage, les conditions de travail »*

Extrait 13 : entretien élève 1

L'élève fait ressortir, dans cet extrait, la difficulté à condenser, synthétiser la densité du travail réalisé pendant quatre mois au sein d'une entreprise. Mais à travers cela, elle s'interroge aussi sur les attentes de l'Ecole compte-tenu du temps court dédié à la soutenance.

5.3.2 Le rapport et la soutenance selon le tuteur-enseignant 1

Dans l'entretien que nous avons eu avec lui, le tuteur-enseignant évoque la nécessité de permettre à l'élève d'avoir un retour sur « *les aspects positifs ou négatifs du stage* », en lien avec l'évaluation « *d'un niveau de compétences* » et du « *comportement* ». Cependant, il fait le constat que peu de tuteurs-entreprise réalisent

ce type de retour, tout comme peu d'entreprises sont représentées aux soutenances. Il note aussi les différences de pratiques entre tuteurs-enseignants, notamment en ce qui concerne les attentes dans le rapport.

Le rapport a pour intérêt de permettre à l'élève « d'explicitier le contexte de la mission, la problématique du sujet, la méthode, ou les méthodes, mises en œuvre pour traiter le problème... plus l'analyse distanciée de l'élève par rapport à ce qu'il a pu voir de l'organisation ; et lui, en tant qu'individu, qu'est-ce que ce stage lui a apporté en terme de complément d'information par rapport justement au métier d'ingénieur ou à la vision de ses fonctions, ses missions futures, en terme de qu'est-ce qu'il a capitalisé, appris, aussi bien de ses hésitations, de ce qu'il a pu considérer comme étant un échec, qu'est-ce qu'il capitalise par rapport à tout ce qu'il a vécu... ».

Extrait 14 : entretien tuteur-enseignant 1

Trois finalités différentes de l'instrument rapport apparaissent dans cet extrait :

- expliquer le contexte de la mission, c'est-à-dire restituer l'organisation de l'entreprise, du service dans lequel l'élève a travaillé
- présenter l'étude technique réalisée, avec les méthodes utilisées
- produire une analyse réflexive sur l'action et sur l'apport du stage du point de vue de la découverte du métier d'ingénieur

L'enseignant ne voit donc pas seulement le rapport comme un instrument de présentation de l'étude et de son contexte mais aussi comme un outil « *un outil*

d'aide à la progression personnelle » par le biais d'une analyse réflexive. Nous retrouvons là des éléments déjà mis en évidence dans le chapitre 5 en ce qui concerne les objets du stage.

La commande de l'enseignant est différente pour la soutenance en leur demandant de focaliser sur une mission pour expliquer plus « *en profondeur* » la problématique, la méthode, les résultats. Nous notons là un balancement entre, la terminologie « *recherche* », et la terminologie « *projet, mission* ». C'est comme s'il y avait la volonté de demander à l'élève de restituer son expérience ou une hésitation à se positionner entre sur ces deux logiques qui relèvent de deux types de systèmes d'activité différents.

5.4 Définitions de l'ingénieur

Un des objectifs du stage fortement mis avant par l'enseignant 1 est de connaître le métier d'ingénieur. Or, nous avons vu que cela n'est pas discuté ni lors de la soutenance ni dans le rapport de ce premier élève alors que nous avons émis l'hypothèse que le stage était un moment important dans la construction de l'identité professionnelle. Nous avons creusé cette question dans les entretiens avec les élèves et les tuteurs pour tenter de mieux comprendre l'impact du stage sur cette construction.

. 5.4.1 Ingénieur dans la finance, ingénieur atypique selon l'élève 1

Pour l'élève 1, la matière qui caractérise le mieux une école d'ingénieur dans l'esprit du grand public (en

particulier l'école des mines) c'est la physique. A l'inverse, dans une école d'ingénieurs, on n'enseigne pas « *notamment pas de la finance* ». Pour elle, les débouchés dans la finance pour l'ingénieur sont récents. Selon elle, cette évolution du métier serait maintenant intégrée par les élèves et « normale » dans cette Ecole, mais pas reconnue par les « anciens ».

« ici c'est totalement normal, d'ailleurs on est beaucoup en finance, y'en a de plus en plus même, c'est plus par rapport, pas aux gens de notre génération, mais des personnes, les amis de mes parents, des personnes de la génération du dessus, ils comprennent pas les gens à qui je dis je fais une école d'ingénieurs, de la finance, ils comprennent pas parce que pour eux, ingénieurs c'est industrie, c'est la gestion de production, c'est pas partir dans l'économie ou dans les finances mais par rapport à notre génération à nous on est beaucoup et maintenant de plus en plus dans les écoles d'ingénieurs on propose de plus en plus... ».

Extrait 15 : entretien élève 1

Cette évolution du métier est liée, selon elle, à la demande des entreprises qui ont repéré des savoirs nécessaires sur l'analyse de données complexes.

Finalement ce qui apparaît le plus important, c'est que l'on apprend à raisonner à l'école des Mines : « *c'est savoir s'adapter, apprendre rapidement et comprendre, savoir se poser les bonnes questions* ». L'élève différencie ce que l'Ecole lui apporte et les connaissances qui seront apprises dans l'entreprise.

L'ingénieur, par rapport à ses compétences scientifiques en mathématiques et en informatique, est

celui qui récolte, analyse un grand nombre de données de façon rationnelle et rigoureuse. Il a donc besoin pour cela des mathématiques. Là, où elle s'est « sentie » le plus ingénieur dans son stage :

« c'était peut-être le recueil et l'analyse de données parce que tout se basait sur un recueil et une analyse d'un nombre de données inimaginables, j'avais des tableaux excel monstrueux...et heu donc peut-être le côté concret, heu, c'est vrai que moi ça m'a pas posé de problème, je suis allée chercher les données, je passais des heures et des heures à chercher des données et à la fin ils m'ont félicité, parce qu'ils ont été étonnés que j'ai rassemblé autant de données, et que j'ai pu en tirer des données concrètes et utiles, c'est donc ça, je pense que le commercial aurait un peu baratiné, moi j'ai rien inventé, j'ai pris mes données, j'en ai fait des tableaux, et j'en ai déduit des choses très concrètes, synthétiques c'est donc ça peut-être le côté ingénieur, dans ma mission, sinon c'était assez économique ».

Extrait 16 : entretien élève 1

Elle reconnaît donc avoir exercé certaines compétences de l'ingénieur, liées au recueil et à l'analyse d'un grand nombre de données, mais dans un autre domaine que l'industrie, la conception ou la recherche qui sont les domaines classiquement associés au métier d'ingénieur. Mais les observations de ce qu'elle a appris du métier d'ingénieur ne sont pas restituées dans la soutenance et le rapport.

5.4.2 Vision de l'ingénieur du tuteur-enseignant 1

Le tuteur –enseignant 1 définit l'ingénieur comme « *dit généraliste* », peut-être en sous-entendant, qu'il ne l'est pas tant que cela. D'ailleurs, juste après dans son discours, il différencie l'ingénieur R&D « *avec une vision plus scientifique, plus technique de son métier* » et l'ingénieur-manager, qui gère soit la production, soit un projet. La différence semble porter sur la gestion des hommes.

“Alors... normalement c'est un ingénieur dit généraliste, ça veut dire qu'il est capable de s'intégrer à n'importe quelle fonction d'ingénierie dans une structure. Ceci dit, il y a deux familles à mes yeux d'ingénieurs formés par l'Ecole. D'une part des ingénieurs plus tournés vers des postes de recherche développement, donc qui ont une vision plus scientifique, technique de leur métier ; et d'autre part, des ingénieurs qui réfléchissent à un ingénieur plutôt manager, soit manager production, soit manager projet”.

Extrait 17 : entretien tuteur enseignant 1

Le métier d'ingénieur est vu comme existant plutôt dans les entreprises industrielles. Dans la banque, la santé ou le milieu hospitalier, les salariés diplômés ingénieurs ne semblent ne pas être reconnus en tant qu'ingénieurs puisqu'étant considérés comme peu présents.

« Pour apprendre le métier d'ingénieur, quelque part ça peut être intéressant d'observer des ingénieurs. Ce qui n'est pas toujours le cas, dans certains secteurs d'activité - je pense à la banque, ou même au secteur santé, hospitalier - où là les

élèves ne côtoient pas forcément des ingénieurs. En même temps, dans ces stages-là, s'ils ne rencontrent pas des ingénieurs, ils rencontrent des gens qui ont des fonctions de management, donc on peut se dire que l'ingénieur est quand même amené à manager des équipes, donc il peut y avoir une transposition relativement aisée sur le métier d'ingénieur. Donc se faire une idée de ce que c'est un ingénieur, effectivement... Le métier d'ingénieur est quand même relativement varié, on peut se dire que même en voyant fonctionner des ingénieurs, selon les typologies d'ingénieur on n'a pas forcément plus d'idées... et surtout selon les typologies managériales de l'entreprise dans laquelle les gens se trouvent. C'est pas forcément évident de savoir ce que c'est qu'un ingénieur à travers le stage de 2ème année. »

Extrait 18 : entretien tuteur-enseignant 1

Le tuteur-enseignant 1 souligne la diversité des modèles d'entreprise qui accueillent des stagiaires en deuxième année. Dans certains contextes, il n'y a pas d'ingénieurs mais cette absence peut être compensée par la présence de managers. Mais c'est alors, plus complexe pour l'élève d'observer et de découvrir le métier d'ingénieur.

Nous voyons apparaître ici un point d'insistance sur la fonction managériale de l'ingénieur que nous n'avions pas perçu jusqu'alors tant dans les éléments prescrits du stage que dans le discours du responsable de la formation. Selon cet enseignant-tuteur, cette fonction est primordiale dans

l'identité d'un ingénieur et le stage est un moment privilégié pour observer cette composante du métier. On voit ici tout l'écart qui sépare cette représentation de celle de l'élève, focalisée sur le traitement et l'analyse des données.

5.5 Représentations sur le rôle du stage

5.5.1 Le rôle du stage 2A selon l'élève 1

Pour cette élève, le stage est comme une découverte de l'entreprise, d'un milieu professionnel, d'un secteur d'activité, des compétences qui y sont demandées et du coup de sa non-compétence en tant qu'élève. Le stage semble participer à une « découverte » : « *action de découvrir ce qui était ignoré, inconnu* ». (Le micro Robert, 1985). L'élève 1 semble découvrir de nouveaux domaines, non explorés à l'Ecole : l'entreprise, un pays, un secteur d'activité, le travail en équipe, les problèmes d'entreprises, d'un métier. Voici les extraits qui se rapportent à cette idée :

« ...pour moi ça été réellement une découverte de l'entreprise, découverte de l'entreprise, pour moi ça été aussi découverte d'un pays étranger, découverte de la banque, découverte de comment on travaille en équipe, des problèmes qu'il peut y avoir dans une entreprise, moi j'avais la chance d'être dans une petite équipe, qui appartient à un grand groupe, BNP Paribas, donc finalement même si on travaillait tous ensemble, on était 5 ou 6 à se voir tous les jours, y'avait tous les jours des gens qui venaient de Paris, de Londres, de New York qui passaient nous voir, on était concerné

par tous les gros problèmes qu'il y avait , j'ai découvert vraiment..."

Extrait 19 : entretien élève 1

« je dirais aussi qu'il est indispensable pour se rendre compte qu'on est pas compétent, parce qu'on arrive dans une entreprise finalement, on arrive dans une entreprise où on découvre tout».

Extrait 20 : entretien élève 1

« j'étais... je suis partie sur un sujet où je connaissais rien du tout, le pétrole, rien, le pétrole russe encore moins, heu, les filières stratégiques des entreprises non plus, enfin, c'était que des choses que j'ai découvert...forcément je découvrais plein de choses tous les jours, donc ça c'est intéressant, d'un point de vue économique donc, d'un point de vue culture générale, mais aussi d'un point de vue financier, parce que j'ai découvert toutes les normes comptables internationales, qu'on voit pas du tout en cours, en tout cas pas l'année dernière, donc je ne me suis pas du tout ennuyée..."

Extrait 21 : entretien élève 1

• le stage comme booster d'études, qui permet de donner une nouvelle motivation

*« Il permet je pense de booster la 3^{ème} année aussi parce que j'ai l'impression au moins dans mon axe que tout le monde essaie de se raccrocher à ce qu'il a fait pendant son stage.
« ah oui tiens ça je l'ai vu, et de se rappeler un peu dans quelle application et puis personne a appris la même chose dans son stage...donc y'en a un qui comprend ça l'autre ça, on échange..."*

enfin, ça permet aussi un peu de booster l'envie d'apprendre en 3^{ème} année ...et heu ... aussi peut-être l'envie de travailler. Je me souviens en début d'année, retourner en cours, ça fait bizarre, se retrouver assis 3 heures sur une chaise ça fait bizarre...on a envie d'aller travailler, c'est une bonne occasion de se dire, bon ben voilà il me reste une année d'études, faut que j'en profite, ouais, c'est un booster d'études."

Extrait 22 entretien élève 1

Le stage comme une étape, un moyen dans la construction de son projet professionnel et dans une logique de recherche d'emploi sur le long terme. Selon elle, le stage est aussi le lieu privilégié pour tester son projet professionnel. En ce qui concerne les trois stages de la scolarité à l'ENSM-SE, l'utilité d'un stage par rapport à un autre n'est pas forcément perçue comme une continuité : pour elle, le stage ouvrier lui a permis la découverte d'une organisation et des relations entre les hommes. Cette expérience l'a confortée dans le fait qu'elle ne veut pas être « ouvrier » ! Elle affirme dans l'entretien qu'« *il sert pas, ... à pas grand-chose d'un point de vue professionnel* », comme pour le stage 2A. Pourtant, elle valorise les échanges qu'elle a pu avoir avec des ingénieurs en poste pendant son stage ouvrier.

« et puis si ça se passe bien auprès d'un élève qui est quand même diplômé bac+5 de lui donner envie de postuler, par exemple j'ai envie de postuler chez Z parce que l'ambiance là-bas, ça m'a plu et j'ai découvert le groupe qui m'a plu... donc ce serait peut-être une pub pour, un investissement à long terme pour que l'élève revienne après travailler dans l'entreprise... »

Extrait 23 : entretien élève 1

Le stage est vu comme un processus d'apprentissage par l'action, la prise de responsabilités dans un domaine qui intéresse. Selon cette élève, un stage, pour être valorisé, doit apporter un savoir-faire sur le plan professionnel, par rapport à ce que l'on pense devoir apprendre.

Un stage riche est un stage dans lequel l'élève peut progresser, où on lui laisse de l'autonomie, et où il peut se trouver confronté à d'autres, être intégré dans une équipe. Elle dit avoir appris notamment grâce à son rôle « *d'intermédiaire* ». « *C'est déjà avoir du travail et dans le domaine qu'on recherche.* »

L'intérêt de l'entreprise, tel que perçu par l'élève 1, tient dans « *faire faire quelque chose à bon marché* ». Il y a contradiction entre le fait de penser qu'en tant qu'élève de 2^{ème} année, ils ne sont pas très compétents et que en même temps, l'entreprise prend des stagiaires pour faire faire quelque chose, en supposant qu'ils sauront le réaliser et que cela fait gagner de l'argent à l'entreprise...

« pour l'entreprise, j'sais pas parce que j'sais pas trop parce que c'est de la formation de l'élève parce que en 4 mois, je sais pas il arrive pas avec des compétences extraordinaires sur un sujet assez spécifique et on pas toujours eu des cours sur ce sujet là... Heu.. je pense quand même que c'est de la main d'œuvre pas trop trop chère...par exemple, j'ai quand même fait une étude gratuitement qui a servi plus tard et puis si ça se passe bien auprès d'un élève qui est quand même diplômé bac+5 de lui donner envie de postuler, par exemple j'ai envie de postuler chez Z parce

que l'ambiance là-bas, ça m'a plu et j'ai découvert le groupe qui m'a plu... donc ce serait peut-être une pub pour, un investissement à long terme pour que l'élève revienne après travailler dans l'entreprise... »

Extrait 24 : entretien élève 1

La vision de l'entreprise est une vision très générale basée sur la notion de profit. L'élève 1 voit aussi l'intérêt que peut avoir l'entreprise à se faire connaître auprès de futurs ingénieurs. Pourtant dans l'entretien, l'élève 1 reconnaît que le choix de la mission confiée s'est fait par rapport à un besoin de l'entreprise. Elle semble avoir recentré d'elle-même la mission et les tâches confiées par l'entreprise en fonction de son objectif : ne pas se disperser, avoir un fil conducteur. C'est aussi en fonction de ce qu'elle avait compris de la demande de l'Ecole, derrière le terme de « mission ».

5.5.2 Le rôle du stage 2A selon le tuteur-enseignant 1

Le stage est d'abord présenté par le tuteur-enseignant 1 comme la possibilité pour l'élève d'appliquer des savoirs académiques appris en cours et la découverte d'un secteur, d'une activité. Selon lui, l'évolution de l'élève se réalise par l'application des connaissances, et parce que l'expérience structure et met en forme l'élève « au service de l'entreprise ».

Le stage joue un rôle dans l'évolution de l'élève :

« ... de 2 façons possibles : soit il permet effectivement, autour d'une mission précise, déjà d'appliquer des connaissances acquises et de les

mettre en forme, de les structurer au service de l'entreprise ; soit il peut être aussi un stage de découverte d'un secteur ou d'une activité que l'élève ne connaît pas mais qu'il acquiert et qu'il veut valider après l'avant stage. Mais, quelque part, il ne doit pas être uniquement un stage d'exécution, parce que le stage d'ouvrier est fait pour ça, et qu'en deuxième année on peut déjà commencer à avoir des missions un petit peu plus efficaces que simplement le stage d'exécution ».

Extrait 25 : tuteur-enseignant 1

Les élèves se trouvent immergés dans un « *vrai monde d'incertitudes* », qui peuvent les conduire à un vrai « *gain de maturité* ».

Les élèves vont aussi découvrir des réalités différentes d'entreprises avec plus ou moins de facilités pour observer ce qu'est un ingénieur. Cela peut être particulièrement difficile dans certains secteurs d'activité de l'entreprise, où il n'y a pas d'ingénieurs en poste. Le tuteur-enseignant 1 suggère alors que des échanges sur le métier pourraient se faire sous forme de discussions entre les élèves après le stage, comme des « *retours d'expériences* ». Un des intérêts du stage de 2^{ème} année est de montrer notamment comment l'ingénieur peut « *piloter une équipe, manager un groupe et donner un résultat à une direction* ».

Ce tuteur-enseignant parle aussi de mission, de projet co-construit et d'une relation gagnant-gagnant entre l'élève et l'entreprise, mais l'école ne semble pas rentrer dans cette relation.

« Alors... les missions que je considère comme efficaces à travers ce que j'ai vécu sont celles qui ont permis à la fois d'apporter un plus à

l'entreprise et un plus à l'élève. Donc une sorte de relation gagnant-gagnant ».

Extrait 26 : entretien tuteur-enseignant 1

Le projet idéal est celui qui permet à l'élève de fonctionner par étapes : analyse du besoin, réflexion sur des outils pour satisfaire le besoin et « *début* » de mise en œuvre. Nous trouvons là la vision d'une progression pédagogique idéale, d'une démarche logique valorisée avec un accent mis sur la première partie « *réflexion, analyse* » au détriment de la réalisation d'actions qui pourrait se limiter à des propositions.

“J'ai suivi par exemple un élève chez Koyo sur un stage qualité avec la mise en place d'indicateurs ; cet élève-là, au départ, n'avait pas beaucoup d'idées sur la manière de conduire un projet en industrie. Ceci dit, il a, dans un premier temps, bien repéré... il a fait une sorte de diagnostic de l'existant, une sorte d'analyse de l'entreprise, et à partir de là il a pu faire des propositions ; les propositions, il les a faites en apportant une compétence à l'entreprise.”

Extrait 27 : entretien tuteur-enseignant 1

Il est intéressant de noter qu'au cours de l'entretien, ce tuteur-enseignant s'exprime en s'appropriant les missions des élèves

« je risque d'avoir un stage chez Koyo ».

Extrait 28 entretien tuteur-enseignant 2

« J'ai eu aussi une autre mission qui a été un petit peu initiée de cette manière-là, à l'hôpital d'Hyères, avec une mission autour de l'hôpital

2007 et donc tous les nouveaux indicateurs de gestion à mettre en place dans les hôpitaux. »

Extrait 29 : entretien tuteur-enseignant 1

Cette appropriation est pour nous, un signe important des stages pour ce tuteur qui est aussi enseignant : un stage

“permet de valider certaines options pédagogiques. Aussi bien sur certains contenus que sur les aspects de construction de la personnalité. Ça permet aussi de nouer des contacts et de nouer des réseaux avec des tuteurs de stage à qui on peut faire valider ou invalider des idées, ça permet aussi d’entrer en contact avec des entreprises pour parfois demander du témoignage, de l’illustration de cours par exemple”.

Extrait 30 : entretien tuteur-enseignant 1

Il cherche à obtenir des contacts privilégiés avec les anciens, notamment pour asseoir ses enseignements et les faire intervenir occasionnellement (dans le cadre de témoignages). Le stage 2A semble donc permettre au tuteur-enseignant le maintien de liens avec le milieu professionnel de l’entreprise.

5.6 Le rôle des tuteurs

5.6.1 Rôle du tuteur-enseignant et du tuteur-entreprise selon l’élève 1

Le rôle du tuteur-enseignant dans le suivi du stage 2A n’est pas valorisé par l’élève 1. Elle exprime des doutes sur son implication dans ce suivi. Elle se questionne notamment sur le traitement des informations envoyées par mèl pendant le stage, et

doute plus généralement sur l'intérêt des tuteurs-enseignants pour ce temps en entreprise, tout comme elle se demande s'il y a bien lecture des rapports de stage après le stage...

« pour le tuteur école, j'sais pas trop parce que c'était X et qu'il avait énormément de personnes à tutorer, donc je sais pas trop... pour le tuteur école on lui envoie des rapports réguliers, des mails régulièrement, alors après je sais pas trop comment ils sont lus, analysés, X avait ...je sais pas trop ...combien d'élèves à tutorer alors...en plus c'était pendant les vacances... je sais pas s'il y a un vrai suivi...peut-être pour un tuteur qui a un élève, je sais pas peut-être en chimie et qui fait une étude qui l'intéresse lui particulièrement , peut-être que lui ...tout ce qui va se passer pendant le stage va être hyper suivi ;..il va lui apporter des compétences techniques en plus , enfin ...j'imagine après X a eu des élèves qui étaient dans des stages complètement différents alors après à la sortie, je sais pas... je pense que pour lui c'était plus une charge qu'autre chose... en tout cas cette année...»

Extrait 31 : entretien élève 1

Ce passage est très intéressant car il montre que cette élève a intériorisé cette idée que nous avons déjà rencontrée dans le chapitre précédent, qui est qu'un stage ne peut être solidement suivi que si le tuteur enseignant a un intérêt fort à le suivre du point de vue de sa propre activité d'enseignement ou de recherche. L'implication de son tuteur est ici implicitement mise en doute en raison de sa

spécialité (management) très éloignée du thème de son stage. Le tuteur-enseignant est aussi dévalorisé en raison du grand nombre d'élèves suivis, et parce que les mels étaient envoyés pendant une période correspondant pour partie aux « vacances ».

Si cette élève a intégré et appliqué les demandes de son tuteur-enseignant de restituer des informations tout au long du stage, elle ne voit pas l'intérêt de cette demande par rapport à sa situation en entreprise.

« le principe pendant le stage c'était d'envoyer toutes les 3 semaines une fiche de reporting, il nous avait envoyé un modèle...il fallait heu dedans expliquer nos avancements, ce que nous avions projeté et que nous n'avions pu faire et pourquoi, heu. en fait un planning, nous avions prévu de commencer tel jour telle tâche...après si ça a pas été fini ou commencé, pourquoi, pour moi, c'était un peu dur parce que comme j'étais complètement autonome, je m'étais fixé un planning mais très grossier, heu, il fallait que je finisse la collecte des données tel mois, donc finalement donner des dates, c'était un peu dur, donc je notais sur un calepin quand je commençais telle ou telle tâche mais finalement c'était un peu approximatif, parce que je pouvais commencer à lire un document mais c'était pas pour autant...que j'avais fait ce que j'avais à faire...et donc avec nos commentaires, nos difficultés...heu..»

Extrait 32 : entretien élève 1

La demande du tuteur lui semble décalée par rapport au tempo et aux contraintes de l'action en entreprise. Elle dit avoir eu des difficultés pour la réalisation du planning demandé. L'outil proposé est perçu comme une contrainte, et non pas comme un guide d'analyse. Il semble y avoir un décalage entre la perception du tuteur-enseignant et celle de l'élève sur la pertinence de cette formalisation de l'information. Nous voyons là une élève prise entre deux systèmes d'activité qui fonctionnent très différemment : l'élève a à se positionner entre la demande de l'Ecole et sa réalité professionnelle en entreprise.

Du coup, le tuteur enseignant n'a pas réellement d'intérêt comme personne ressource

« moi, j'ai pas eu besoin de lui parce que je pense que j'avais sur place des gens compétents mais j'sais que si j'avais eu besoin de renseignements particuliers, il m'aurait orientée vers des professeurs, c'est ce qu'on avait convenu... »

Extrait 33 : entretien élève 1

L'élève 1 exprime les ressources existantes au sein de la communauté qui l'accueille en stage et qui lui fournit les éléments nécessaires pour la réalisation de son activité. Le tuteur-entreprise est envisagé comme une personne dont le rôle est d'orienter l'élève dans l'entreprise, de lui donner accès aux ressources et d'assurer un suivi. C'est lui qui a aiguillé l'élève dans le réseau de l'entreprise. C'est aussi celui avec qui le sujet est défini et travaillé de loin en loin pendant le stage.

« ben moi ça a été un suivi, il était là quand j'avais besoin de lui, il voyageait beaucoup (...) dès qu'il était là si j'avais besoin de lui je pouvais le voir, j'ai été son assistante pendant 5 semaines je savais exactement quand il était là donc quand il était disponible, je préparais mes petites questions, et j'allais le voir quand il était là, mais c'était vraiment si j'avais pas besoin de lui pendant une semaine, je le laissais, c'est juste voilà être là pour aider, et puis ça a été mon contact pour aller voir les experts, parce qu'il connaissait tout le monde (...) si ça a été très important au début pour bien cadrer mon sujet, ... quand je recherchais ce que j'allais étudier et j'en ai parlé avec lui et on a défini ensemble ce qu'il fallait chercher, ce qu'il fallait mettre de côté, ça ça a été une très bonne base, comme ça je suis pas partie dans les choux et faire des choses qui m'intéressent... »

Extrait 34 : entretien élève 1

L'élève 1 a noté dans l'évaluation faite par le tuteur-entreprise que ce dernier valorisait ses qualités de réflexion, son originalité et sa bonne adaptation.

. 5.6.2 Vision du rôle des tuteurs par le tuteur-enseignant 1

Ce premier tuteur-enseignant fait ressortir l'importance de la relation établie entre l'élève et le tuteur-entreprise. Le suivi par le tuteur-entreprise est considéré comme essentiel dans la réussite du stage. Le suivi en question se déroule sous la forme de documents ou de réunions bilans.

«Je sais que pour Koyo il y a eu le soutien fort du tuteur d'entreprise, enfin le soutien... c'était un vrai projet, l'élève était « tutoré » avec du débriefing régulier, et ça c'est aussi assez important. C'est-à-dire que le degré de suivi du projet par l'interlocuteur interne de l'entreprise est important et conditionne pas mal la réussite. Ça s'est passé dans d'autres stages où, régulièrement, il y avait une réunion de bilan d'avancement du projet, soit une réunion, soit un document que les élèves devaient faire passer à leur tuteur, et ça c'est aussi un facteur-clé de succès du stage. Qui traduit la relation... la codification de la relation tuteur – entreprise - élève est important. Elle traduit un intérêt pour le sujet, et il est évident que ça augmente la motivation de l'élève. »

Extrait 35 : entretien tuteur-enseignant 1

Le suivi proposé par le tuteur-entreprise est considéré comme étant lié à l'intérêt pour le travail produit. Le tuteur-entreprise prend en charge l'élève-ingénieur dans le quotidien de celui-ci pendant le stage.

L'échange entre tuteur-enseignant et élève avant le stage n'est cependant pas considéré comme réellement efficace pour l'élève. Le tuteur-enseignant 1 fait ressortir plutôt la nécessité pour l'élève d'arriver à intégrer son stage dans « *son cursus professionnel* ». Cette expression est intéressante car elle mêle l'idée de scolarité avec le mot « *cursus* », et l'idée de professionnel. Pour le tuteur-enseignant 1, l'intérêt du

stage est fonction de la vision que l'élève a de son stage en tant qu'enjeu : ce qu'il a à gagner, ce qu'il a à perdre.

Le tuteur-enseignant explique le processus mis en place pour guider les élèves pendant le stage : il demande à chacun d'envoyer « *des fiches de définitions de projet* » dans le 1^{er} mois de stage et une fois par mois « *un état d'avancement du projet* ». Il indique réagir à chaque document sous forme de questions. Parfois, les élèves ne renvoient pas ces éléments. Alors, le tuteur-enseignant 1 essaie tout de même de maintenir des liens même si c'est « *assez régulier* ». Il justifie l'utilisation d'outils de suivi dans une logique d'accompagnement pédagogique proposé en lien avec ce qui est supposé être pertinent pour les élèves dans leur future pratique professionnelle :

« pour que les élèves apprennent à rentrer dans des logiques de projet, définition de projet, suivi de projet... qui sont des logiques de l'entreprise aujourd'hui ; dans la conduite de projet ».

Extrait 36 : entretien tuteur-enseignant 1

L'utilisation des documents de l'entreprise est interprétée par ce tuteur-enseignant comme une bonne appropriation par l'élève du fonctionnement de l'entreprise et des exigences du tuteur-enseignant. Ce tuteur-enseignant ne semble pas convaincu de l'intérêt du suivi par l'Ecole si ce n'est pour accompagner l'élève à entrer dans une logique-projet.

L'enseignant définit le rôle du tuteur-enseignant différemment selon les phases « avant, pendant et après le stage » ; avec une prise en charge avant et

après le stage et un « lâcher-prise » pendant le stage.

« Ça serait « Aide à la formulation de l'objectif du stage », dans la phase amont. Ensuite, accompagnement à distance, parce que c'est forcément à distance compte tenu de l'éclatement géographique des stages. Régulier. Et puis debrief obligatoire avec le tuteur».

Extrait 37 : entretien tuteur-enseignant 1

Il semblerait que le temps avant et après soit intégré comme une mission relevant de l'Ecole, et que le temps en entreprise soit laissé à la charge de l'élève et de l'entreprise.

Si l'élève 1 et le tuteur-enseignant 1 valorisent tous les deux le rôle du tuteur-entreprise, ils ont par contre des jugements très éloignés, voire contradictoires en ce qui concerne l'intérêt du tuteur-enseignant. L'accompagnement proposé par le tuteur enseignant 1 n'est pas compris par l'élève. Les demandes de ce dernier viennent s'intercaler de façon très artificielle et décalée dans la logique du système d'activité entreprise.

6 Etude de cas 2

6.1 Présentation de l'élève 2 et du tuteur-enseignant 2

6.1.1 Eléments biographiques et choix d'orientation de l'élève 2

L'élève 2, né le 16/03/1982 est originaire de Lille, où il a fait les classes préparatoires aux Grandes Ecoles. Il a passé le concours dans la filière PSI (Physiques et Sciences de l'Ingénieur), et a réussi au rang 549. Il avait présenté les concours communs Centrale/Supélec, et les concours communs Polytechnique et d'X-ENS Cachan. Sa mère est fonctionnaire : infirmière à l'origine, elle occupe désormais un poste de directrice d'un centre social. Son père, médecin, est décédé il y a 15 ans. MD a fait son stage de 1^{ère} année, en production à Dunkerque, dans l'entreprise Sollac. Il a effectué son stage de 2^{ème} Année dans un laboratoire de recherche (Cinvestad) au Mexique. Il a réalisé son stage de 3^{ème} année chez Renault au Technocentre à Guyancourt (78).

A sa sortie de l'Ecole, il a été embauché dans cette entreprise sur un poste d'analyste montage de prototypes international.

Son profil de formation est le suivant :

Axes de 2^{ème} Année : Matériaux

Procédés et Systèmes Industriels

Elaboration et Transfert des Matériaux

Entrepreneuriat et Création

Option de 3^{ème} Année : Matériaux avec les modules :

Ingénierie des Matériaux

Conception Choix Matériaux et Procédés

Management technologique et compétences

Projet 3A industriel.

Dès la 2^{ème} année, cet élève choisit de se former aux sciences des matériaux pour compléter sa formation par de la conception en 3^{ème} année, avec au final un profil « Recherche et Développement ».

Elève boursier, l'élève 2 a eu une scolarité qui peut être évaluée tout juste moyenne au regard des évaluations des différents enseignements. En 1^{ère} année, il a des résultats inférieurs à la moyenne de la promotion dans toutes les matières ; il a du passer un examen de rattrapage en mathématiques. En 2^{ème} année, il est de nouveau en dessous des moyennes de la promotion, sauf dans les axes Matériaux, Procédés& Systèmes Industriels et Elaboration et Transfert des Matériaux, où il est au-dessus. Il a du passer un rattrapage dans l'axe entrepreneuriat et création. En 3^{ème} année, il est dans les évaluations les plus basses de sa promotion.

Depuis la 3^{ème}, l'objectif de cet élève est de « travailler dans l'aéronautique ». Il a toujours rêvé d'être « pilote de ligne ». Ensuite, ce sont les concours et leur logique de classement qui ont décidé pour lui. N'ayant pas eu l'Ecole qu'il visait (« sup'aéro »), il argumente son choix de l'ENSM-SE sur un critère annexe : le ski !³⁴. Dans cette formation, l'élève 2 s'est repositionné sur les matériaux pour pouvoir travailler dans l'aéronautique ou l'automobile...

« y'a malheureusement un gros écart entre les écoles où y'a sup'aéro et c'était mon objectif mais j'étais malheureusement un peu en dessous, donc heu j'avais les Mines de Nancy, les mines de

³⁴ Saint-Etienne est une ville proche des Alpes et offre la possibilité de faire du ski les week-ends.

*Saint Etienne et Telecom en Bretagne, donc ...
heu, j'ai choisi de venir ici, entre les mines de
Nancy et les mines de saint Etienne, j'sais pas
heu...je suis venu plus ici pour le ski.. donc
voilà.... Et puis je suis arrivé à l'Ecole ici, et puis
voilà, j'ai fait des matériaux pour pouvoir travailler
soit dans l'aéronautique, soit dans l'automobile..."*

Extrait 38 : élève 2

L'influence familiale n'est pas mentionnée directement. Il évoque des modèles familiaux d'ingénieurs mais plutôt dans d'autres secteurs. Certains membres de sa famille ont eu des diplômes d'ingénieurs dans l'agroalimentaire ou ont fait des études de médecine.

A partir de l'impossibilité d'intégrer l'école aéronautique qu'il visait, il semble avoir mis en place une solution alternative à la possibilité de travailler dans l'aéronautique : travailler dans l'automobile. C'est comme s'il cherchait à éviter une nouvelle déception. Ainsi, au moment de l'entretien, il aimerait faire son stage de 3^{ème} année chez Renault. Mais cette piste est moins sûre que celle dont il dispose au CEA. Cette possibilité lui plait moins, car il s'agit d'un stage orienté « *recherche* ». Il n'élimine cependant pas cette possibilité car elle pourrait lui permettre d'avoir un emploi avec une certaine mobilité par la suite, et des conditions d'embauche intéressantes.

Son objectif professionnel n'est pas bien fixé au moment de l'entretien puisqu'il évoque aussi une troisième voie liée à des impératifs plus personnels. Il pourrait choisir une entreprise qui permettrait une certaine mobilité géographique, en lien avec les projets qu'il a avec son amie, future ingénieure.

Il recherche un tremplin pour un poste « ...avec des possibilités de déplacements, mais ça s'est une autre chose, c'est heu, avec ma copine, comme je vous disais qui va être ingénieur aussi, le fait que un des deux puisse facilement bouger en gardant son travail, vu que l'autre, y'en aura forcément un des deux même si on arrive après, à être ensemble au départ, comme heu être ingénieur, aujourd'hui, ça veut dire bouger souvent, après bouger, il faudra bouger, en même temps, donc ça c'est une des idées, même si maintenant les entreprises font pas mal, de plus en plus de trucs à ce niveau-là pour que les couples puissent se suivre, des choses mais heu..."

Extrait 39 : élève 2

Nous trouvons là une logique plutôt personnelle, de l'ordre du privé. La vie de couple et la future vie de famille sont prises en compte par cet élève dans ses choix de stage.

Ses premiers choix dans sa scolarité à l'Ecole sont orientés autour de la physique (matériaux, procédés) en lien avec son objectif professionnel. Il présente ensuite l'importance de la conduite de projet et la nécessité de faire du management, mais par défaut, comme si « un peu », ce serait pas mal... Il a opéré certains choix d'axe (Entrepreneuriat et Création) en fonction de collègues de promotion ; cela lui permettait de valider un enseignement par un travail à réaliser en groupe, entre amis. Ainsi, même si la logique du parcours transparait, cet élève fait ressortir aussi des impératifs liés à des contraintes d'environnement : concours, puis contexte familial au sens large.

6.1.2 Présentation du tuteur 2

Ancien élève de la promotion 1963, il a travaillé trois ans à l'Institut de recherche de la sidérurgie. Il est revenu à l'Ecole pour faire une thèse, et il a été recruté comme enseignant. Il suit des élèves en stage 2A depuis plus de 30 ans. Il a connu plusieurs systèmes de stages.

Professeur, directeur de l'unité CNRS PECM (Plasticité, Endommagement, Corrosion et Matériaux), qui « *est pratiquement confondue avec le centre SMS* », il gère un budget, « *non négligeable* » du CNRS ... et dit avoir plus « *une action d'animation scientifique que une action de... direction* ».

Les éléments de présentation de ces tuteurs sont peu nombreux car nous avons seulement pu les recueillir de vive voix lors de l'entretien.

6.2 Le rapport de stage et la soutenance de l'élève 2

L'élève 2 a réalisé son stage au laboratoire de recherche du CINVESTAV, situé au Mexique. Il s'est vu confier une étude sur « la modélisation d'alliages d'aluminium : formation de structures dendritiques » (titre de la soutenance).

6.2.1 Rapport de stage de l'élève 2

Le rapport comprend 37 pages avec des remerciements, un résumé, une introduction, quatre parties, une conclusion, des références et des annexes.

Sur la première page, nous retrouvons le nom de l'élève, sa promotion, les logos de l'Ecole et de l'entreprise, les dates du stage et un titre qui est

intitulé « rapport de stage de deuxième année Cinvestav Unidad Saltillo, Mexique » et un sous-titre qui présente le thème de l'étude réalisée par l'élève. Une photo de l'entreprise figure également sous le titre.

Les remerciements s'adressent aux deux tuteurs et aux salariés que l'élève a rencontré pendant le stage et à la personne qui a relu le rapport.

Le plan du rapport est le suivant :

I. Introduction	4
A. Présentation de Cinvestav	4
B. La solidification	4
C. Le travail effectué	5
II. Les principaux mécanismes physiques de la solidification dendritique	6
A. La structure dendritique	6
B. La germination	7
C. La croissance des dendrites : la cinétique	9
III. La modélisation de la solidification dendritique	12
A. L'automate cellulaire	12
B. L'algorithme de germination	13
C. Algorithme de croissance	15
D. Modèles de températures	18
IV. Test comportementaux	20
A. Croissance d'un monograin	20
1. Croissance libre dans un bain de surfusion constante	20
2. Croissance sous contraintes	21
3. Conclusion du test	22
B. Problème : l'algorithme de croissance ne respecte pas l'orientation initiale	22
1. Identification du problème	23

2. Solution proposée	
V. Résultats	25
A. Compétition de croissance des grains	25
B. Etude de la transition Colonnaire-Equiaxe (CET)	27
C. Autres observations possibles	28
D. Problèmes rencontrés	29
E. Perspectives	29
Conclusion	31
Références	32
Annexe 1	33
Annexe 2	36
Annexe 3	37

La présentation de l'entreprise et celle de la mission sont placées en introduction et occupent chacune trois-quarts de page. La présentation de l'entreprise est très générale, axée sur l'activité, un historique et le nombre de personnes. Le département dans lequel l'élève 2 a travaillé n'est pas mentionné. La mission développée sous l'intitulé « le travail effectué » précise qu'il poursuit un travail de recherche, commencé par des stagiaires des années précédentes. L'élève explique ensuite l'intérêt de ce travail et ses objectifs pour le centre dans lequel il est intégré. Il termine par l'organisation du travail.

« Le travail va ainsi s'organiser de la manière suivante : Dans un premier temps nous établissons une revue bibliographique des mécanismes intervenant dans la formation de ces dendrites (différentes structures, germination, croissance des grains, etc.). Ensuite, après avoir étudié les

modèles existants, nous élaborerons le notre et nous tenterons de le valider en présentant les résultats obtenus et les limites rencontrées. Pour la recherche bibliographique nous disposons de thèses et de la bibliothèque du Cinvestav est dotée de magazines... »

Extrait 40 : rapport de stage élève 2

L'ensemble du rapport (à l'exception des remerciements) est rédigé en « nous », ce qui semble se rapprocher du style « thèse » ou rapport scientifique, qui privilégie la deuxième personne du pluriel. Ainsi, le style utilisé est basé sur la présentation impersonnelle d'éléments théoriques et sur la restitution d'éléments scientifiques observés sur un ton tout aussi impersonnel. Chaque partie est illustrée de graphiques, schémas, photos scientifiques pour appuyer les affirmations, et explications données. Ces illustrations sont reprises pour la soutenance.

Cette volonté nous a été confirmée lors de l'entretien, quand l'élève a expliqué ce que le rapport lui avait apporté et la façon dont il le concevait :

« disons que j'ai appris à rédiger en Espagnol, pas à la Mexicaine, la rédaction en elle-même, par exemple savoir que nous on a tendance à mettre « on » quand on écrit un rapport scientifique comme ça, nous on a cherché dans cette direction, et eux le « on » c'est à bannir, c'est toujours, « nous » ou « je », quoi qu'il arrive et le « je » ça ne les choque pas du tout, nous en France, on évite quand même de mettre « j'ai fait

ceci, j'ai fait cela », donc qu'heu, des petites différences comme ça culturelles que j'ai apprises et qui me serviront si j'ai un rapport à écrire, je ne sais pas si ça me servirait et sinon nous pour ce qui est du rapport, voilà... »

Extrait 41 : entretien élève 2

Ainsi pour cet élève, il s'agissait de rédiger un rapport scientifique qui puisse être lu par des personnes ne connaissant pas le sujet.

6.2.2 Soutenance de l'élève 2

Le jury est composé de l'enseignant-tuteur 2, d'un collègue de celui-ci, technicien de laboratoire et du chercheur en psychologie qui enregistre la soutenance. L'enseignant-tuteur préside le jury. Il a accueilli l'élève avec deux autres de ses collègues qui vont tous assister à la soutenance et être présents pour les échanges, sans être membre du jury. Le deuxième membre du jury ne se présente pas aux élèves et ne participe pas aux échanges pour cette soutenance.

La soutenance de l'élève 2 a duré 44 min.12''. Sur ce temps-là, le temps de parole de l'élève avant les échanges avec le jury a duré 27'36'' et nous dénombrons 103 tours de parole répartis de la façon suivante : 47 tours de parole de l'élève, 53 de l'enseignant-tuteur, 3 du chercheur interpellé par l'enseignant-tuteur et 0 de l'autre membre du jury.

La présentation faite par l'élève, sans interruption, a duré près de 30 minutes avec une conclusion sur l'apport de l'expérience et les félicitations du tuteur pour avoir respecté le temps. L'organisation du discours de l'élève adressé au jury peut aussi être considérée comme un mélange de présentation

d'un savoir scientifique développé pendant le stage avec une explication détaillée de l'expérience menée. Il s'agit dans ce cas de la restitution de manipulations scientifiques réalisées par l'élève, et d'un exposé sur des connaissances techniques liées à l'expérience.

La répartition du temps selon les thèmes pris pour l'élève 1 (le métier d'ingénieur, le projet professionnel, les réalisations de l'élève, les observations sur l'organisation et l'environnement humain et l'exposé des travaux techniques) est la suivante :

Tableau 16: Répartition des thèmes dans le discours de la soutenance de l'élève 2

<p>Thème 1 Le métier de l'ingénieur</p> <p>Total du temps sur la soutenance : à peine 30''</p>	<p>Le métier d'ingénieur n'est pas évoqué directement dans la soutenance.</p> <p>Au cours d'une phrase sur ce que ce lui a apporté le stage dans sa conclusion, il évoque que ce qui a été « extraordinaire » pour lui, ça a été de voir « la façon dont ça se passe avec les chercheurs ».</p>	<p>duran</p>
<p>Thème 2 La présentation de son projet personnel</p> <p>Total du temps sur la soutenance : 1'1'' plus le temps réponse à la dernière question</p>	<p>Le seul moment qui peut être relié à cet objectif se situe en fin de soutenance. Pendant 1', en conclusion, l'élève explique ce que cette expérience lui a apporté.</p> <p>L'élève évoque alors sa « vocation » pour travailler en industrie plus que dans un laboratoire de recherche, comme cela a été le cas pendant ce stage.</p>	
<p>Thème 3 Les réalisations de l'élève</p> <p>Total du temps sur la soutenance : 9'53''</p>	<p>Nous avons recensé pour cette rubrique les temps de parole consacrés à l'explication de ce que l'élève avait réalisé lui-même, ou appris, ou appliqué pendant le stage.</p> <p>Cet élève alterne la restitution de ce qu'il a réalisé avec des temps d'exposé sur ce qu'il a obtenu comme résultats scientifiques.</p> <p>Ainsi, en reprenant les temps de parole consacrés durant la soutenance, nous obtenons 9'53'' avec 4'46'' pour une sorte de bilan réalisé avant la conclusion</p>	<p>parol</p>
<p>Thème 4 Les observations sur l'organisation et l'environnement humain</p>	<p>L'élève dans sa soutenance n'a pas présenté sa structure, en partie parce que son collègue avec qui il était en stage l'avait plus ou moins fait auparavant. Mais aucun thème n'était prévu pour cela. Nous considérons donc qu'aucun élément ne permet d'être lié à cet objectif.</p>	

Total du temps sur la soutenance : 0'	
Thème 5 L'exposé des travaux techniques	Pour cet objectif, nous avons pris les temps du discours consacré à la présentation des éléments techniques exposés. Ceux-ci ne sont pas exposés à la suite mais entrecoupés d'éléments de méthodes et de réflexion
Total du temps sur la soutenance : 16'10''	

Ainsi, par ordre d'importance, nous retrouvons le thème 5 sur l'exposé des travaux techniques qui prend le plus de temps sur le discours avec plus de 16' sur les 27' de soutenance. Ensuite, vient le temps de parole sur la restitution des savoirs acquis appliqués pendant le stage (plus de 9'), et à peine plus de 1' sur l'analyse de cette expérience par rapport au métier d'ingénieur. Le métier de chercheur côtoyé est évoqué en 30''. Les temps d'analyse et de prise de recul avec l'expérience terminent par ailleurs l'exposé avant de laisser place à la conclusion qui ouvre sur les apports du stage pour l'élève quant à son projet professionnel.

Tout comme dans la soutenance de l'élève 1, les parties de discours consacrées à la restitution d'informations générales sur des aspects techniques (Thème 5) sont formulés en discours objectivant (style impersonnel « il », « on »). Les autres parties sont formulées directement par l'élève en retranscrivant ce qu'il a fait, appris, compris, apprécié, découvert... Ainsi, nous avons sur 27' de soutenance, plus de 16' de discours objectivant pour 11' de discours subjectivant (utilisation du « je »). Le temps de parole de cette soutenance semble aussi avoir été considéré par l'élève comme un temps de restitution de ce qui a été appris sur le plan théorique, mais avec un équilibre plus important pour une restitution de ce que ce qui a été fait réellement. Nous avons aussi

comptabilisé le nombre de « je » et de « j' ». Nous avons compté 45 occurrences « je » et « j' » pour 131 occurrences pour les mots « il », « ils », « on ».

Dans la soutenance et dans les temps d'échanges, à aucun moment le mot « ingénieur n'est utilisé.

En début de soutenance, il n'y a pas de mention des attentes du jury et de règles de présentation (durée, échanges, attribution de la note).

*« L'élève 2 s'installe à la suite du précédent. Il ouvre sa présentation powerpoint et commence sans introduction de la part du tuteur-enseignant.
01'05 Elève 2 : Donc qu'heu le projet que j'ai eu à traiter donc qu'heu.... »*

Extrait 42 soutenance élève 2

En fin de soutenance, l'enseignant-tuteur tente de passer la parole au jury qui ne la prend pas, et enchaîne avec des remarques sur la forme, avant de revenir sur des questions sur les connaissances techniques et les méthodes mises en œuvre par l'élève. Nous observons alors 17 échanges qui sont un retour de l'enseignant-tuteur sur la qualité de la prestation, et des conseils pour permettre à l'élève de s'améliorer sur la forme de sa prestation. 81 échanges élève-enseignant abordent des points sur les travaux techniques de l'élève, notamment avec des rappels théoriques de l'enseignant, réalisés sous forme d'échanges.

Par exemple :

*« Tuteur-enseignant 2 : Colonaire, y'a pas un autre terme pour colonaire, c'est ce terme qu'on utilise en espagnol, colonaire ?
Elève 2 : oui (inaudible)*

Tuteur-enseignant 2 : on utilise aussi basaltique

Elève 2: non colonaire

Tuteur-enseignant 2 : non mais c'est correct, mais très souvent on utilise le terme basaltique

Elève 2 : nous non, on utilisait le terme colonaire

Tuteur-enseignant 2 : oui basaltique ouais, c'est comme les...basaltique c'est justement la solidification colonaire des basaltes , on a l'exemple , l'exemple, l'exemple basaltique

Elève 2 : colonaire c'est dans le basalt

33'00 Tuteur-enseignant 2 : colonaire, c'est tout à fait correct, c'est juste pour faire ...(inaudible)

Et pourquoi, pourquoi c'est des aluminiums silicium ? »

Extrait 43 : soutenance élève 2

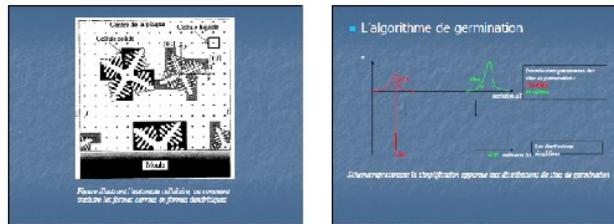
Cet échange montre des positions dans des systèmes d'activité différents. Le tuteur-enseignant 2 questionne l'élève pour vérifier son niveau de compréhension d'un terme scientifique. Il utilise un genre que l'on peut qualifier de professoral (« *non mais c'est correct, mais très souvent on utilise le terme basaltique* ») et nous pouvons repérer que l'élève est dans un autre système d'activité, celui de son stage. Il répond en se positionnant d'après son expérience en stage, à partir des termes utilisés au laboratoire avec un nous qui l'intègre dans cette façon de dire : « *nous non, on utilisait le terme colonaire* ».

Le temps des échanges avec l'élève dure 16' 25''.

Comme supports power-point pour sa soutenance l'élève a réalisé 19 diapositives avec peu de textes sur chaque diapositive. Elles sont en général constituées de trois points, formulés sous formes

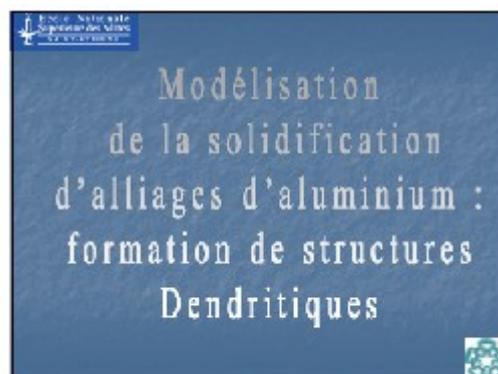
de mots-clés, sans verbe. 12 diapositives sont faites à partir de schémas scientifiques (coupes, courbes, figures) pour illustrer des phénomènes observés au cours de l'expérience menée. Ces schémas sont les mêmes que ceux intégrés dans le rapport de stage.

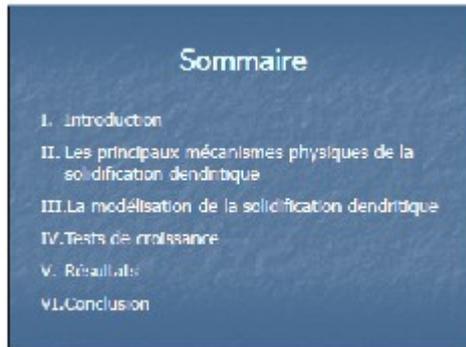
Exemples de diapositives de l'élève 2 :



Ces supports ont été créés pour soutenir la présentation de la « *Modélisation de la solidification d'alliages d'aluminium : formation de structures dendritiques* » (titre de la présentation).

La première diapositive est très neutre. Dans le plan annoncé, rien dans le titre et dans le plan annoncé ne laisse supposer qu'il s'agisse d'une présentation de stage 2A. Cette présentation est d'autant plus impersonnelle que l'on ne retrouve ni le nom de l'élève, ni les dates de réalisation du stage.





Le nom du lieu de stage est mentionné une fois sur la diapositive d'introduction, les logos de l'École et celui du laboratoire sont utilisés sur la première. Seules trois diapositives laissent transparaître la place de l'élève et son action.

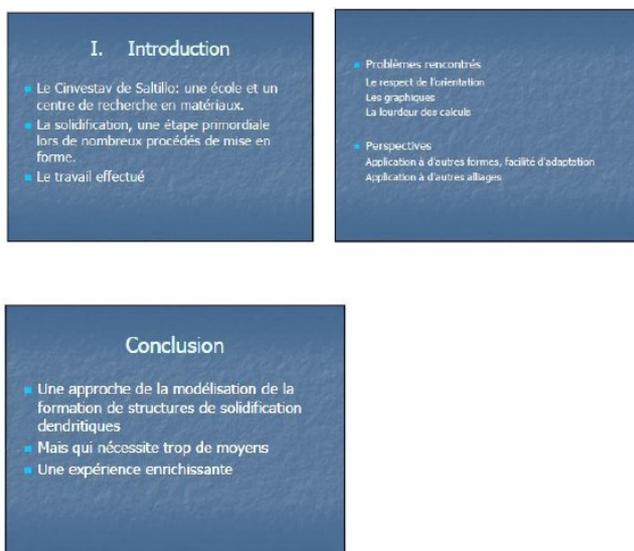
- L'introduction, qui mentionne une rubrique « travail effectué », mais elle n'est pas commentée à l'oral.
- L'avant-dernière diapositive évoque les « problèmes rencontrés » et les « perspectives », mais là-encore, les commentaires sont très rapides et peu personnalisés : l'élève n'emploie pas le « je », et ne commente pas réellement ce qui est annoncé sur la diapositive.
- La conclusion laisse supposer qu'il va terminer sur l'apport de cette expérience pour lui. C'est ici qu'apparaît le plus nettement, quoique de façon courte, son ressenti d'une expérience en entreprise.

« Et sinon après l'expérience humaine, avec le fait que c'était au Mexique avec le côté, le côté découverte avec le côté découverte d'une nouvelle culture, c'était vraiment quelque chose, c'était vraiment quelque chose d'extraordinaire, et

puis même au niveau de de la, au niveau de la façon dont ça se passe avec les chercheurs, les contacts avec les autres chercheurs, avec les tuteurs, les rapports qu'on a pu avoir là-bas, c'est vraiment, c'est vraiment quelque chose de bien. »

Extrait 44 : soutenance élève 2

- Il parle aussi de son expérience de la recherche pour dire qu'elle lui a permis de réaliser qu'il était « *plus voué à essayer de travailler dans l'industrie* ».



6.2.3 Evaluation du stage de l'élève 2

Les évaluations du stage de 2^{ème} année de l'élève 2 se répartissent de la façon suivante :

Appréciation de l'entreprise :	B	Evaluation dans la moyenne de la promotion
Contenu technique :	A	Evaluation supérieure à celle de la promotion
Présentation du document écrit :	B	Evaluation supérieure à celle de la promotion
Présentation orale :	C	Evaluation inférieure à celle de la promotion

Tout comme pour l'élève 1, nous constatons qu'ils ont une évaluation différente entre le rapport et la soutenance. La soutenance a été évaluée C par le jury et le tuteur-enseignant a semblé trouver

meilleur le rapport en le notant B. Le contenu technique a été évalué comme très satisfaisant par le tuteur-enseignant 2. Nous n'avons pas d'informations complémentaires pour expliquer ces écarts.

6.3 Perceptions du rapport et de la soutenance

6.3.1 Le rôle du rapport et de la soutenance selon l'élève 2

L'élève 2 situe l'intérêt de son rapport avant tout dans le fait d'avoir pu le rédiger en espagnol et donc de lui avoir permis de développer une capacité dans une nouvelle langue. Cependant, à partir d'un point de langage, il explique aussi le choix du style utilisé, un style volontairement scientifique (cf. extrait n° 19).

Il indique aussi que son rapport pourra servir dans une nouvelle « recherche », pour un futur stagiaire qui reprendrait son sujet et il l'a donc rédigé avec l'idée de pouvoir être lu par un novice. Cela n'a pas toujours été facile pour lui :

« Rédiger un rapport scientifique, c'était pas facile tout le temps parce qu'il fallait faire en sorte que ce que j'ai fait, il fallait que je mette dans l'idée que heu, moi j'avais été 4 mois dedans, et que heu...la personne qui allait regarder ça, l'était que depuis le début qu'elle avait ouvert le bouquin, donc qu'heu, c'était, heu.. d'ailleurs j'avais fait une sacrée partie en plus au début, qui pour moi, n'avait pas d'intérêt, et qui expliquait toute la suite, donc qu'heu,...j'avais fait ça dans cette optique là, donc ça, c'est un travail...c'est un

travail qui est pas.. qui est formateur aussi, c'est pas , apprendre à expliquer des choses compliquées à quelqu'un qui n'est pas, qui n'est pas dans le sujet... »

Extrait 45 : entretien élève 2

L'élève 2 dit avoir été bien formé à l'Ecole pour rédiger des rapports et les présenter à l'oral.

« ça aussi, le fait qu'on sache bien présenter un rapport, ça c'est quelque chose qu'on a vraiment appris ici, ça aussi, car que ce soit faire une présentation orale, un power point, ça nous prend 10', un quart d'heure pour le faire maintenant ... pour faire un power point très, très , complet, on a aussi au fur et à mesure, on en a fait tellement depuis la 1^{ère} année, qu'on commence à devenir efficace là-dessus, que ce soit un rapport. »

Extrait 46 : entretien élève 2

La soutenance est perçue comme permettant de valider la capacité de l'élève à expliquer ce qu'il a fait en stage. Mais, cela ne lui apparaît pas très utile, car il avait eu des occasions pendant son stage d'expliquer ce qu'il faisait à d'autres.

« j'ai pas cessé, du moins, au moins une fois par semaine, je faisais un rapport oral, en espagnol ou en français pour, quand j'allais le voir pour lui expliquer, c'est un peu ce que je faisais, quoi, quand j'allais le (tuteur-entreprise) voir, je commençais, ça commençait toujours par un bon quart d'heure, 20 minutes, où y'avait que moi qui parlait pour lui expliquer ce que j'étais en train de faire et puis heu expliquer là où il y allait avoir un soucis, là où j'allais avoir besoin de son avis ».

Extrait 47 : entretien élève 2

Il dit ne pas avoir eu de difficultés pour créer son diaporama de présentation, qu'il s'est contenté de commenter, avec pour objectif d'être compris par tous. Il s'est appuyé sur des restitutions qu'il faisait régulièrement à son tuteur-entreprise.

6.3.2 Le rôle du rapport et de la soutenance pour le tuteur 2

Le tuteur enseignant 2 présente le rapport et la soutenance comme faisant partie du métier d'ingénieur : il s'agit de savoir expliquer ce que l'on a fait. *« Ils doivent être capables de dire « voilà ce que j'ai fait », de le décrire et de l'expliquer clairement »*. Le tuteur-enseignant 2 regrette que les élèves espèrent toujours avoir « A » et qu'ils ne viennent pas plus le voir pour comprendre leur note. Quand on apprend, on ne peut tout réussir du premier coup. *« Je pense que ça vaut le coup. Une note c'est une note et le commentaire est aussi important. »* Selon lui, le rapport permet à l'élève de se rendre compte du temps nécessaire à la rédaction de ce type de document, ainsi que de valider sa capacité, par exemple, à rédiger dans une langue étrangère. Il laisse la possibilité aux élèves de rendre leur rapport dans la langue du pays, sans exiger d'exemplaire en Français, quand il connaît la langue.

6.4 Définitions de l'ingénieur

6.4.1 L'ingénieur traditionnel selon l'élève 2

Un ingénieur pas facile à définir

L'élève 2 ne peut définir l'ingénieur formé à l'Ecole comme correspondant à un seul profil.

« Pour nous définir nous, c'est pas facile, on est ... je vais peut-être pas dire des ingénieurs heu je sais pas trop, ce qu'on peut avoir qu'est-ce qu'on a en plus ou avoir en moins par rapport aux autres, je sais pas trop... ».

Extrait 48 : entretien élève 2

Il le définit en fonction des options de l'ENSM-SE. Son discours oscille entre valoriser sa formation scientifique quand il évoque être capable d'expliquer à des ingénieurs qui ont de l'expérience des connaissances apprises en cours ; et, en même temps, il semble évoquer des manques dans la formation concernant le management des hommes (qu'il limite d'ailleurs à du contrat social)... Il a beaucoup de mal à définir ce qu'est un ingénieur. Il limite sa vision du métier aux enseignements reçus.

« y'en a pas un, ingénieur des mines ici, définir, pour moi, mon profil à moi, j'ai toute la formation, j'ai fait une formation bien complète en matériaux, c'est-à-dire j'ai pas simplement fait l'acier ou le béton, en fait on a fait de tout, je pense qu'on est assez bien calé en tout, je me rends compte avec mon projet industriel, par rapport aux chercheurs qui sont... avec qui je travaille chez Renault, on a, y'a des fois où on leur explique des trucs qu'on a fait en cours, même moi, je suis capable de leur expliquer certains points alors qu'eux ça fait longtemps qu'ils travaillent dessus »

Extrait 49 : entretien élève 2

Il n'arrive pas à sortir de la différence entre les axes, les options, il a une vision de la formation de l'ingénieur plus que du métier de l'ingénieur. Il distingue dans sa définition du management les bases

données par l'Ecole à tous les élèves, et les aspects plus scientifiques comme énergétique, matériaux, informatique et les financiers. Même en essayant de comparer avec une autre Ecole, il cherche à comparer les enseignements. Il a du mal à définir l'ingénieur formé à l'Ecole.

Une représentation construite dans le stage ouvrier

La vision de l'ingénieur de cet élève semble s'être construite pendant le stage ouvrier, à partir du discours des ouvriers avec qui il travaillait.

« y'avait un ingénieur qui était venu me voir pour ça et j'avais rencontré une autre ingénieur qui était de la même prépa que moi et on avait discuté mais sinon ... on a pas vraiment un contact, si pendant ces 3 mois, au contraire, j'ai bien pu voir quelle vision ils avaient de l'ingénieur au sein des équipes, là j'ai bien pu voir.... »

Extrait 50 : entretien élève 2

Il retraduit sa vision par une image de l'ingénieur qui apprécie l'expertise technique, et qui est distant des ouvriers, qui « *fait peur* », qui représente l'autorité. L'ingénieur « sympa » est celui qui vient dire bonjour dans les ateliers... Il dissocie d'ailleurs la vision que les ouvriers ont pu avoir de lui, pendant le temps où il était en « stage ouvrier », et celle vécue les mois où il a été saisonnier, donc salarié. Selon lui, les ouvriers n'avaient pas forcément une vision positive des ingénieurs :

« ils les (les ingénieurs) détestent presque tous, surtout ceux là qui sont là depuis bien longtemps qu'eux, et qui leur disent des trucs que eux comprennent pas, je sais pas si c'était des bêtises

ou si c'était parce qu'ils comprenaient pas la raison elle-même et heu, une fois, ils arrêtaient pas de me parler, parce qu'eux, par contre ils me voyaient bien en tant que futur ingénieur... »

Extrait 51 : entretien élève 2

Dans le premier cas, les ouvriers semblent, selon lui, essayer de le former à devenir un « *ingénieur sympa* » ; et dans le second cas, il est assimilé aux autres salariés. Les relations sont plus distantes, moins conciliantes. Le statut de stagiaire semble conférer une place particulière à l'élève, notamment dans ses relations avec les autres salariés de l'entreprise. Le stage ouvrier longuement évoqué par cet élève semble avoir eu de l'importance pour lui.

Un ingénieur ENSM-SE en fonction de ce qu'il voudrait faire

Pour revenir à sa vision de l'ingénieur ENSM-SE, l'élève 2 parle de l'ingénieur de production qu'il voudrait être.

« comme moi je le vois moi, mon métier plus tard, c'est heu, c'est heu, c'est être heu... c'est être responsable, d'une heu...je sais pas trop...d'un ... avoir un... par exemple, si je travaille dans l'automobile, par exemple, être responsable, je sais pas d'une chaîne de production ou oui voilà, avec des hommes, avec des employés, une équipe en fait qui travaillera avec moi et puis voilà, ...on aura des petits challenges, de temps en temps pour par exemple finir des productions à temps, pour quand les productions vont changer, travailler avec les ingénieurs qui eux font la recherche en amont ... »

Extrait 52 : entretien élève 2

Il le définit comme « *responsable, je sais pas, d'une chaîne de production ou oui, voilà, avec des hommes, avec des employés, une équipe en fait qui travaillera avec moi* ». L'élève 2 exprime l'intérêt du métier dans le fait de relever des « *petits challenges* ». Il pense avoir été bien formé sur les aspects scientifiques, mais considère que le management s'apprend par l'expérience, après l'Ecole.

• **6.4.2 La vision de l'ingénieur formé à l'Ecole par le tuteur-enseignant 2**

Cet enseignant identifie l'ingénieur formé à l'ENSM-SE, comme un jeune qui peut vendre facilement son diplôme et qui sera reconnu par ses pairs pour ses qualités d'adaptation et ses méthodes de travail.

« On a des moyens, des moyens de faire du travail, des moyens expérimentaux, de prendre un problème en entier et puis, bon... après on a une formation, donc c'est cette formation-là qu'on vend quoi... « je sais faire ça voilà, je connais un tel et un tel... et puis un tel et un tel peuvent être connus et donc à ce moment-là »... c'est aussi une bonne bourse...avec des gens qui se connaissent et qui peuvent dire qu'est-ce qu'il vaut ce garçon là... »

Extrait 53 : entretien tuteur-enseignant 2

Le réseau créé grâce à la formation est, pour l'ingénieur diplômé, tout autant un atout que les enseignements reçus.

Le tuteur-enseignant 2 définit l'ingénieur formé en énumérant les matières enseignées, en commençant par les matières techniques, pour élargir vers les langues et le management, qui sont considérés comme indispensables. La formation conduit l'élève à devenir un ingénieur généraliste, avec une bonne culture générale, capable de s'adapter et d'évoluer.

« Ce qui fait des gens qui ont une culture relativement large et qui peuvent s'adapter à pas mal de problèmes. Pour moi, on dit ce sont des généralistes, des généralistes, pour moi, ça veut rien dire, puisqu'un ingénieur doit pouvoir traiter des problèmes précis, pour un métier précis... Il changera de métier. Il aura pris deux ans ou trois ans pour apprendre son premier métier ; quand il faudra apprendre un deuxième métier, il lui faudra, on lui donnera peut-être six mois. Et après il faudra qu'il change de métier en huit jours, s'il change de métier. Il faudra forcément s'adapter très rapidement. Ça c'est une connaissance de base qui permet de dire avec une certaine sérénité : « je suis capable de m'attaquer à un autre domaine ». Parfois c'est un peu prétentieux aussi mais on a vu un certain nombre de choses donc on doit pouvoir s'adapter. »

Extrait 54 : entretien tuteur-enseignant 2

Etre ingénieur est finalement moins un métier qu'une capacité à exercer différents métiers dans le temps.

Le tuteur-enseignant 2 regrette la tendance récente des jeunes diplômés qui est de commencer par être consultant.

« ce que je trouve le plus dommage... c'est les jeunes qui sortent de l'Ecole et qui vont faire consultants, des trucs comme ça, parce que bon... c'est pas bien rigolo. C'est des travaux de vieux, pour moi. »

Extrait 55 : entretien tuteur-enseignant 2

Un ingénieur-consultant doit pouvoir s'appuyer sur une longue expérience de terrain préalable. Commencer par une activité de ce type ne permet pas de se constituer une suite d'expériences réellement valorisables. Les débouchés possibles après l'Ecole sont définis en termes de secteurs d'activité et non en termes de métiers. Les emplois sont pour lui en lien direct avec l'option suivie :

« Mais à l'époque, ce type de métiers dans l'industrie lourde, c'était très clair, et donc très clairement identifié... Moi j'ai des tas de collègues de ma promo, celle d'avant ou celle d'après qu'on va retrouver dans les aciéries, qu'on va retrouver dans les laminoirs, donc dans des métiers assez ciblés... y en avait beaucoup, peut-être un tiers des gens qui suivaient l'option métallurgie qui allaient dans l'industrie sidérurgique... ».

Extrait 56 : entretien tuteur-enseignant 2

Pour ce tuteur-enseignant, le parcours type du jeune diplômé passe par une phase en industrie, à n'importe quel poste en lien avec la production, pour se confronter au management et ensuite,

progressivement, prendre des responsabilités de direction.

« Les mecs quand ils allaient sortir de là, celui qui allait travaillé à la mine, ils avaient six cents bons hommes sous leurs ordres... y avait l'instruction militaire obligatoire pour être sous-lieutenant pendant le service militaire ; c'était aussi aller dans cette même démarche, un même objectif, ils apprenaient quand même le fonctionnement de tous les appareillages qu'on trouvait au fond de la mine, un peu de géologie, ils apprenaient un peu des techniques de façon à pouvoir discuter avec les... mais ils apprenaient aussi les diagrammes, ils essayaient de comprendre les décisions qu'on retrouve maintenant... »

Extrait 57 : entretien tuteur-enseignant 2

6.5 Représentations sur le rôle du stage

6.5.1 Le rôle du stage 2A selon l'élève 2

Un apprentissage en amont de la période de stage
L'élève 2 fait ressortir la pertinence du stage dans ce qu'il apprend sur la vie et l'organisation matérielle. Pour lui, les apprentissages se situent aussi en amont, dans la recherche et l'organisation des préparatifs pour aller en stage.

Ben nous ça nous a formé à, à bouger, à s'adapter dans un autre pays déjà, pour commencer, heu, ensuite, heu... parce que c'est pas facile, y' a déjà de l'organisation avant de partir, et après une fois qu'on est là bas, ensuite, heu...

Extrait 58 : entretien élève 2

A la présentation du processus du stage, l'élève 2 corrige la perception du déroulement de la recherche de stage en rajoutant le temps pris pour les formalités administratives avant le départ à l'étranger. Le contact avec l'entreprise semble avoir démarré en janvier de la deuxième année, lorsque l'entreprise a envoyé son offre de stage. L'élève 2 ne se souvient pas de tout ce qui est fait pour l'aide à la recherche de stage. Il ne semble pas avoir repéré les événements, ne les lie pas entre eux. Il souligne la pertinence des élèves de 3^{ème} année dans la transmission d'informations sur les stages. Il souligne le manque d'entreprises sur le forum-entreprises³⁵ et notamment celles susceptibles de l'intéresser lui.

L'élève 2 évoque comment l'entreprise l'a sélectionné pour ce stage. Parmi 15 élèves, avec un de ses collègues, ils ont fait une candidature commune et ont été choisis par rapport à des compétences linguistiques et des connaissances sur le sujet. Les contacts avant le stage avec l'entreprise et les échanges sur le sujet se sont réalisés à l'écrit, par mèl. L'élève évoque dès ce point la volonté de connaître leur mission, nommé « *sujet* » (comme un sujet de devoir...) pour trouver un tuteur-enseignant.

« oui oui on a été sélectionnés, ben, on était pas les seuls à avoir fait matériaux mais on était les seuls à avoir matériaux plus espagnol... donc et voilà, on a pris contact et ils nous ont expliqué... donc pour pouvoir chercher un tuteur ici, il fallait qu'on ait un sujet, donc on a vu avec eux...et ils

³⁵ Le forum est organisé par les élèves et réunit des entreprises qui viennent se présenter et recueillir des candidatures d'élèves. Habituellement organisé avec Centrale Lyon, cette année-là ; seule l'Ecole des Mines l'organisait et le nombre d'entreprises était moins important.

nous ont expliqué qu'on allait travailler avec sur des sujets déjà lancés et qu'on allait venir faire un petit bout de ce projet...donc ils nous ont expliqué de quoi il s'agissait »

Extrait 59 : entretien élève 2

Un stage orienté découverte

Pour définir l'intérêt du stage 2A, l'élève 2 évoque ce en qui il a validé un choix professionnel : ne plus faire de la recherche.

« le fait d'avoir fait, heu, pour moi, le fait d'avoir fait... hum chercheur, un peu hum en 4 mois, je me suis bien rendu compte que ça me plaisait pas, que c'était pas ça que je voulais faire plus tard... »

Extrait 60 : entretien élève 2

Les autres intérêts évoqués par l'élève 2 dans ce stage est la découverte d'un métier, des relations humaines dans le travail et d'une culture étrangère. Il parle aussi de l'intérêt du stage pour l'amélioration de la maîtrise de la langue espagnole.

« oui c'était plus sur nous-même qu'on a appris, qu'on était vraiment capable de débarquer là-bas et de se faire des amis, malgré les barrières de langage, et puis desavoir discuter de tout avec des gens qui sont pas forcément d'accord avec nous, on a découvert, surtout on a découvert, la vision que eux là-bas ont de nous...en fait et puis nous là-bas, on a découvert, on a découvert, que notre vision à nous n'est pas complètement vraie

*non plus même si elle n'en est pas vraiment
loin... »*

Extrait 61 : entretien élève 2

En résumé, le contenu et l'environnement de travail, ainsi que la reconnaissance par la rémunération, sont les trois critères essentiels d'un stage 2A pour l'élève 2.

*« l'intérêt du stage, pour un stage y'a 3 trucs
principaux : un sujet intéressant, la localisation du
stage, c'est-à-dire le milieu du stage, là où...
arriver le matin, et trouver le cadre sympathique
c'est quand mieux... et puis le 3^{ème} point la
rémunération. »*

Extrait 62 : entretien élève 2

Une mission, validation de ce que l'on sait

Réalisant son stage dans un laboratoire de recherche, il ne pense pas avoir découvert le métier d'ingénieur à cette occasion. Il ne valorise pas le contenu de la mission, même s'il reconnaît qu'elle lui a permis d'appliquer les enseignements vus en cours. Ce qui est prioritaire pour lui, c'est d'avoir pu vérifier sa capacité à s'adapter. C'est comme s'il avait pris confiance en quelque chose qu'il n'avait pu vérifier à l'Ecole alors que le reste *« il savait qu'il savait... »*. Il a quand même pu valider la pertinence de la formation : *« on se rend compte, que ce qu'on a fait c'est pas dans le vent »*.

*« là-bas, on applique ce qu'on sait faire, on se
rend compte, que ce qu'on a fait c'est pas dans le
vent mais que y'a des gens qui s'y intéressent et
qui utilisent ça tous les jours pour travailler, que
heu et puis voilà, c'était là-bas perdu au fin fond*

du désert et puis, y'a quand même des gens qui étudient l'inclusion qu'est dans l'acier ou alors comment ça solidifie l'aluminium...

- et l'intérêt du stage de 2^{ème} année après pour la 3^{ème} année ?

- et ben, je dirais que ... moi, j'ai remarqué une chose, c'est que je peux postuler pour n'importe quel poste de stage en recherche en matériaux, je vais être pris, déjà, je sais pas si ça y fait ou quoi le fait de marquer qu'on a déjà fait de la recherche, en tout cas, ça... »

Extrait 63 : entretien élève 2

L'élève reconnaît l'intérêt de la mission confiée au cours du stage qui lui a permis d'avoir une expérience reconnue dans la recherche.

Les objectifs du stage 2A sont reconnus comme réalisés dans leurs grandes lignes. Il a pu invalider une voie d'orientation (la recherche en laboratoire), reconnaît avoir appliqué les savoir faire acquis à l'Ecole. Même s'il a des difficultés à faire le parallèle avec une entreprise, il reconnaît avoir eu à travailler avec d'autres, et que cela l'a fait progressé. Pour ce qui est du dernier objectif, « poursuivre l'entraînement à la communication orale et écrite », ceci est perçu comme une obligation (de l'Ecole, du futur métier ?).

. 6.5.2 Le rôle du stage 2A selon le tuteur-enseignant 2

D'élève à futur-ingénieur

Le plus important lors de ce stage semble être de

« sortir du milieu scolaire, de façon importante... je crois que c'est là que ça se passe... que les gens... quand ils rentrent en début de troisième

année, ils ont... ils n'ont pas le même comportement... »

Extrait 64 : entretien tuteur-enseignant 2

Comme le fera remarquer ce tuteur, en commentant le document présentant les étapes du stage, avant ce dernier, les élèves ne sont pas encore Ingénieur Civil des Mines, et avec le stage, « *c'est peut-être là qu'ils commencent à le devenir* ». Le stage semble être l'élément qui permette aux élèves de se développer sur le plan de la personnalité et de l'assurance.

Il permet de sortir de la relation passive élève-enseignant et de se confronter à d'autres types de relations. Par exemple, l'élève est obligé d'aller demander s'il n'a pas compris et il est obligé de travailler avec d'autres. C'est une clé de changement notable par rapport à la façon de faire dans le monde scolaire. Ne pas comprendre la nécessité d'aller vers les autres revient à passer à côté d'un élément indispensable du métier d'ingénieur.

« Ou bien ils restent dans leur coin, ils sont foutus. Faut travailler en groupe, faut travailler avec d'autres, il faut aller questionner les gens, discuter avec les autres cadres, faut aller les embêter, c'est pas anormal, c'est le contraire qui est anormal, faut y aller, faut discuter avec les gens. » « Ils sont beaucoup moins gamins, ils sont capables de, en général, de discuter, ils sont en train de devenir quelqu'un qui sera responsable dans un an, responsable de ses actes, je dirais, pas simplement un étudiant. »

Extrait 65 entretien tuteur-enseignant 2

Dans son discours, le tuteur-enseignant 2 différencie le comportement de l'élève qui devient professionnel en entreprise et responsable de ses actes, de celui de l'étudiant considéré comme « *irresponsable* »...Et il utilise une métaphore, comme si être impressionné (double sens) était nécessaire dans le stage pour franchir un cap.

« ils n'ont pas été impressionnés, impressionnés comme la photo, je dirais, de façon constructive... Bon ben on dit celui-là, il fera pas un bon ingénieur ».

Extrait 66 : entretien tuteur-enseignant 2

Pour ce tuteur-enseignant, le deuxième aspect serait de « *poursuivre l'entraînement à la communication écrite et orale* » ; l'intérêt prioritaire du stage est de

« faire un travail qui permet d'utiliser ce qu'on sait faire...Hors du domaine scolaire... c'est-à-dire avec des individus qui ne sont pas en train de vous juger par rapport à un examen, mais par rapport aux résultats que vous voulez obtenir, voilà le... l'objet, le programme, les conclusions auxquelles... enfin les conclusions on ne les connaît pas, mais « voilà ce que je voudrais, voilà vers quoi je voudrais aller, ça c'est le patron ... mais maintenant il faut y aller et puis on discute, on discute pour que ça marche... »

Extrait 67 : entretien tuteur-enseignant 2

Un stage d'application

En reprenant les objectifs du stage, le tuteur-enseignant 2 a du mal à accepter les termes utilisés pour le projet professionnel. Il semble douter de la capacité des jeunes à avoir un projet professionnel. Il pense que le

jeune peut tout au moins voir ce qu'il a envie de faire ou ce qu'il peut ne plus avoir envie de faire. Pour ce qui est « *d'appliquer sur des problèmes concrets les savoir faire acquis* », il résume son avis en positionnant cet objectif comme principal :

« Si on n'a pas de savoir-faire, si on n'a pas de connaissances, on peut rien faire, c'est ça le fin fond de la chose... ».

Extrait 68 : entretien tuteur-enseignant 2

Le tuteur-enseignant 2 utilise le terme de « stage d'enseignement » pour parler du stage 2A. Pour lui, un stage de 2^{ème} année est un stage pendant lequel l'élève fait de la modélisation et des expériences. C'est un stage qui permet d'expérimenter de la technique mais de s'inscrire dans un environnement, dans un contexte particulier.

Le « *bon stage* » est celui qui forme l'élève et qui apporte quelque chose à l'entreprise. Le stage de 3^{ème} année s'inscrit lui dans les logiques de recherche des laboratoires et est considéré comme un véritable travail d'ingénieur qui s'inscrit dans une relation de partenariat entre l'enseignant, l'élève et l'entreprise. Le tuteur-enseignant 2 est alors prêt à confier de véritables missions aux élèves avec l'obligation de produire des résultats d'étude, à la différence du stage 2A orienté vers la transformation personnelle de l'élève.

« Ben, je me souviens d'un stage qui avait été parfait... y avait un gars qui avait été dans une PME à Saint-Chamond, je crois, oui, où il y avait un problème de mise en conformité pour les rejets, les choses comme ça, d'environnement. Bon, la boîte n'était pas capable de monter le dossier et lui en deux mois ou en trois mois il avait

décortiqué la législation de tous les trucs, il a monté le dossier, la Préfecture, c'était impeccable. Bon, voilà le genre de trucs... c'est technique, c'est pas uniquement technique, c'est un ensemble, c'est un vrai boulot d'ingénieur. Tout le monde était content, tout le monde était ravi. »

Extrait 69 : entretien tuteur-enseignant 2

Il poursuit avec un autre exemple.

« La fille dont je parlais au Japon, eh bien, y avait à la fois des manip' à faire, à dépouiller tout un ensemble de données dans lesquelles effectivement les Japonais ils étaient pas... ne s'étaient pas investis, n'avaient rien fait. Elle a réussi, elle a décortiqué tout ça. C'est à la fois de la réflexion, de la technique. »

Extrait 70 : entretien tuteur-enseignant 2

Pour ce qui est des objectifs définis dans le cahier des charges, le tuteur-enseignant 2 ne pense pas que le stage permette réellement de découvrir les différentes facettes du métier de l'ingénieur. Il pense que l'élève entre en contact avec une réalité, mais, selon lui, il ne peut couvrir en si peu de temps les facettes du métier.

Le stage 2A est surtout consacré à développer un sujet de connaissances. Pour lui, les visites en entreprise permettent davantage de découvrir ces facettes, sans véritablement exercer le métier. Nous retrouvons ici un parti pris pédagogique qui invite l'élève à regarder puis à appliquer pour comprendre et apprendre, plutôt que de faire.

Le tuteur-enseignant 2 est dans une vision du stage qui sert à l'élève de terrain d'expérimentation de

ce qui a été appris à l'école. Selon lui, pour devenir ingénieur, il faut d'abord apprendre et ensuite appliqué en entreprise. Cependant, il reconnaît la vertu du stage 2a comme un stage qui transforme l'élève et le fait « grandir ».

6.6 Le rôle des tuteurs

6.6.1 Rôle du tuteur-enseignant et du tuteur-entreprise selon l'élève 2

L'élève 2 perçoit le tuteur-enseignant comme celui qui va évaluer le stage (donc il doit être « *sympa*»). L'élève 2 a eu avec lui des relations par mails (2 à 3), qui semblent avoir été échangés sur un ton détendu (sur la vie au Mexique), pour signaler l'avancement du traitement du « sujet » et demander des informations pratiques quant à la soutenance. Le tuteur-enseignant est identifié comme étant là « *en cas de besoin* ». Pour cet élève, L'intérêt pour le tuteur-enseignant de suivre un élève en stage n'est pas forcément perçu au premier abord, et la question le fait sourire. Devant notre insistance, l'élève 2 reconnaît que cela peut être utile au tuteur dans le maintien de relations avec les entreprises. L'élève n'a pas cherché à comprendre les liens qu'avait son tuteur-enseignant avec son tuteur-entreprise. L'élève 2 est capable de faire des hypothèses sur l'intérêt de son tuteur-entreprise pour l'expertise du tuteur-enseignant, mais il ne sait pas s'ils se connaissent personnellement. Il arrive à percevoir au final l'intérêt en termes de veille que cela peut avoir pour des chercheurs.

Le tuteur-entreprise occupe une place importante pour l'élève 2. Cet élève a été accompagné par le tuteur-entreprise et l'entreprise en amont du stage

pour les visas et son intégration (logement, échanges en Français, organisation d'une soirée par les autres membres du laboratoire...).

« Ben heu, pour notre cas à nous, ça été, ça été notre papa pendant 4 mois presque, (rires), c'était, il nous a aidé pour tout, il nous a aidé pour tout, quand on s'est installé là-bas, pour le travail pour qu'on..., il nous a aidé même pour qu'on s'intègre le plus rapidement possible puisqu'il avait même demandé directement à ses élèves d'organiser une soirée le premier vendredi soir à la fin de la première semaine où on a travaillé là-bas, ils leur avait pas demandé expressément, mais il leur avait dit « ça serait bien qu'il y ait une soirée entre gars du centre de recherche en métallurgie, pas les autres parce qu'il les aime pas et puis il a dit, il leur a demandé de venir nous inviter, pendant la semaine, donc qu'heu... il nous a vraiment, il nous a vraiment aidé pour tout, à ce niveau-là... ça a été... Il est venu nous chercher à l'avion, il nous a conduit à l'avion, il nous a aidé à déménager de notre chambre, quand on a pris la maison qu'on avait, il était après...il nous a prêté une télé, enfin il nous a ...en nous aidant toujours. »

Extrait 71 : entretien élève 2

Le rôle du tuteur-entreprise est présenté comme s'inscrivant dans des liens forts, affectifs « *notre papa* ». C'est celui qui a supervisé leur installation, qui a favorisé leur intégration. Sur un plan plus professionnel, la relation est considérée comme basée sur la confiance, avec à la fois une certaine autonomie laissée et la possibilité de faire des points pour être

rassuré quant à l'orientation prise dans les méthodes de travail. L'élève 2 fait ressortir la relation d'échanges équilibrés entre ce qu'il apportait au tuteur-entreprise et ce que le tuteur-entreprise lui apportait :

« donc c'était de réels échanges, vous avez vraiment l'impression d'avoir échangé l'un l'autre ? ah oui, ah oui, ça c'est sûr, il l'a dit lui-même, d'ailleurs. ».

Extrait 72 : entretien élève 2

L'élève 2 valorise le rôle du tuteur-entreprise comme un facilitateur de son intégration, notamment par la prise en charge des contraintes quotidiennes.

6.6.2 La vision du rôle des tuteurs par le tuteur-enseignant 2

Ce tuteur-enseignant évoque une autre organisation passée des stages dans laquelle les professeurs cherchaient des stages pour les élèves dans leurs relations, et explique que cela se faisait en concertation avec l'élève.

“Dans les années 70, l'option, euh, les options démarraient en deuxième année, et donc, euh, dans le domaine métallurgique, sidérurgique, etc. il y a euh les stages... où on s'arrangeait pour trouver des stages pour les étudiants... hum, hum. des gens qu'on connaissait dans la métallurgie, la sidérurgie...des stages de deuxième année, donc... C'était préparé avec les étudiants et on les aidait à trouver des stages. C'est très différent de maintenant... Aujourd'hui, on leur dit « débrouillez-vous, trouvez un tuteur »..., c'était l'inverse. ... Euh, et puis en

deuxième année, en troisième année, également, en troisième année, il n'y avait pas de stage, c'était un travail de laboratoire, travail personnel, et puis il y avait des tas de visites, on faisait un grand parcours dans toutes les industries sidérurgiques. On allait visiter dans le Nord, dans l'Est, etc »

Extrait 73 : entretien tuteur-enseignant 2

Il évoque une période où le stage était seulement un stage en entreprise en 2^{ème} année; les élèves réalisant en 3^{ème} année, un travail en laboratoire. Avant, le tuteur-enseignant cherchait un stage pour un groupe d'élèves en lien avec ses préoccupations de recherche, son domaine d'expertise. Pour le tuteur-enseignant 2, le rôle du tuteur n'est pas très valorisé dans le stage de 2^{ème} année : il le limite à « *rendre service* » (mais à qui ? aux élèves ?). Il considère ne pas apprendre beaucoup de choses, ou de manière superficielle. Il pense que le suivi allégé ne rend plus la relation aussi intéressante qu'elle a pu l'être, lorsque le tuteur, en choisissant les élèves en lien direct avec l'entreprise, se situait dans une relation de partenariat. Il limite son rôle à être présent en cas de problème. Les relations avec les responsables d'entreprises étaient valorisées et les relations avec les tuteurs étaient assimilées à des relations de collègues (un ancien élève qui travaillait avec d'autres anciens ?). Actuellement, de par ses connaissances particulières au Japon, il pense servir de faire valoir pour les élèves dans les entreprises où il est connu.

Pour lui, l'élève doit se « débrouiller » maintenant pour le stage et « *trouver un tuteur* ». Le mot « *débrouiller* »

revient plusieurs fois dans le discours autour du stage de 2A : aujourd'hui, on leur dit

« débrouillez-vous, trouvez un tuteur »... « et après ils peuvent se débrouiller pour trouver un tuteur » « il aurait pu se débrouiller pour faire quelque chose ». « y a le prof de japonais qui y va, qui s'occupe un peu de secrétariat entre guillemets, p'tit à p'tit, il s'est mis à se débrouiller tout seul dans son coin pour trouver des stages. »

...

Extrait 74 : entretien tuteur-enseignant 2

Le tuteur-enseignant 2 semble regretter une trop grande autonomie laissée à l'élève dans le stage, un manque de cadrage et de prise en charge par l'Ecole dans la recherche de stage. Il a l'impression de ne plus s'occuper du stage à partir du moment où il ne fait que le tutorat. Il oppose ce mode de prise en charge à celui du stage de 3^{ème} année, intégré à l'option et au travail personnel de l'élève.

En 2^{ème} année, selon lui, pour faire sa recherche de stage, l'élève se sert des catalogues de stages existants ou utilisent les propositions des enseignants. Il évoque le suivi d'élèves au Mexique comme s'intégrant dans une relation de durée et dans laquelle il se sent compétent. Il opposera cela à une expérience de tutorat d'un élève dans un autre pays, où le stage a été trouvé par l'intermédiaire d'un enseignant en langue. Dans ce cas, le « sujet » du stage (ou plutôt sa non existence) est remis en cause. Il insiste sur le fait que le stage est une pratique française et que, dans la majorité des pays, les tuteurs-entreprises ne savent quoi demander aux élèves. L'enseignant semble situer son rôle dans la définition du sujet avec l'élève et l'entreprise, puisque

par exemple quand il évoque un élève en difficulté en stage, il utilise le « on » et il évoque l'idée de « *bon je me suis dis c'est pas trop grave, on va peut-être finir par lui trouver un sujet quand on sera sur place.* » Là encore, comme le tuteur-enseignant 1, le tuteur-enseignant 2 fait le lien entre implication dans la relation de l'élève et le contenu du stage.

Le tuteur-enseignant 2 évoque l'intérêt d'avoir des étudiants en stage de 3^{ème} année dans les entreprises pour permettre de mieux expliquer aux entreprises ce qu'elles peuvent « *tirer* » d'un stage de 2^{ème} année.

Le tuteur-enseignant 2 pointe les difficultés pour les entreprises étrangères de comprendre ce que sont capables de faire les élèves de l'Ecole. Il regrette parfois que les entreprises n'utilisent pas suffisamment les connaissances disponibles chez les élèves.

« ils l'ont pas utilisé, c'est un peu dommage il a fait des trucs mais on a l'impression qu'il a retrouvé des résultats qui étaient connus depuis longtemps, ».

Extrait 75 : entretien tuteur-enseignant 2

Il regrette que la prise en charge des stages à l'étranger par les professeurs de langue ait fait perdre des contacts avec les entreprises, qui n'ont pu être entretenus par l'intermédiaire des stages. Le stage servirait donc pour ce tuteur-enseignant à maintenir ses liens avec l'industrie.

« Moi, j'ai perdu pendant ce temps-là les contacts avec Daimler Benz et autres et quand vous avez perdu les contacts pendant deux ans... bon, les gens ont changé, le gars avec qui je travaillais sur

des contrats a pris sa retraite, enfin bon, c'est terminé, maintenant c'est fini. Ça c'est un gros problème sur le maintien des stages. »

Extrait 76 : entretien tuteur-enseignant 2

Le tuteur-enseignant 2 note que la fiche d'évaluation ne semble pas remplie de manière identique par tous les tuteurs-entreprise, notamment pour des raisons culturelles. Mais il ne se sent pas concerné par un éventuel rôle dans la supervision de la réalisation de cette fiche. Il explique que le rôle du tuteur-enseignant se limite trop à la signature contractuelle sur un document, sans relations réelles avec l'entreprise.

Dans son suivi, il déclare voir les élèves une fois avant leur départ en stage, au moins pour échanger quelques conseils sur les façons de vivre. Il peut aussi conseiller de la documentation. Ensuite, il attend les mères des élèves pour savoir si tout va bien. Mais il ne valorise pas sa fonction d'être là au cas où... Il n'impose pas de règles particulières dans le suivi pour le rapport, mais se tient disponible pour les élèves à leur retour en France.

Le tuteur-enseignant évoque la possibilité en tant qu'enseignant de trouver des stages (« sujet »), mais il indique qu'il demande alors à l'élève un engagement tacite, afin de ne pas avoir à chercher un stage qui ne sera pas honoré. Il fait ressortir l'arrivée tardive du tuteur-enseignant dans le processus du stage, seulement pour valider le stage et être là en cas de problème. Il déplore une si faible implication dans le stage. Il note

aussi que ce stage semble être laissé à l'initiative des uns et des autres sans être réellement coordonné :

« En fait, si vous voulez, en gros, on a un peu l'impression qu'on dit « les élèves, démerdez-vous pour trouver des stages, après vous vous débrouillez pour trouver un tuteur et après on dit ben les tuteurs vous vous débrouillez pour organiser les soutenances ».

« Voilà, c'est une des missions... » Au début, on a dit « enfin, quoi, c'est la... la direction de la formation qui organise les stages de deuxième année qui est en charge des options, ils n'ont plus une responsabilité là-dedans... bon après tout de dire « vous organisez les soutenances un peu comme vous voulez ce qu'on vous propose, c'est pas bien grave »...

Extrait 77 : entretien tuteur-enseignant 2

Le système d'activité « stage » pour le tuteur-enseignant 2 est vu comme basé sur l'autonomie des différents acteurs avec beaucoup de « débrouilles ». Selon lui, le système d'activité prescrit du stage laisse une certaine marge de manœuvre pour les élèves comme pour les tuteurs-enseignants.

7 Analyse des convergences et des contradictions dans les systèmes d'activité

7.1 Le stage2A au cœur de systèmes d'activité

Nous avons schématisé ci-après (cf. figures 23), les systèmes « stage 2A » pour les deux binômes étudiés dans nos études de cas, en lien avec les autres systèmes d'activité dont ils dépendent.

Les commentaires sont dans les parties suivantes.

Figure 21 : Le système d'activité « stage 2A » de l'élève 1 et du tuteur-enseignant 1

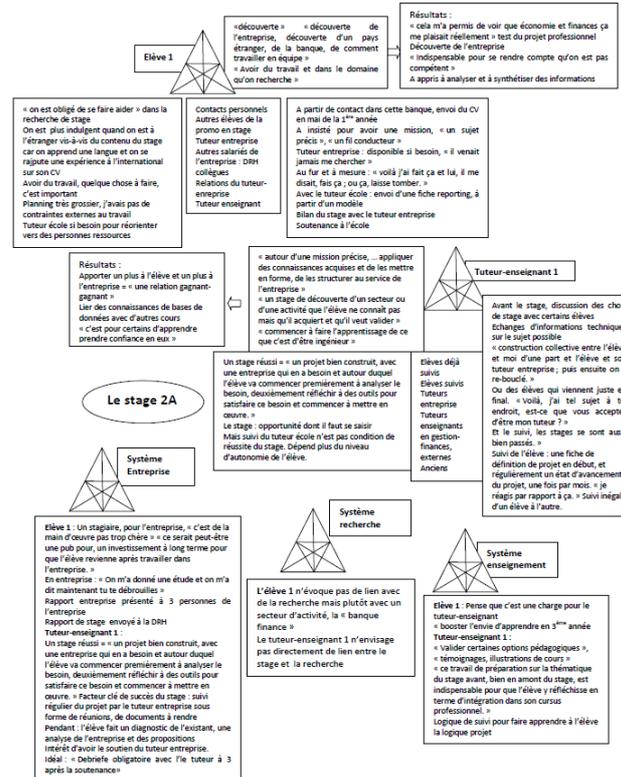
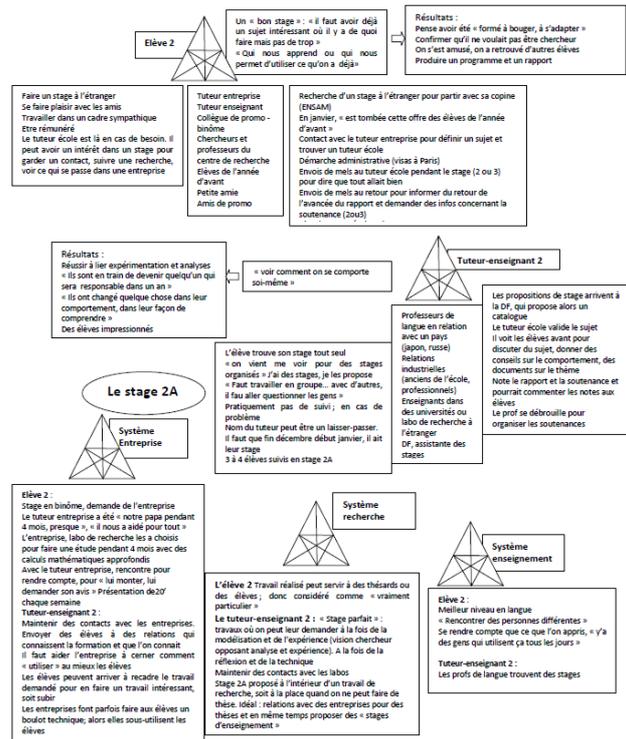


Figure 22 : Le système d'activité « stage 2A » de l'élève 2 et du tuteur-enseignant 2



7.2 L'objet stage dans ces systèmes d'activité

Pour les deux élèves, ce qui revient en premier concernant l'intérêt du stage est l'aspect découverte : d'une entreprise, du travail, des relations humaines, de ce qu'on est capable de faire. Ces objectifs rejoignent en partie ce qui est prévu par les objectifs du stage : découvrir le métier d'ingénieur. C'est aussi un des éléments qui est ressorti grâce au questionnaire. Mais l'aspect « découverte » est, selon les deux élèves, beaucoup plus large que la découverte du métier. Les deux élèves soulignent l'importance de la découverte d'un pays, d'une culture, de la vie en entreprise. Il y a aussi un côté « révélation » aussi mis en évidence par les enseignants-tuteurs.

L'élève 1 souligne l'importance du stage dans ce qu'il lui a confirmé son choix de travailler dans la finance. Pour l'élève 2, ce stage a servi à vérifier qu'il ne voulait pas travailler dans la recherche.

Dans les résultats mentionnés par l'élève 1 et l'enseignant-tuteur 2, nous trouvons l'intérêt que le stage donne aux enseignements de 3^{ème} Année. Le stage de 2^{ème} année donnerait à l'élève une nouvelle vision de sa formation.

Il y a donc consensus sur ce qu'est un « bon stage » entre l'élève 1 et le tuteur-enseignant 1. Le stage 2A permet à l'élève d'apprendre des choses nouvelles et de cerner ses limites en acceptant de ne pas tout maîtriser.

Dans cette logique là, le tuteur enseignant 1 a une vision d'une relation gagnant-gagnant entre l'élève et l'entreprise que l'élève 1 ne semble pas percevoir, du fait d'une difficulté à valoriser ses apports pour l'entreprise.

Pour l'élève 2 et le tuteur-enseignant 2, le stage « parfait » est celui dont les « travaux » confiés à l'élève lui permettent d'être dans de la modélisation et de l'expérience. Nous avons une vision d'un stage d'apprenti-chercheur à qui on demande d'être capable de mettre en place une expérience et d'en tirer des éléments d'analyse. L'élève rejoint cette vision avec un stage qui est intéressant s'il permet d'appliquer ce qui a été appris l'école.

Nous avons donc des binômes qui partagent leur vision du stage 2A.

7.3 Rôle du tuteur-enseignant dans le développement de l'élève

L'élève choisit son tuteur-enseignant de manière cohérente, sur la base d'une vision partagée du métier d'ingénieur. L'élève 1 et le tuteur-enseignant 1 partagent leur vision novatrice de l'ingénieur ; l'élève 2 et le tuteur-enseignant 2 ont une conception semblable de l'ingénieur traditionnel.

Pour ce qui est de l'accompagnement, dans le cas de l'élève 1, le tuteur-enseignant intervient essentiellement à deux moments autour du stage : pendant le stage et après le stage lors de la soutenance. Le tuteur-enseignant 1 indique à l'élève les caractéristiques de ce qui lui est demandé par mèl pour réaliser son suivi. De même, il réduit les degrés de liberté en laissant peu de marge de manœuvre sur ce qui est à faire. Et enfin, le tuteur-enseignant peut donner des modèles de solution à l'élève et ainsi réaliser des démonstrations. Mais, a priori, l'élève 1 ne perçoit pas l'intérêt de ce travail de points réguliers ; tout comme le tuteur-enseignant ne pourra pas constamment maintenir l'orientation vers l'objectif défini par manque de temps. De même, les retours trop peu nombreux du tuteur-enseignant 1 font même penser à l'élève 1 que ce qu'elle envoie n'est pas forcément lu.

Ainsi, nous pouvons dire que les six fonctions d'étayage ne sont pas remplies par le tuteur-enseignant 1 dans ce cas-là. Nous pouvons alors penser que l'étayage n'est pas posé afin de servir d'appui à l'élève 1 pendant le stage. Ceci n'incite pas l'élève 1 à aller plus en avant sur l'analyse de sa pratique à travers le

rapport et la soutenance. Dans ce cas là, nous ne retrouvons pas d'accompagnement, de cheminement commun pendant la durée du stage entre le tuteur-enseignant 1 et l'élève1. Cependant, lors de la soutenance, c'est bien le tuteur-enseignant qui note l'élève, ce qui permettra (ou non) le passage en 3^{ème} année par la validation du stage d'application. Le tuteur-enseignant serait donc bien le passeur qui autorise l'élève à poursuivre sa formation vers le métier d'ingénieur.

Dans le cas de l'élève 2, nous retrouvons la même configuration sur l'accompagnement. Cela s'explique par un tutorat-école qui est construit par les deux élèves et par les tuteurs-enseignants comme une présence « au cas où », un soutien en cas de problème. La relation de tutelle telle que définie par Bruner (1991) pourrait peut-être exister avec le tuteur-entreprise dans la gestion quotidienne de l'activité, pendant le stage.

Le système prévoit l'activité stage avec une vision globale de la tâche à réaliser. Cela se traduit par une validation globale en amont du stage, un enrôlement dans la tâche à travers la discussion autour de la fiche de validation du stage, un suivi lointain par m^èl et une validation finale par la restitution et l'évaluation du rapport et de la soutenance par le tuteur-enseignant. Mais le tutorat est réalisé au niveau de l'activité globale et non au niveau de l'action.

7.4 Le tuteur-entreprise, un acteur prépondérant

Pour les deux élèves, les tuteurs-entreprises sont considérés comme des acteurs importants du stage. L'élève 1 positionne son tuteur-entreprise comme personne-ressource, au sein de la communauté qui fournit les éléments nécessaires pour son travail. L'élève 1 accorde une place aux jugements portés par le tuteur-entreprise dans l'évaluation finale du stage.

Pour l'élève 2, le tuteur-entreprise a occupé aussi une place particulière avec certains aspects plus liés à l'organisation administrative et au soutien apporté dans son intégration. Il est considéré comme le « papa pendant 4 mois ». La qualité des échanges est soulignée.

Le tuteur-enseignant 1 place le tuteur-entreprise dans les critères de réussite d'un stage. Pour lui, le suivi de l'élève mis en place par le tuteur-entreprise est une aide précieuse et est étroitement lié à l'intérêt de la mission demandée à l'élève.

Pour le tuteur-enseignant 2, le rôle du tuteur-entreprise n'est pas précisé et peu valorisé. Suivant essentiellement des élèves à l'étranger, il perçoit le tuteur-entreprise comme quelqu'un à qui il faut expliquer le système français des stages. Il indique que le tuteur-entreprise peut être une relation de travail dans la recherche.

Peu évoqué par le système prescrit, valorisé dans les représentations de la promotion d'élèves, les deux élèves font ressortir l'importance de la présence d'un tuteur-entreprise. Ainsi, le tuteur-entreprise est celui qui est présent pendant le stage

et qui assure le suivi du travail à faire. Il est la personne ressource de l'élève.

7.5 Le rapport et la soutenance : genres choisis, concepts restitués

Nous percevons des contradictions dans la façon de percevoir les restitutions faites pour l'Ecole. Pour l'élève 1, le rapport est un écrit adapté à partir d'un dossier rendu à l'entreprise, validé, contenant des informations recueillies à destination des salariés. Et, la soutenance est la présentation orale de ce document. De plus, la soutenance et le rapport de l'élève 1 contiennent très peu d'éléments de restitution et d'analyse de l'environnement de travail. Nous observons ainsi dans ce cas une survalorisation faite par l'élève du contenu du travail effectué, au détriment de l'analyse des méthodes employées, et du contexte situant l'action. L'élève 1 ne semble pas avoir perçu l'intérêt de penser son expérience.

Pour le tuteur enseignant 1, le rapport est un document de restitution et d'analyse de l'expérience permettant de montrer sa capacité à prendre du recul avec une situation vécue, des méthodes de travail. Le tuteur enseignant 1 se rapproche des éléments du cahier des charges tels qu'énoncés précédemment.

Ni l'élève 1, ni le tuteur-enseignant 1 n'ont repris l'idée que le rapport et la soutenance pouvaient servir à valider l'atteinte des objectifs du stage tels qu'ils sont définis dans le cahier des charges. Pourtant, le tuteur-enseignant a contribué à l'élaboration du cahier des charges.

A travers les différents éléments présentés précédemment, nous constatons que les concepts restitués par l'élève 1 dans son rapport et sa soutenance sont essentiellement constitués d'informations recueillies dans son stage sur un thème donné par l'entreprise. Cette restitution est réalisée telle qu'elle avait été créée et transmise à l'entreprise. Les informations choisies par l'élève 1 et validées par l'entreprise l'ont été avec l'objectif de permettre une utilisation de celles-ci par les salariés. Ces éléments ont donc une portée immédiate et sont à usage professionnels. Nous pouvons donc affirmer que l'essentiel des éléments restitués à l'Ecole par l'élève 1 sont des savoirs professionnels. Dans le rapport, il n'y a pas de tentative pour être dans un développement inductif qui aurait consisté à analyser le quotidien et voir ce qui aurait pu être généralisé.

Dans la restitution faite par l'élève 2 : il a privilégié le rendu de l'expérience réalisée pendant son stage. Les éléments scientifiques sont exposés sans être repositionnés dans leur contexte organisationnel et humain. L'élève 2 expose une expérience qui pourrait tout aussi bien avoir été réalisée au sein d'un laboratoire, à l'Ecole, pendant un cours... L'élève 2 restitue des savoirs que nous pouvons qualifier d'enseignés et de savants.

Les deux élèves réalisent une soutenance à destination de leur auditoire pour permettre la validation de leur stage. Cependant, il semblerait que l'élève 1 voulant faire ressortir ce qui avait été valorisé par l'entreprise ne rentre pas dans le genre attendu par son jury : une vision critique de sa méthodologie. L'échange qui suit

la soutenance ne semble pas perçue par l'élève comme devant lui permettre de comprendre une autre vision de son stage et l'élève 1 ne comprend donc pas les remarques du jury et elle ne les perçoit pas comme pertinentes. L'élève 2 restitue une présentation complètement a-contextualisée, sans environnement social. Cependant, l'échange avec son tuteur-enseignant se déroule sous la forme de questions-réponses avec pour objectif de validation de connaissances. Ceci semble correspondre à ce qui est attendu de part et d'autre. Dans ce cas, nous avons une restitution de concepts scientifiques qui n'est pas enrichie par une confrontation avec le quotidien.

Nous pouvons constater que dans les deux systèmes d'activité étudiés, le rapport et la soutenance servent à valider seulement une partie des objectifs assignés par le cahier des charges du stage : l'application de savoir-faire acquis. Nous trouvons là une contradiction avec le système d'activité prescrit même si cela semble convenu par les différents acteurs des systèmes.

En relation avec les éléments succincts donnés dans le cahier des charges, chaque élève s'est construit son propre objet pour le rapport et la soutenance. Pour l'élève 1, il s'agit de retransmettre un genre « entreprise », à travers les informations transmises à l'entreprise et validées par celles-ci, même si cela va à l'encontre de ce que souhaitait son tuteur-enseignant, qui attendait un genre « analyse critique des réalisations ». Pour l'élève 2, le rapport et la soutenance sont du genre « restitution d'une expérience scientifique » qui convient au tuteur-enseignant.

Le rapport et la soutenance servent de mise en mots de l'expérience vécue selon un axe très restrictif, sans discussion sur les difficultés rencontrées, sans mise en lien de l'expérience vécue avec son contexte humain, organisationnel, et sans relation établie avec des concepts vus en formation par exemple. Nous pouvons donc penser que le développement produit par le stage ne se trouve que peu restitué dans ces instruments. Les réactions de l'élève 1 lors de sa remise en cause laissent à penser que cette élève, ces temps d'échanges ne sont pas même pas conçus pour pouvoir être lieu à contradictions.

7.6 Restitution d'éléments sur le genre professionnel « ingénieur »

L'élève 1 considère que se destiner à travailler dans la finance ne l'éloigne pas du métier d'ingénieur. Elle reconnaît que ce sont des métiers nouveaux pour les ingénieurs qui restent cependant basés sur ce que savent faire les ingénieurs : l'analyse de données complexes. Si nous rapprochons sa perception de ce qu'est un ingénieur de ce qu'elle a restitué sur son stage, elle insiste sur certains aspects, en lien avec des connaissances en mathématiques et en informatique. Lors de l'entretien, c'est avec facilité qu'elle évoque le lien entre ce qu'elle a effectué dans son stage et le métier d'ingénieur. Si elle ne fait pas de lien sur ces éléments dans son rapport et la soutenance, nous pouvons en déduire que ce n'est pas parce que cela est exigeant mais parce que cela n'est pas perçu comme une demande de l'Ecole.

Pour l'enseignant-tuteur 1, les élèves vont découvrir dans le stage 2A, des réalités différentes d'entreprises, avec plus ou moins de facilités pour observer ce qu'est un ingénieur. Mais il ne ressort pas d'intérêt pour en discuter au moment de la soutenance.

A partir d'une vision d'un ingénieur-chercheur ou d'un ingénieur-manager, le tuteur-enseignant 1 reconnaît qu'un ingénieur dans la Banque n'est pas un ingénieur, mais qu'un ingénieur généraliste est capable de s'adapter à n'importe quel environnement. Il peut-être difficile de demander à un élève-ingénieur, qui effectue son stage dans une banque, de faire un retour sur ce qui a été découvert sur le métier. Dans cette position-là, le rapport et le stage 2A peuvent alors ne pas être considérés comme les meilleurs moments pour permettre de discuter de la découverte du métier d'ingénieur, même si cela est un des objectifs du stage mentionné dans le cahier des charges et reconnu par le tuteur-enseignant.

La définition de l'ingénieur, formé à l'Ecole des Mines, est difficile à formuler pour l'élève 2. Il le définit par rapport à son profil et son projet, comme un ingénieur de production, responsable d'une équipe qui relève des challenges pour atteindre ses objectifs de production. Sa vision de l'ingénieur est imprégnée des enseignements techniques reçus à l'Ecole.

De son côté, l'enseignant-tuteur 2 pense que l'ingénieur est reconnu comme tel grâce à son diplôme et au réseau qu'il s'est tissé. Selon lui, la formation donne aussi à l'ingénieur une culture

générale large qui lui permet de s'adapter et d'évoluer.

Nous constatons que les binômes élève-tuteur sont cohérents, comme si le choix du tuteur-enseignant s'opérait en liaison avec la vision partagée du métier d'ingénieur.

Mais nous avons pu noter la difficulté que tous avaient à qualifier l'ingénieur généraliste formé par l'Ecole.

D'après les entretiens, les quatre personnes se rejoignent pour signifier que l'ingénieur de l'Ecole des Mines n'a pas un profil précis. Il y a concordance pour dire qu'il est généraliste mais avec des nuances. Le tuteur-enseignant 1 fait une différence entre ceux qui sont en R&D et ceux qui sont managers. Le tuteur-enseignant 2 insiste sur la capacité à s'adapter que semble conférer le fait d'être généraliste. L'élève 1 rejoint cette dernière vision de l'ingénieur généraliste, capable de s'adapter mais qui a besoin de compléments spécifiques après sa formation. L'élève 2 ne donne pas un profil et a du mal à définir plusieurs profils.

8 Conclusion

Ces deux études de cas nous permettent d'avoir d'autres points de vue sur le système d'activité « stage ».

Les systèmes d'activité retracés autour des deux élèves et deux tuteurs-enseignants permettent de pointer des éléments de l'organisation des instruments qui sont le rapport et la soutenance.

Pour les deux élèves et les deux tuteurs-enseignants, l'objet du stage est orienté vers le développement de l'élève, notamment parce qu'il y a la nécessité de

s'intégrer dans des équipes et utiliser ses connaissances. Le stage est une découverte qui permet à l'élève d'apprendre des choses nouvelles et d'appliquer ce qu'il sait déjà à travers le sujet qu'on va lui confier. Le stage sert ainsi de révélateur de ce que l'on sait faire, de ce que l'on veut ou ne plus faire, et il permet de donner un sens différent à sa formation.

Nous avons pu, grâce à ces études de cas, percevoir plus particulièrement des acteurs nouveaux qui interfèrent dans le système d'activité « stage 2A ». Dans la communauté de l'élève 2, à plusieurs reprises, l'existence d'une petite amie a été prise en compte, comme par exemple dans la recherche de stage, et les choix professionnels futurs.

Dans la division du travail, nous pouvons noter des rôles de tuteurs investis différemment pour le tuteur-enseignant et le tuteur-entreprise.

Ces deux études de cas pointent aussi deux visions de l'ingénieur : celle de l'ingénieur traditionnelle orientée vers une spécialité classique comme les matériaux et celle de l'ingénieur et de ses nouveaux métiers, dans la banque par exemple. Nous avons pu constater sur ce point concordance en les deux binômes. L'élève et le tuteur-enseignant se rejoignent et partagent une vision commune de l'ingénieur. Les choix des tuteurs-enseignants semblent se réaliser à partir de cette composante, partager la même idée du métier d'ingénieur.

De ces deux études de cas, nous avons pu noter une fonction tuteur-enseignant peu valorisée en l'instar de celle du tuteur-entreprise. Le tuteur-enseignant est la personne qui « est là au cas où » et le tuteur-entreprise est la personne ressource pendant le stage.

Nous souhaitons repérer les éléments de la soutenance qui permettait la réflexivité sur l'expérience pour ainsi être un temps privilégié de retour d'expérience. La soutenance et le rapport des deux élèves observés sont plutôt orientés vers une restitution d'une étude composée essentiellement d'éléments techniques sur un domaine spécifique (finance/matériaux). Ils sont cependant pauvres en éléments sur le métier d'ingénieur et sur le projet professionnel. De

même, les éléments de restitution contiennent peu d'informations et de retours sur l'organisation à laquelle l'élève s'est intégré pendant quatre mois.

Dans le discours de l'élève 1, nous pouvons faire un lien entre ce qu'elle a réalisé en entreprise (une étude des entreprises d'un secteur d'activité à partir de données chiffrées et mises en corrélation), et la caractérisation essentielle du métier d'ingénieur capable de traiter de l'information avec rigueur. Là où elle s'est « sentie » le plus ingénieur dans son stage, c'était dans le recueil et l'analyse de données (cf. extrait 14). Elle semble donc avoir bien exercé des missions qui relèvent de sa représentation du métier d'ingénieur, mais ne le fait pas ressortir dans sa soutenance.

L'élève 2 restitue une recherche effectuée dans un laboratoire universitaire et souligne que le stage lui aura permis de valider une orientation professionnelle : ne plus faire de la recherche en laboratoire.

Nous allons maintenant dans la partie discussions revenir à nos hypothèses de départ.

CHAPITRE 7 : DISCUSSIONS

A partir des éléments exposés dans les chapitres précédents, nous allons revenir sur les éléments qui nous paraissent importants dans cette recherche et qui caractérisent le stage 2A. Nous reprendrons les éléments suivants : le stage 2A, dispositif de formation, à l'intersection de différents systèmes d'activité parfois en contradiction; élément de socialisation vers le métier d'ingénieur ; facteur de développement par l'intermédiaire d'outils langagiers et l'intervention de tuteurs.

Premièrement, nous validerons que le stage est intégré à un dispositif de formation, organisé en lien avec les règles de la communauté. Nous reviendrons sur les contradictions qui existent au sein du système et entre les systèmes qui co-existent autour du stage.

Deuxièmement, nous souhaitons analyser le rôle du stage en tant qu'élément de socialisation, nous allons regarder, en quoi finalement, le stage 2A peut être considéré comme un rite de passage qui permet à l'élève ingénieur de découvrir le monde de l'entreprise.

Troisièmement, nous nous attacherons à revenir sur le rôle du tuteur-enseignant. Nous montrerons qu'il peut être considéré comme une personne frontière qui serait là pour aider l'élève à retraduire son vécu de stage.

Enfin, nous reviendrons sur le rapport et la soutenance, outils qui auraient pu permettre la réflexivité de l'élève sur les contradictions vécues pour favoriser le développement.

1 Le stage 2A : un dispositif de formation intégré à une logique de formation d'une profession dans un environnement économique

Nous avons posé comme hypothèse (chapitre 3. 5) que le stage est intégré dans un dispositif de formation, organisé par des règles définies par la communauté concernée, et notamment par les instances qui valident la formation. Un dispositif de formation est défini par les acteurs qui le gèrent, mais nous pouvons considérer que leur marge de manœuvre n'est pas aussi large que l'on pourrait le croire a priori. Organiser un dispositif de formation, c'est articuler différents éléments dont des artefacts à fonction de référence. Nous avons vu que la CTI est la commission qui permet à une Ecole d'ingénieurs de délivrer le titre d'ingénieur. Cette instance, ainsi que les autres instances représentatives

du métier d'ingénieur (CEFI, AGERA, CNISF), sont prescriptives et relaient auprès des Ecoles les évolutions du métier. Leclercq (2003) expliquait déjà

« qu'un dispositif de formation est un moyen de transport finalisé qui permet à des usagers de se déplacer dans le temps. Les moyens mis en œuvre pour permettre les parcours le sont intentionnellement et visent à atteindre un but planifié, calculé, escompté, souhaité, espéré, probable, etc. » (Leclercq, 2003, p.501)

Ainsi, nous pouvons repérer les contradictions qui existent au sein cette Ecole d'ingénieurs française qui doit gérer en parallèle des logiques de positionnement dans des domaines de recherche et des logiques de formations de futurs ingénieurs à positionner sur le marché de l'emploi. Cette Ecole se trouve à l'intersection d'au moins deux systèmes d'activité, celui de la recherche et celui de l'enseignement. L'évaluation de cette Ecole passe, pour la recherche, par des classements établis en fonction de publications scientifiques, et pour l'enseignement, par un bon positionnement pour l'insertion de leurs jeunes diplômés. Nous avons retrouvé ces deux systèmes très présents dans le stage 2A avec un tuteur-enseignant qui peut gérer ses choix de suivi de stage en fonction de ses préoccupations orientées recherche ou enseignement. Cette contradiction, voire opposition se retrouve aussi dans le discours institutionnel sur le stage qui peine dans le cahier des charges à caractériser comme orienté vers une étude, un thème de recherche ou une mission, un poste à tenir.

Nous avons pu noter que l'évolution de la place des stages dans les dispositifs de formation des ingénieurs a été conditionnée par la volonté des instances externes d'avoir au final, formé des jeunes ingénieurs diplômés avec de l'expérience... pour les entreprises qui ont raccourci leur parcours d'intégration. Les stages sont ainsi la possibilité pour les jeunes diplômés d'avoir une expérience d'un métier exercé au sein d'un secteur d'activité. Nous retrouvons cette idée dans la diversité des lieux de stage, qui correspondent à la diversité des secteurs d'activité des ingénieurs. Nous voyons donc un dispositif de formation organisé en lien avec son environnement, d'après les injonctions institutionnelles mais qui ensuite adapte la réalité de l'organisation du stage en fonction de ses règles, valeurs en vigueur.

Peut-on alors considéré le stage comme un agencement qui relie des dispositifs langagiers ?

Le mandat dans cet agencement serait la réalisation du stage plus que la professionnalisation de l'élève. L'organisation du stage, la répartition des activités, les recommandations écrites peuvent être considérées comme un ensemble complexe. Le stage peut-être vu comme un chantier piloté par l'élève. Comme les organisations concrètes décrites par Girin (1993), le stage et son organisation pédagogique peuvent faire partie des

« objets complexes et hétérogènes, où se développent des logiques contradictoires, des affrontements, des adaptations, des compromis, etc., d'où résultent les dynamiques qui les font se transformer. » (Girin, 1993, p.187)

Pour analyser toutes les interactions en jeu dans le processus de stage, l'unité pertinente de la réflexion et de l'action se situe au niveau d'un réseau composite, c'est-à-dire, *« un ensemble d'éléments hétérogènes reliés entre eux »* (Girin, 1995-b, p. 235), et non plus au niveau de l'individu ou du groupe.

Pour cela, il faut insister sur la combinaison de trois ressources : les ressources humaines, les ressources matérielles et les ressources symboliques. Le stage peut être considéré de ce point de vue comme le regroupement de :

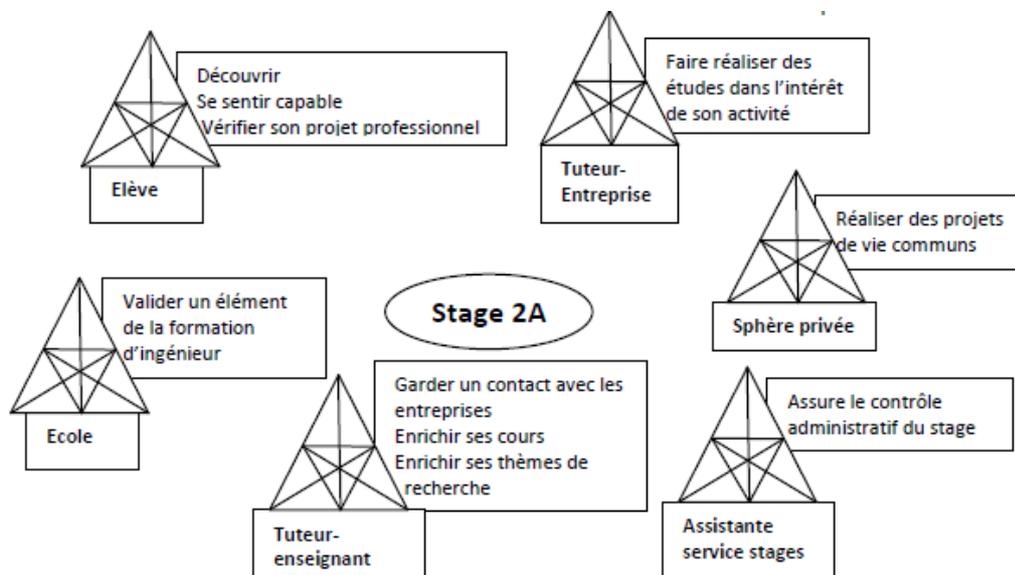
- ressources humaines telles que les tuteurs-entreprises, les tuteurs-enseignants, l'élève et les élèves de la même promotion et ceux de la promotion en 3ème année, le Directeur de la Formation, l'assistante du service des stages, l'environnement personnel de l'élève ;
- de ressources symboliques telles que la soutenance, le rapport ;
- et de ressources matérielles qui seraient le cahier des charges du stage, la grille d'évaluation.

L'agencement organisationnel est l'association de ces trois ressources, mandatées pour atteindre une certaine performance.

Nous avons pu voir que la performance recherchée est soumise à contradictions au sein des différents systèmes d'activité.

Nous les schématisons de la manière suivante :

Figure 23 : Contradictions des objets pour le stage 2A dans les systèmes en présence



Pour ce faire, ce système composite possède une certaine compétence, une capacité à faire, qui dépend principalement de la qualité des liens entre ces ressources, « *bien plus que dans la qualité de chaque élément pris isolément* » (Girin, 1995-b, p. 241). La professionnalisation de l'élève serait produite par la compétence de l'agencement.

Le mandat, porté par ses éléments est fondamental dans la notion d'agencement. C'est le mandat qui porte la demande du mandant faite au mandataire. Dans l'organisation des stages, nous avons vu que la CTI commandait aux Ecoles d'ingénieurs le développement des compétences professionnelles pendant la formation, notamment par les stages. La CTI serait un mandat qui donne pour mandat la professionnalisation des élèves-ingénieurs aux Ecoles. Nous pouvons ensuite imaginer un niveau inférieur de réalisation de ce mandat. L'Ecole mandate à l'Elève sa professionnalisation pendant le stage.

Selon Girin (1995-a), la compétence d'un agencement dépend des liens entre les composants et serait fonction de la qualité, du nombre et de son intensité. Elle serait aussi fonction de la présence d'un acteur humain qui en fin de boucle assurerait la qualité de réalisation. Ce serait là la fonction du tuteur-enseignant qui valide la soutenance et le rapport, donc la réalisation du mandat. Le stage est un agencement organisationnel avec

des ressources que l'on a pu repérer dans la figure 14 (chapitre 5 ; partie 1.3). Le mandat « réaliser un stage en entreprise » est porté par l'assistante du service des stages, relayée par le tuteur-enseignant qui au final valide le stage pour l'inscrire dans la validation de la scolarité de l'élève. Le mandataire serait l'élève qui organise son stage de façon autonome dans la partie recherche, le valide au démarrage avec son tuteur-enseignant, le conduit de façon autonome pendant le stage pour revenir à une validation finale par le tuteur-enseignant.

Nous avons ainsi pu constater que l'Ecole observée avait mis à la disposition de l'élève un certain nombre d'instruments pour organiser le dispositif autour du stage. Nous avons fait ressortir que, dans le cas étudié, l'instrumentation organisait le stage avant et après et laissait à l'entreprise la prise en charge de l'activité pendant le stage.

« Tout dispositif se présente comme une prescription pour les acteurs. Toutefois, l'apprentissage effectif résulte de telles prédispositions (de ce qu'elles rendent possibles) mais surtout de l'activité que les apprenants développent, redisant en fonction de leurs enjeux et de leurs motifs les éléments prédéfinis. » (Astier, 2007, p. 69)

Nous avons dégagé des instruments mis à la disposition de l'élève pour le stage 2A différentes contradictions. Ainsi, nous avons un cahier des charges du stage qui se positionne du côté du cadre administratif et non sur le versant cadrage de la mission et contenu du stage. De la même façon, ce stage est orienté « étude, sujet, thème » plus que vers une mission avec des résultats et l'animation d'acteurs. Ces éléments sont cependant évoqués pour faire partie de la restitution. L'élève a donc à se repérer dans ces contradictions et l'orientation prise par celui-ci semble se faire avec la proposition de l'entreprise.

Le dispositif du stage prévoit comme objectif numéro un, la découverte du métier de l'ingénieur. Cela semble important et en lien avec les objectifs assignés par l'externe, être un temps de formation sur ce que devra faire l'ingénieur après sa formation à partir du vécu qui ne peut être enseigné au sein de l'Ecole. Alors pouvons-nous considérer ce stage comme un passage vers le métier d'ingénieur ?

2 Le stage en entreprise : rite de passage ?

Un stage est considéré comme un moment important dans la vie de tout étudiant. Il s'agit ici de porter un regard sur le stage pour percevoir quel type de socialisation il peut permettre.

L'entrée dans le monde du travail constitue bien

«une épreuve cruciale dans l'entrée dans la vie adulte (...) un moment critique de la socialisation, de la reproduction/transformation des identités sociales et personnelles. (...) Reste que sur un temps bref du cours de la vie viennent s'actualiser et se précipiter, au travers d'une grande densité d'évènements et d'aiguillages, des ressources et des potentialités sociales et subjectives accumulées sur un temps beaucoup plus long, parfois celui de plusieurs générations. » (Bouffartigue, 1994, p.259)

Le passage de la vie scolaire, d'un parcours sécurisé de formation, à un nouveau parcours plus incertain de carrière professionnelle constitue une étape importante.

Il s'agit d'une véritable

« métamorphose identitaire : passage du statut de scolaire sous dépendance familiale à l'autonomie ; confrontation brutale à des choix vitaux longtemps repoussés, et deuil de certains projets ou idéaux adolescents ; exposition à une autre image de soi-même au travers du nouveau regard porté par autrui. » (Bouffartigue, 1994, p.261)

Selon Hugues (1996), nous pouvons situer le rôle du stage comme une étape-clé dans la socialisation d'un individu au sein d'une institution qui a pour mission de former de futurs professionnels. Nous avons vu que les stages constituent un élément-clé de la vie de l'élève pour le côté découverte, déjà mentionné. Pour les deux élèves observés (cf. chapitre 6), ce stage constitue réellement une découverte d'une entreprise, du travail en équipes, de la communication, de ce qu'ils sont capables de faire.

La vie est rythmée par un certain nombre de rites qui reconnaissent l'existence sociale de l'événement, et qui assignent les individus dans les rôles en lien avec la visée du passage. Hugues (1996) insiste sur le rôle des rites de passage comme rites de transition.

« La transition d'un statut à un autre revêt parfois une telle importance sociale que le candidat reçoit des instructions particulières sur les règles de conduite exigées par son nouveau statut. » (Hugues, 1996, p. 167)

Les règles portées par les différentes communautés, par les élèves comme par les enseignants-tuteurs peuvent être résumées ainsi : le stage 2A est un temps privilégié de coupure avec l'Ecole et doit apprendre à se débrouiller. Nous avons analysé que les règles prescrites dans les documents étaient orientées vers l'organisation administrative avec des précisions sur la durée, la validation du contenu du stage en amont et en aval à travers le rapport et la soutenance. Mais cela laisse de la liberté qui permet à chacun d'orienter le contenu et le déroulement du stage, tout comme les éléments langagiers restitués en fonction de ses priorités.

Les rites de passage sont imposés pour tous dans la société avec des régularités qui gommant peut-être les différences individuelles sur la façon de vivre les événements. L'intérêt des rites institutionnalisés est de permettre aux individus de surmonter les crises, de passer d'une étape de son existence à une autre. Le stage de 2^{ème} année est établi comme premier stage long en fin de 2^{ème} année de la formation d'ingénieur. Il est pour la majorité des élèves un premier pas dans la vie de l'entreprise, et semble constituer un passage de la vie d'étudiant vers la vie professionnelle. Le Directeur de la Formation de l'ENSM-SE considère ce stage comme celui qui met l'élève « dans le bain ». Le tuteur 2 compare le stage à un élément qui impressionne l'élève comme une photo... Pour devenir membre à part entière de certains métiers, il semble nécessaire d'avoir réalisé un apprentissage long dans l'activité centrale de la profession pour être ensuite capable de former les générations suivantes.

« Il faut d'abord avoir été un collègue - même si on ne doit plus jamais l'être vraiment – de ceux que l'on a laissé derrière soi après avoir quitté l'activité centrale. » (Hugues, 1996, p. 183)

Les stages s'inscrivent dans cette logique d'intégration en permettant aux élèves de réaliser certaines tâches qu'ils ne réaliseront plus ensuite. L'élève 1 réalise une étude sur un secteur d'activité qui intéresse l'entreprise mais qu'elle n'avait pas pris le temps de faire faire par un salarié. L'élève 2 poursuit une recherche confiée d'année en année à des stagiaires qui produisent régulièrement des éléments de communication pour le laboratoire.

Les rites de passage ont en effet pour objectif de produire un changement de position ou d'identité chez ceux qui en sont l'objet. Le passage par des épreuves

permettrait de modifier durablement l'identité d'un sujet. Il y a près d'un siècle, Van Gennep (1909/1981) a décrit trois phases des rites de passage.

En premier, la phase de séparation d'avec le milieu d'origine s'effectue de façon brutale, à la manière d'un arrachement. Il s'agit d'une rupture avec un milieu protégé. C'est ce que font ressortir les deux élèves avec le mot « découverte » utilisé pour qualifier le stage 2A.

Ensuite, c'est le passage par une phase de marginalisation au cours de laquelle les sujets sont reclus dans un lieu sacré où ils se forment leur identité future grâce à l'action d'initiateurs. Pendant toute la durée du stage en entreprise, les élèves sont livrés à eux-mêmes et font leurs preuves dans ce nouveau milieu, suivis à distance par un tuteur-enseignant.

La troisième phase est celle de l'agrégation ou de la résurrection symbolique, qui confirme la réussite du rite. Avec la soutenance du rapport de stage, les élèves réintègrent l'École et passent en 3^{ème} et dernière année. Les sujets du rituel sont réintégrés dans la communauté, mais avec une nouvelle position ou un nouveau statut, supérieur à celui d'avant le rituel. La communauté a donc modifié son organisation pour donner place au nouvel initié. L'élève 1 fait ressortir une évolution dans la façon de considérer le savoir et la formation après le stage, en expliquant qu'avec ses collègues de promotion, ils n'abordent plus les cours de la même façon. L'élève dit les considérer en fonction d'un futur devenir professionnel.

Les conditions de réussite d'une « déstructuration/restructuration d'identité » indiquées par Berger et Luckmann (1966/1996) semblent apporter une confirmation de l'idée selon laquelle le changement chez l'individu n'advient que s'il est accompagné par un changement au niveau de la communauté.

La nécessaire construction du sens n'a rien d'évident dans la première expérience professionnelle que peut constituer le stage en entreprise. C'est une première épreuve difficile. Le processus d'entrée sur le monde du travail est crucial, mais il laisse la place à de nombreux possibles.

« Ce passage n'est pas unilatéralement un travail de deuil de certains possibles, notamment parce que l'expérience et l'activité sont associées à une dynamique capacitaire et subjective susceptible de faire bouger les aspirations vers le haut. (...) »

Tout n'est pas possible à chaque instant, chacun est situé dans et devant un espace des possibles-impossibles. » (Bouffartigue, 1994, p. 267-268)

Nous avons vu, à travers l'étude historique des formations d'ingénieurs (cf. chapitre n° 1), une évolution dans la place des stages, de plus en plus présents dans les processus pédagogiques.

« Que le jeune se déplace dans l'univers professionnel durant les années qui suivent sa sortie du système scolaire n'est pas un phénomène nouveau. Mais naguère il s'agissait pour lui de trouver l'emploi qui corresponde au mieux à ses aspirations, professionnelles, financières, sociales ; en outre, ces déplacements étaient pour l'essentiel volontaires et s'opéraient au sein du monde du travail, de CDI en CDI. Aujourd'hui au contraire, ces déplacements lui sont imposés pour accéder au monde du travail, de stages en missions d'intérim, de périodes de chômage en emplois sous contrat à durée déterminée (CDD). » (Charlot, Glasman, 1998, p.21)

La découverte de l'entreprise et de son monde de fonctionnement, la connaissance du métier et la validation de son projet professionnel sont parmi les objectifs assignés au stage que nous avons étudié. Et ceci correspond à une nouvelle logique :

« La logique sociale n'est plus celle des espaces et des frontières mais celle des projets et des parcours. Le sujet doit désormais se construire dans un monde qui se veut « fluide », « flexible », « interstitiel », pensable en termes de flux et de réseaux. » (Charlot, Glasman, 1998, p.23)

Désormais, les périodes en entreprise sont conçues pour intégrer progressivement le futur ingénieur. Les tuteurs-entreprises occupent une place dans ces rencontres qui permettent à l'élève de se construire son identité professionnelle.

« L'identité sociale et professionnelle n'est plus proposée à travers des figures identificatoires qui illustrent les différentes phases d'une vie au travail, elle doit être élaborée au fil des « opportunités » que le jeune rencontre dans un parcours qui est désormais une aventure. » (Charlot, Glasman, 1998, p.23)

Cependant, nous avons vu que les deux cas étudiés n'avaient pas répondu ou très peu à la demande de démonstration des objectifs du stage sur ces différents points.

« Le jeune est sommé de se forger une identité professionnelle dans un univers qui n'offre plus d'itinéraires clairement balisés mais qui lui impose de fortes contraintes. Il est apparemment libre, à travers le « projet » qu'il se voit incité à élaborer, de s'inventer comme sujet au travail ; il est en fait obligé de se construire une subjectivité qui le rend « employable ». » (Charlot, Glasman, 1998, p. 24)

Et, sur ce point là, nous pouvons voir un consensus établi entre l'élève et le tuteur-enseignant, comme si la pertinence de réintroduire dans le rapport et la soutenance des éléments de questionnement sur le métier, sur le vécu en entreprise et la validation de son projet professionnel n'avait pas été validé.

Au final, ces thèmes-là sont peu abordés, voire pas du tout dans les rapports et les soutenances, sous couvert d'un accord tacite. Alors, ces rapports et ces soutenances ont-ils permis la réflexivité, support du développement ?

3 La soutenance et le rapport, instruments pour développer la réflexivité?

Pendant cette période de formation autour du stage en entreprise, l'élève se trouve à l'intersection de différents systèmes d'activité : le sien, celui de l'entreprise qui l'accueille en stage et celui de l'Ecole qui valide son parcours de formation. La mise en perspective des contradictions de ces différents systèmes permettraient à l'élève de dépasser celles-ci et produiraient du développement. Ceci peut se faire par la mise en mots demandée dans le rapport et la soutenance.

« L'idée qu'il ne suffit pas de vivre l'expérience de stage mais qu'il faut aussi analyser cette expérience - donc réfléchir et écrire en dehors et à côté - paraît encore trop souvent superflue. J'ai lu quelques centaines de rapports de stages rédigés par des étudiants d'écoles de commerce et d'ingénieur. Ce qui prédomine dans ces textes, c'est la présentation non problématisée de ce que l'entreprise a demandé à l'étudiant de faire. L'étudiant ne s'interroge presque jamais sur ce que font les autres entreprises dans un cas semblable. Trop soucieux de montrer qu'il a « bien fait », il ne se demande pas si ce qu'on lui a demandé était « faisable » et encore moins si c'était souhaitable. » (Villette, 1998, p. 102)

Comprendre l'activité humaine, c'est ne pas se limiter à l'analyse de l'activité. Nous avons donc souhaité prendre en compte le contexte de l'individu et les artefacts utiles à celui-ci dans l'activité à développer.

En effet, « l'homme doit être étudié là où il a mis le plus de lui-même, c'est-à-dire dans ce qu'il a fabriqué, construit, institué, créé pour édifier ce monde humain qui est son vrai lieu naturel : les outils, les techniques, les langues, les institutions, la littérature, les arts etc. » Rabardel (1995, p. 37).

Comprendre le rôle d'un stage dans une formation peut se réaliser par l'analyse d'instruments mis à la disposition de l'élève et/ou créés par l'élève. Pour cela, nous avons étudié plus particulièrement le rapport et la soutenance de stage. Nous pensons en effet que ce sont les principaux instruments utilisés par l'élève pour rendre compte de ce qu'il a fait pendant le stage au sein de sa formation. Le rapport et la soutenance sont donc instrumentalisés pour permettre l'exploitation de l'expérience du stage au sein la formation de l'élève. Nous avons ainsi vu (cf. chapitre 6) que ces outils pouvaient être utilisés soit pour rester dans la logique du discours entreprise (cas de l'élève 1), soit de restituer un savoir (cas de l'élève 2). Mais nous n'avons pas eu de discours sur le vécu.

L'instrument se crée dans la relation et pour la relation. Le rapport et la soutenance ne sont pas de simples instruments qui nous renseignent sur les rapports entre les individus, ils sont porteurs de sens et agents sociaux. Ils constituent les rapports sociaux et ont la capacité à agir et faire agir. Cependant, les instruments ne suffisent pas pour créer le développement. Daniellou (2006) rejoint Rabardel et Pastré (2005) pour dresser « le portrait d'un « sujet capable », en développement, qui mobilise un ensemble de ressources internes-externes, mais qui ne se limite pas aux ressources dont il dispose :

« Mais survient une crise, une rupture, et l'on peut voir alors que le sujet ne peut pas se confondre avec l'organisation de son activité : il est irréductible et insubstituable par rapport à elle. » (Rabardel et Pastré, 2005, p. 4 cité par Daniellou, 2006, p.6).

Clot (1999), Santos et Lacomblez (2007) soutiennent également l'idée que, pour permettre le développement, un changement de sens doit avoir lieu au cours de l'activité et ainsi donner la possibilité au développement de se réaliser dans la zone prochaine de développement. Daniellou (2006) complète cette idée du développement grâce à la notion de « *genèse identitaire* » de Pastré (2005) qu'il utilise pour expliquer que « *la reconstruction du sujet* » s'opère quand celui-ci « *sous le coup des circonstances, n'arrive plus à se reconnaître dans le genre ou le monde dans lesquels il avait l'habitude d'évoluer.* » (Pastré, 2005, p. 259, cité par Daniellou, p.6).

Ainsi, c'est comme si le stage était une clé de changement notable dans l'attitude des élèves.

« Ils sont beaucoup moins gamins, ils sont capables de, en général, de discuter, ils sont en train de devenir quelqu'un qui sera responsable dans un an, responsable de ses actes, je dirais, pas simplement un étudiant. » (tuteur 2).

Et ceci peut s'expliquer, selon le Directeur de la Formation, parce que *« C'est la 1^{ère} fois qu'ils vont faire »*, expression qui insiste sur cette notion de passage vers autre chose, et de lieu de mise en œuvre de méthodes apprises. Ce stage sert de preuve des savoir faire, d'étape pour valider une capacité à aller dans l'entreprise comme *« aller au charbon »*, *« ce n'est pas facile mais c'est ça la réalité »*. Ce sentiment est partagé par le tuteur-enseignant 1 qui voit comme premier intérêt du stage pour l'élève, la prise de confiance en étant imprégné dans un *« vrai monde d'incertitudes »*, un *« gain de maturité »*. La genèse identitaire évoquée plus haut pourrait s'ancrer dans les découvertes occasionnées par ce stage. Ainsi, les deux élèves observés utilisent le terme « découverte » pour qualifier le stage de 2^{ème} année (Cf. extraits n°19-20-21). Cette élève explique que transformée par cette découverte, elle aborde l'école autrement (cf. extrait n°22).

Ces affirmations sont reprises par l'élève 2 qui souligne l'intérêt du stage comme offrant la possibilité de vérifier ce que l'on est capable de faire.

« oui c'était plus sur nous-mêmes qu'on a appris, qu'on était vraiment capable de débarquer là-bas et de se faire des amis, malgré les barrières de langage, et puis de ...savoir discuter de tout avec des gens qui sont pas forcément d'accord avec nous, on a découvert, surtout on a découvert, la vision que eux là-bas ont de nous...en fait et puis nous là-bas, on a découvert, on a découvert, que notre vision à nous n'est pas complètement vraie non plus même si elle n'en est pas vraiment loin... » (Elève 2)

Et l'élève prend de l'assurance pour sa recherche de stage de 3^{ème} année.

“moi, j'ai remarqué une chose, c'est que je peux postuler pour n'importe quel poste de stage en recherche en matériaux, je vais être pris, déjà, je sais pas si ça y fait ou quoi le fait de marquer qu'on a déjà fait de la recherche, en tout cas, ça...” (Elève 2)

Cependant la soutenance et le rapport, qui pourraient fournir un lieu de recueil de la pensée sur cette évolution, jouent peu, voire pas, ce rôle dans les situations observées. C'est comme si cela ne faisait pas partie de la formation. C'est comme si le travail de réflexion sur son évolution appartenait à l'élève et n'était pas utile à réintégrer dans la formation. Nous rejoignons l'argumentation de Santos et Lacomblez (2007) qui affirment que afin

« qu'une action de formation professionnelle soit une situation d'apprentissage qui soutienne le développement des adultes qui la fréquentent, en plus de devoir permettre l'apprentissage de « vrais » concepts, dans une logique d'anticipation face à ce qui est déjà assimilé, il faut assurer un ensemble de conditions: la formation doit être une situation formelle de médiation sociale, permettant par le recours au langage l'appropriation des outils et des signes qui permettent l'action sur l'objet et la régulation de soi-même. » (Santos et Lacomblez, 2007, p.20).

Accompagner l'élève dans l'analyse de l'activité stage est préconisé au travers des objectifs. Mais, dans les deux cas que nous avons analysés, ceci n'est pas réalisé.

La soutenance et le rapport ne servent donc pas à démontrer le développement opéré pendant la durée du stage. Nous pouvons donc affirmer que l'instrumentalisation de ces artefacts s'est faite de manière détournée par rapport aux objectifs assignés. Nous reprenons le sens d'«instrumentalisation», donné par Rabardel (1995) qui consiste en un enrichissement des propriétés de l'artefact par le sujet en devenant moyen pour l'activité. La soutenance et le rapport sont des occasions de présenter ce qui a été réalisé, mais pas sous l'angle d'une analyse de l'expérience à travers les métiers rencontrés, ou d'une présentation de l'évolution du projet professionnel, ou d'une analyse de l'organisation intégrée. Dans les cas observés, ces deux artefacts sont devenus instruments de restitution de savoirs appris, ponctués d'éléments de contexte. Les élèves 1 et 2 ont ainsi restitué soit des éléments attendus par le tuteur-enseignant (élève 2), soit des éléments valorisés par l'importance accordée à ceux-ci par l'entreprise (élève 1). Ainsi, en fonction du discours valorisé, l'orientation prise peut être différente. Si je valorise le discours du tuteur enseignant, je vais aller dans le sens attendu par le tuteur-enseignant ; si je valorise le discours entreprise, je vais orienter ma restitution selon les attendus de l'entreprise, en reprenant ce que j'ai restitué à l'entreprise.

Le discours construit pour la soutenance est adressé au tuteur-enseignant plutôt dans une perspective de démonstration d'une activité réalisée. Il n'y a pas de volonté de prendre du recul par rapport à une situation vécue. Ces soutenances, tout comme les rapports, ne sont pas réalisés avec la volonté d'être « *une expérience d'expériences vécues* » (Vygotski, 1930/2003, p. 79) qui permettrait de voir autrement ce qui a été vécu pendant le stage.

Mais pouvons-nous dire que le développement s'effectue par l'intermédiaire du tuteur. Nous avons vu que selon Bruner (1991), le tuteur-enseignant pouvait établir sa relation de tutelle en restreignant la complexité de la tâche et en

construisant des "formats" qui encadrent l'action. Dans le cadre de ces formats, il changerait juste ce qu'il faut pour faire passer l'élève de là où il en est à un niveau potentiel qui prenne en compte les nouveaux savoir-faire à maîtriser. Le soutien commencerait par l'enrôlement, pour amener à essayer des solutions afin de résoudre un problème ; puis le tuteur aiderait l'élève en lui faisant comprendre ses difficultés. Pour finir, le tuteur-enseignant s'en tiendrait à un rôle de validation, jusqu'à ce que l'élève puisse voler de ses propres ailes. Dans les éléments analysés, nous avons vu que le dispositif ne clarifiait pas le rôle du tuteur-enseignant et n'orientait pas son action vers une relation de tutelle. Mais peut-être est-ce le rôle pris par le tuteur-entrepris qui nous l'avons est plus proche du quotidien de l'élève et de sa mission, avec des rencontres régulières

4 Le stage : objet frontière, et le tuteur-enseignant : personne frontière ?

Pouvons-nous considérer le rapport et la soutenance comme des instruments médiateurs entre deux communautés ?

Si nous reprenons la notion d'« *objet intermédiaire* », introduite par Star et Griesemer (1989), sociologues travaillant dans le domaine de la cognition socialement partagée, nous pourrions considérer le rapport et la soutenance comme objet intermédiaire en tant que

« ...those scientific objects which both inhabit several intersecting social worlds and satisfy the informational requirements of each. Boundary objects are both plastic enough to adapt to local needs and constraints of the several parties employing them, yet robust enough to maintain a common identity across sites. They are weakly structured in common use, and become strongly structured in individual-site-use. They may be abstract or concrete. They have different meanings in different social worlds but their structure is common enough to more than one world to make them recognizable means of translation. The creation and management of boundary objects is key in developing and maintaining coherence across intersecting social worlds. » (Star & Griesemer, 1989, p.508)

Parmi les caractéristiques des objets-frontière définies par Star&Griesemer (1989), nous retiendrons celle de la flexibilité qui permet aux rapports de stage et aux soutenances de s'adapter aux besoins et aux contraintes des différents sujets, élèves et tuteurs-enseignants tout en maintenant une identité commune entre ces différents acteurs. Ainsi, nous retiendrons que

*« ...l'objet frontière peut présenter trois caractéristiques :
- Il représente la connaissance développée dans un langage commun,
- Il permet un apprentissage à partir d'une explicitation des différences,
- Il permet de résoudre les conséquences négatives des connaissances produites de part et d'autre de la frontière. » (Dietrich, Weppe, 2008, p.11)*

Nous avons vu que la soutenance et le rapport pouvaient obliger l'élève à choisir le langage et la façon de présenter les éléments travaillés en entreprise, soit rester dans le genre validé par l'entreprise, discuté par le jury lors de la soutenance (élève 1), soit restituer l'information selon un genre plus académique, reconnu par le tuteur-enseignant (élève 2).

« La frontière syntaxique entre enseignants-chercheurs et praticiens est caractérisée à la fois par des jargons spécifiques, des modes de présentation des connaissances différents et enfin par des stratégies rhétoriques propres à chaque communauté. Tout d'abord, les praticiens regrettent souvent le langage trop conceptuel et trop abstrait des enseignants-chercheurs alors que ces derniers s'étonnent parfois des terminologies en usage dans les entreprises. » (Dietrich, Weppe, 2008, p.6).

Cependant, nous pouvons considérer que relater son expérience à travers ces deux genres est pertinent pour produire du développement.

« D'un côté, la rhétorique académique occulte généralement les valeurs, les normes, les hypothèses sous-jacentes à la recherche et la rend encore moins réaliste aux yeux des praticiens (Argyris, 1996 ; Rynes et al, 2001). De l'autre, le discours des praticiens est souvent chargé de valeurs, de normes et d'idéologies. » (Dietrich, Weppe, 2008, p.6)

Viola (2005) identifie cinq conditions favorables au développement des objets-frontières :

- « La décentralisation du processus. Cette caractéristique, basée sur la méthodologie...
- Le ciblage du processus. Cette caractéristique, basée sur la précision des intentions

permet d'éviter les interprétations quant aux objectifs plus ou moins cachés...

- Le partage des connaissances. Cette caractéristique vise à créer un certain niveau de redondance, une zone d'intersection des savoirs, un lieu commun qui serve de point de départ à la collaboration. En l'absence d'un tel lieu, la synergie se perd dans une approche par silo créée pour générer de l'efficacité mais stérile du point de vue de la collaboration...

- Un processus itératif. Cette caractéristique vise à apprendre sur le tas, en expérimentant, en tâtonnant, en échangeant, en se trompant, en recommençant. Cette approche est stressante pour l'organisation et ses gestionnaires car elle est source de risque, d'imprévu et de perte de contrôle. De plus, elle peut être perçue comme trop lente et coûteuse. Mais c'est souvent le prix à payer pour ne pas se tromper et engager l'ensemble des acteurs dans une démarche commune vraiment productive d'innovations.

- Un processus pluraliste. Cette caractéristique vise à créer de la diversité dans la démarche. Cette variété est requise dans la mesure où la diversité des points de vue est nécessaire pour innover. » (Viola, 2005, p. 54-55)

Le rapport et la soutenance en tant qu'objets-frontières permettent donc à chacun des acteurs de ne pas maîtriser l'ensemble des dimensions du stage, mais de s'en faire une représentation suffisamment simple et cohérente pour qu'ils puissent se l'approprier et le rapporter à leurs propres finalités.

Un artefact qui appartient à plusieurs pratiques peut jouer le rôle d'objet frontière, s'il comporte de la modularité, de l'abstraction, de la polyvalence et une standardisation (Wenger, 1998). Ainsi, les rapports des élèves (1 et 2) ont été constitués de plusieurs parties qui ont été mobilisées dans différentes situations : ces rapports ont été communiqués aux tuteurs-enseignants et aux tuteurs-entreprises.

Ces rapports obligent à un certain niveau d'abstraction dans le sens qu'ils ne représentent que certaines caractéristiques de l'expérience.

Pour ce qui est de la polyvalence, ces rapports, tels qu'ils existent ne sembleraient pas spécialement polyvalents puisque par exemple, l'élève 1 a rajouté une partie pour l'Ecole qu'elle ne pensait pas pertinente pour l'entreprise. Une partie des documents pourraient être considérée comme démontrant la polyvalence.

En ce qui concerne la standardisation, nous considérons ces rapports comme étant rédigés sous une forme directement interprétable pour être utilisée localement.

Il réunit les quatre caractéristiques, donc, nous pouvons considérer le rapport comme un objet frontière dans l'activité stage. Wenger distingue les « objets-frontières » (boundary objects) et les individus à la frontière appelés « courtiers » (brokers) qui servent de connexions entre les communautés.

« J'appelle courtage le recours à la multi-appartenance pour transférer des éléments d'une pratique vers une autre pratique. » (Wenger, 1998, p.109)

Ces individus ont un rôle d'import-export de pratiques entre une communauté et l'extérieur. C'est ainsi que nous pourrions voir les tuteurs-enseignants, qui feraient le lien entre l'expérience vécue dans le stage et la formation de l'élève. Ils contribueraient alors à la création de nouvelles significations. Cependant,

« En même temps, les acteurs interface peuvent se trouver dans une position inconfortable, tirillés entre deux tendances opposées : soit être attirés au cœur de la pratique et devenir des membres à part entière, soit être rejetés comme des intrus n'ayant pas suffisamment de légitimité. Ainsi le rôle d'interface nécessite une capacité à gérer simultanément l'appartenance et la non-appartenance, avec une distance suffisante pour apporter une perspective différente et assez légitime pour être écouté. » (Chanal, 2000, p.15)

Dans le dispositif étudié, c'est le tuteur-enseignant qui évalue au final le stage, qui reprend la main au retour de l'élève dans le dispositif de formation au début de sa 3^{ème} et dernière année de scolarité.

Ainsi, le rôle des tuteurs-enseignants peut être reconnu comme servant à l'élève pour réintégrer la communauté Ecole, et comme étant celui capable d'intervenir en cas de problème, qui serait alors à même de servir de lien entre les différents systèmes d'activité.

Si nous reprenons la logique développée par Carlile (2002), nous pouvons considérer que les instruments (rapport et soutenance) produisent de la connaissance s'ils permettent la décontextualisation des connaissances, leur traduction dans un monde situé, et enfin leur transformation.

Mais, « les coûts de production d'un tel processus sont néanmoins élevés aussi bien pour l'enseignant que pour l'apprenti, contrairement à une vision un peu idéaliste de l'apprentissage, qui postule que la situation de travail facilite la motivation à apprendre et la confrontation quotidienne théorie/pratique (Imbs, 2001). » (Dietrich, Weppe, 2008, p.10).

Cependant, dans notre recherche, nous ne pouvons valider que le rapport et la soutenance joue ce rôle. Ils ne sont pas conçus pour cela et le prescrit invite peu à faire des liens entre des théories et des actions vécues.

Le stage est bien le lieu de rencontres de mondes institutionnels différents pour l'élève. Le tuteur-enseignant serait l'autrui significatif dans le monde de l'Ecole et le tuteur-entreprise serait l'autrui significatif du monde de l'entreprise. Mais ces deux mondes ne se rencontrent pas et c'est à l'élève de faire le passage de l'un à l'autre. Finalement, nous pouvons dire que l'organisation du dispositif « stage 2A » n'est pas une structure de plausibilité (Berger et Luckmann, 1966/1996) qui offre un appareil de conversation sur l'expérience vécue. Ce qui est demandé dans le rapport et la soutenance, tel que défini dans le cahier des charges et par les tuteurs-enseignants ne propose pas une relecture de la réalité subjective qui permettrait un maintien, une modification ou une reconstruction de celle-ci.

Conclusion

Quand on travaille pour plaire aux autres on peut ne pas réussir, mais les choses qu'on a faites pour se contenter soi-même ont toujours une chance d'intéresser quelqu'un.

Marcel Proust. Pastiches et mélanges. 1919.

Nous avons pu valider à travers l'historique des stages l'intérêt grandissant accordé aux stages dans les formations d'ingénieur. Ce questionnement sur les stages n'est pas uniquement celui de l'Ecole des Mines. Il s'inscrit dans une réflexion plus large des écoles sur la professionnalisation des élèves en lien avec une évolution des métiers d'ingénieurs vers les métiers de services. Il part du constat fait qu'il y a un intérêt à accorder une place plus importante au sein de la formation à des apprentissages construits par une activité en situation professionnelle et une analyse réflexive sur cette activité. A l'issue de ce travail de recherche, nous proposons de conclure par une synthèse de la recherche. Enfin, nous terminerons en retraçant les apports de notre travail au sein de l'Ecole, terrain de notre recherche.

1 SYNTHÈSE DE LA RECHERCHE

Le but de cette recherche était d'éclairer le rôle d'un stage en entreprise pour des élèves-ingénieurs en formation initiale.

Notamment, nous souhaitions porter un regard plus détaillé sur le cadre offert par la formation, et analyser en quoi cela permettait à l'élève d'avoir un temps privilégié d'analyse de cette expérience.

Pour cela, avec la volonté de nous situer au sein d'une approche socio-historique, nous avons, dans un premier temps, considéré pertinent de réaliser une approche du stage au sein des formations d'ingénieurs en repérant la place de ce temps de formation. Ainsi, nous avons situé le stage comme intégré dans un dispositif de formation, lui-même imprégné de l'histoire de la formation des ingénieurs. L'adaptation de la formation des ingénieurs s'est réalisée en lien avec les évolutions du métier. De la formation ciblée des ingénieurs d'Etat à la volonté de former des ingénieurs pour l'industrie, une instance comme la CTI, s'est attachée à l'adaptation des programmes. Nous avons pu ainsi noter que le stage constituait une préoccupation relativement récente pour les Ecoles. Sur les cinq dernières années, l'Ecole observée suit la tendance notée par les sociologues quant à l'importance accordée à ces espaces permettant aux jeunes d'être davantage prêts à assumer une identité professionnelle pendant leur formation, et d'arriver avec une expérience du métier sur le marché de l'emploi.

Ensuite, nous avons considéré le stage comme un système d'activité dont l'objet est de permettre une première expérience professionnelle en lien avec leur futur métier d'ingénieur, et une évolution vers la construction d'une identité

professionnelle. Pour cela, nous avons mobilisé les concepts issus de la théorie de l'activité, ainsi que des théories sur le développement humain, notamment le développement identitaire. Nous avons modélisé le système d'activité prescrit, en reprenant les instruments prescripteurs tels que le cahier des charges et les présentations institutionnelles du stage. Ainsi, nous avons observé un dispositif très cadré administrativement avant et après le stage, et une délégation à l'entreprise de l'organisation de l'activité et du suivi de l'élève pendant le temps de ce stage. Nous avons pu mettre en évidence de nombreuses contradictions internes à ce système d'activité prescrit :

- travailler sur une étude technique VS découverte du métier de l'entreprise
- appliquer des connaissances scolaires VS apprendre sur le tas
- tuteur-enseignant, simple contrôleur du bon déroulement du stage VS tuteur-enseignant impliqué dans le déroulement du stage
- une évaluation du stage par l'entreprise VS une évaluation du stage par l'Ecole...

Il est aussi ressorti d'autres contradictions entre ce prescrit et la façon dont le Directeur de la Formation et une promotion d'élèves envisagent ce stage, son objet, son organisation et ses résultats. Plus que l'application des connaissances apprises, le stage 2A est perçu par ces derniers, comme une expérience essentielle de découverte de ce que l'on est capable de faire dans l'environnement entreprise. Le Directeur de la Formation fait ressortir deux types de tuteurs-enseignants : celui avec un profil recherche qui choisit les élèves à suivre selon l'intérêt du thème d'étude pour leurs recherches et celui avec un profil enseignant qui privilégie une diversité de stages avec pour objectif l'enrichissement de ses enseignements. Pour la promotion d'élèves interrogés, l'intérêt du stage se situe avant tout dans la possibilité de valider son projet professionnel, même s'il sert à découvrir le métier d'ingénieur, à appliquer des connaissances et à découvrir l'entreprise.

Cette activité « stage 2A » se réalise en partie par l'intermédiaire d'instruments, tels que le rapport et la soutenance, et en lien avec une relation particulière établie

entre le tuteur-enseignant et l'élève, qui pourraient favoriser l'évolution de l'élève. Dans cette approche, nous souhaitons comprendre le rôle du tuteur comme accompagnant le développement du stagiaire. Que ce soit dans le cahier des charges, ou à partir des éléments restitués par une promotion ou dans nos deux études de cas, nous pouvons synthétiser le rôle du tuteur-enseignant comme celui qui est « là au cas où ». Nous avons alors une fonction de tuteur-enseignant peu reconnue et peu valorisée.

L'analyse de nos deux études de cas, tout comme les éléments restitués par la promotion, pointent une relation particulière qui se crée entre l'élève et son tuteur-entreprise. Les deux élèves ont mentionné et remercié leur tuteur-entreprise respectif en soulignant l'aide qu'il leur avait apportée. A travers les entretiens, le rôle du tuteur-entreprise consiste à être la personne-ressource, présente et disponible, avec qui on fait des points réguliers sur l'avancée de la mission.

Le système d'activité « stage 2A » étudié auprès des deux élèves-ingénieurs et des deux tuteurs-enseignants observés n'est que peu orienté vers la réflexivité. Ainsi, les soutenances et les rapports de stage ne sont pas orientés vers la réflexivité de l'expérience vécue pendant le stage et la mise en évidence des contradictions vécues en particulier entre les systèmes d'activité entreprise, enseignement et recherche, en lien avec le projet professionnel de l'élève en construction.

Cela ne veut cependant pas signifier que le stage n'est pas facteur de développement. Il y a incontestablement des changements initiés par ce stage de deuxième année, notamment en ce qui concerne la réflexion sur le métier et la construction progressive d'une identité professionnelle, mais ce travail se fait principalement en dehors du dispositif de formation. Les instruments langagiers proposés à l'élève-ingénieur proposés par la soutenance et le rapport sont principalement orientés vers la présentation d'une étude technique et laissent peu de place à la réflexivité sur l'expérience, et à une réflexion sur le projet professionnel de l'élève

2 EVOLUTIONS DU DISPOSITIF « STAGE 2A »

Nous souhaitons reprendre ici les éléments qui ont le plus évolué depuis 2003 dans cette école autour de l'accompagnement de l'élève dans le cadre du stage de 2^{ème} année. Notre implication dans cette recherche s'est réalisée aussi par notre mobilisation dans le dispositif d'accompagnement des élèves de l'Ecole. Ainsi, tout au long de ces cinq années, nous avons pris en charge le dispositif d'accompagnement des élèves pour le stage de 1^{ère} année et le stage de 2^{ème} année. Notre rôle dans ce dispositif a consisté à mobiliser divers acteurs internes (élèves, enseignants, responsable des relations entreprises, assistante du service des stages...) et externes (correspondant APEC³⁶, DRH d'entreprises, Anciens élèves, consultants...). Nous allons présenter les principales évolutions du dispositif proposé aux élèves en lien avec les réflexions de cette recherche. Notre travail de recherche a tout au long de ces années alimenté ces évolutions concrètes du suivi de l'élève. Les améliorations ont surtout porté sur la préparation au stage (temps non pris en compte, au moment de la recherche, dans le stage par le système prescrit), la validation des objectifs du stage (peu repris dans nos observations) et l'uniformisation des pratiques d'évaluation du stage (vus comme portant des contradictions fortes et étant réalisés avec peu d'homogénéité).

2.1 Mise en place de séances de préparation au stage avec aide à l'élaboration du projet d'orientation professionnelle

Désormais, l'accompagnement des élèves ingénieurs tout au long des trois années de formation est jalonné de séances de réflexion sur l'organisation d'une entreprise, sur son projet professionnel, sur les techniques d'aide à la recherche de stage (les CV, les lettres, les entretiens de recrutement). En 1^{ère} année, dès la rentrée, les visites d'entreprises en groupe permettent de se poser des questions sur l'organisation et d'en comprendre les processus. Ces premières observations sont complétées par des apports théoriques en cours de socio-économie et par l'analyse du vécu du stage opérateur. En 2^{ème} année, des séances préalables au stage d'application ont pour objectif de permettre à l'élève ingénieur de se préparer à sa recherche de stage. Ainsi, le dispositif, en 2003, était constitué d'une journée en amphithéâtre, avec des conseils sur les techniques de recherche de stage. Nous sommes passés progressivement à un dispositif jalonné de plusieurs manifestations. Le stage de 2^{ème} année est maintenant organisé de la manière suivante :

³⁶ APEC : Association Pour l'Emploi des Cadres. Cette association développe depuis les années 2000 des partenariats avec l'Enseignement Supérieur pour faire connaître ses services (accompagnement à la gestion de carrière et recrutement) auprès des futurs diplômés cadres.

- En amphi introductif, l'assistante du service des stages présente le cahier des charges du stage, les dates-clés des manifestations proposées en lien avec leur recherche (conférences, ateliers, travail en Anglais, forum...), les documents administratifs à connaître, les ressources disponibles à l'Ecole.
- Une conférence sert à appréhender les besoins des entreprises en matière de stage et de se préparer à y répondre.
- Un atelier d'aide à l'élaboration du projet professionnel et aux techniques de recherche de stage est animé par des consultants-psychologues.
- Une conférence sur la recherche de stage à l'étranger est organisée par le responsable des relations-entreprises.
- Il organise également un « forum métier » dédié à un secteur d'activité avec le témoignage d'anciens élèves qui présentent leur parcours et leur métier.
- Un « forum options » présente les contenus des options de 3^{ème} année.
- Un « forum entreprises » est organisé par les élèves avec des stands entreprises qui proposent des stages et des conférences.
- Un atelier de réflexions sur l'intégration en entreprise, est animé par certains des enseignants-tuteurs.

Ces évolutions concernent principalement la période qui précède le stage. L'accompagnement reste basé sur le principe de l'autonomie dans la recherche du stage. C'est ce qui a pu être mis en place le plus facilement, car cela correspondait à une demande récurrente des élèves auprès de la Direction de la Formation. De plus, ces différents moments sont intégrés dans le dispositif de formation, animés pour la majorité par des personnes externes. Les points forts de ces nouveaux éléments sont, selon nous, l'intégration de temps identifiés sur le projet personnel de l'élève avant le stage. Il s'agit aussi d'actions de communications qui ont pour objectif de mettre du lien entre les différents éléments proposés par l'Ecole autour de la recherche de stage. Pour la dernière séance de préparation, avant le stage, les élèves sont regroupés par option. Des tuteurs-enseignants prennent en charge cette animation autour de réflexions sur les objectifs du stage pour l'élève, pour l'entreprise et pour l'école. Nous avons conçu cette séance de façon à permettre à la relation tuteur-enseignant et élèves de se créer avant le départ en

stage, au-delà des éléments administratifs du stage. Malheureusement, tous les tuteurs-enseignants ne sont pas (encore) mobilisés.

2.2 L'implication des enseignants-tuteurs dans les soutenances :

Nous avons pu voir que la soutenance et le rapport étaient des moments forts de retours de l'expérience qui ne satisfaisaient pas les élèves qui en ressortent avec parfois un sentiment d'être passé à côté de quelque chose. Ils peuvent aussi être pilotés de façon différente. Pour faire évoluer ces éléments, nous avons participé aux évolutions des temps de soutenance de stage de 1^{ère} et 2^{ème} années³⁷. L'organisation de ces soutenances est désormais centralisée au service des stages et réalisée par l'assistante de ce service, supervisée par la responsable du département management.

En 1^{ère} année, la participation d'enseignants de différentes disciplines de l'Ecole s'est formalisée par une organisation officielle de deux jours de soutenances. Chaque élève assiste à la soutenance d'au moins six autres élèves, et un temps d'échanges autour des présentations et des interrogations est animé par le binôme d'enseignants qui a supervisé les soutenances de la journée. C'est ainsi une façon d'aider chaque élève à prendre du recul par rapport au contexte de son stage. Une réunion de concertation, entre les enseignants jurés, a lieu après ces deux journées pour échanger sur ce qui s'est passé, les élèves en difficulté, les notes attribuées. Les élèves et les enseignants semblent satisfaits de cette nouvelle formule mise en place depuis 2005.

En 2^{ème} année, la formule a été reprise en 2006. Il s'agit désormais d'avoir des jurys plus « uniformes » comprenant le tuteur-enseignant, un enseignant non expert de la partie scientifique en question dans le stage et, toujours le cas échéant, le tuteur-entreprise. Les soutenances sont désormais centralisées pour la plupart, sur deux journées (fin septembre), mais à la différence du stage 1A, il n'y a pas d'autres élèves présents. L'élève se voit ainsi davantage confronté à des échanges entre initiés et non initiés. Un plus grand effort d'adaptation de son discours lui est demandé. Il est censé non plus s'adresser à une personne qui connaît bien le domaine dans lequel il a travaillé mais il a à construire son discours pour une personne, sensée connaître son sujet et une personne novice qui doit arriver à comprendre. Nous pensons que cela peut permettre une meilleure discussion avec le jury et donc une plus importante prise de recul sur l'environnement de travail dans lequel il s'est trouvé.

³⁷ Le stage de 3^{ème} année est géré par chaque responsable d'option et la soutenance se situe en fin de formation, en général, une semaine avant les jurys d'attribution du diplôme.

2.3 Demande de présentation de son projet professionnel dans les soutenances des différents stages

Dans les objectifs du stage d'application, nous avons vu (chapitre 5) que l'objectif 2 « *donner la possibilité d'approfondir, voire de vérifier la pertinence de son projet personnel* » était peu abordé dans les rapports et les soutenances étudiées. Afin de permettre aux élèves d'avoir un temps de discussion sur ce thème à partir des formalisations dans le rapport du stage, nous avons intégré dans le cahier des charges du rapport et de la soutenance, l'obligation pour l'élève de présenter son projet personnel. Et ceci est valable pour les trois stages. Chaque élève ingénieur est ainsi amené à faire le point sur son projet professionnel lors de chaque soutenance de stage : en 1^{ère} année, en 2^{ème} année et en 3^{ème} année. Nous pensons ainsi donner la possibilité à chacun de prendre le temps de mettre en mots ce que lui a apporté le stage quant à lui et à ses aspirations personnelles pour se projeter dans l'après-formation. Nous pensons aussi que cela peut permettre de donner ainsi un autre sens à cette expérience vécue, et d'aider à savoir parler de ses objectifs professionnels.

2.4 Vers un accompagnement plus individualisé

Le dispositif d'accompagnement collectif s'est progressivement perfectionné pour atteindre depuis 2005 une certaine vitesse de croisière. Cependant, ce dispositif global orienté vers une animation collective est apparu comme ne proposant pas d'échanges individuels. C'est au cours de réunions de réflexions pédagogiques qu'est née l'idée d'étudier la faisabilité d'un accompagnement plus individualisé. Nous avons alors été interpellé par les enseignants qui restent des interlocuteurs privilégiés pour recueillir la parole d'élèves en questionnement. Cependant, la majorité d'entre eux ne sont pas formés à accompagner l'élève sur des réflexions plus psychologiques concernant le développement de certains en interrogation sur « qui suis-je ? » voire à répondre à des demandes d'élèves parfois en difficulté pour ne pas dire en détresse.

Au cours du premier trimestre 2005, un groupe de travail s'est alors constitué, composé du Directeur de la Formation, du responsable du département management, du responsable des relations entreprises et d'un chercheur en sciences humaines (moi-même). Ce groupe a été piloté par un enseignant-

chercheur (en matériaux), très intéressé par tenter d'apporter des réponses à des interrogations d'élèves.

En 2006, de ce groupe, est née l'expérimentation de la mise en place d'un temps de connaissance de soi avec l'aide d'un questionnaire de personnalité³⁸. Nous avons fait appel au volontariat pour une phase test. Le questionnaire a été présenté en amphithéâtre et plus de 100 élèves de 1^{ère} année présents (sur 130) ont montré leur intérêt pour mieux se connaître, par leurs questions. Une cinquantaine s'est montrée volontaire pour expérimenter le dispositif (certains ont même envoyé des mèls argumentés). Les retours des élèves ayant bénéficié de cette expérimentation confortent l'idée de l'intérêt pour l'individu d'avoir un échange privilégié autour d'une grille d'analyse de son propre comportement. Il était également prévu dans cette phase, la création d'un binôme composé d'un Ancien élève et d'un élève qui aurait visé à accompagner les réflexions de l'élève. Mais cela n'a pu se réaliser devant la difficulté à mobiliser les Anciens élèves à ce moment-là.

Cette phase-test a conforté l'idée de proposer un temps d'échanges individuels aux élèves. Trois membres de l'Ecole (dont le chercheur) se sont fait habilités pour faire passer et restituer sous forme d'entretiens un questionnaire de personnalité. Tous les élèves n'en bénéficient pas encore compte tenu du temps nécessaires à la passation et aux restitutions.

De la même façon, depuis 2007, certains élèves de 3^{ème} année se sont vus proposés une prestation d'analyse de l'expérience de stage 2A. Pour l'année à venir, il est question de généraliser cette pratique à tous les élèves.

Au-delà de ces évolutions, nous pouvons désormais envisager plusieurs pistes de réflexions qui prennent en compte plus directement les résultats de cette recherche.

Nous avons vu que le stage 2A se situe au croisement de différents systèmes d'activité : Ecole, enseignement, recherche, entreprise, élève. Nous pourrions ainsi réfléchir sur les actions à mettre en place pour développer l'implication des tuteurs-enseignants. Il s'agirait de développer les liens entre les systèmes d'activité entreprise-recherche, entreprise-enseignement. Les contacts pendant le stage pourraient être institutionnalisés pour créer une dynamique autour du suivi de l'élève, à partir de la mission de celui-ci.

³⁸ Nous ne contesterons pas ici le principe de ce type d'outils. Ce choix a été fait par le groupe avec l'idée de préparer les élèves à ce type d'outils, utilisé en recrutement.

Les tuteurs-entreprises pourraient être plus impliqués dans l'évaluation du stage avec une participation obligatoire à la soutenance, ce qui peut être rendu possible même pour les tuteurs à l'étranger avec la vidéoconférence. Nous pourrions par exemple suggérer la rédaction de cas d'entreprises autour de problématiques d'entreprises qui seraient utilisées en cours. Ces éléments seraient à coordonner au sein de l'Ecole par une personne qui piloterait en parallèle les relations-entreprises. Ce serait une façon de faire vivre le réseau d'entreprises partenaires. Il s'agirait ainsi d'inscrire le stage de 2A dans des partenariats. Cela demanderait un suivi des offres de stage avec des indicateurs, une diffusion plus organisée auprès des élèves et du corps enseignant, des courriers de relation avec l'entreprise pendant le stage de l'élève à certains moments-clés : avant le stage, en début d'année scolaire pour informer sur le démarrage de la recherche de stage ; pendant le stage à l'arrivée-intégration, à mi-parcours, et en fin pour un bilan ; et post-stage pour remercier l'entreprise.

De même, nous pensons pertinent d'identifier des adaptations à réaliser sur le stage 2A afin que les contradictions intra et inter-systèmes soient identifiées par les différents acteurs, en particulier les élèves. Nous pourrions ainsi instituer de nouveau le prix « Fayol » qui existait il y a dix ans à l'Ecole et qui récompensait les rapports de stage qui restituaient la meilleure analyse de l'organisation. Nous pourrions orienter l'analyse de l'organisation en direction des contradictions observées par l'élève. D'autres idées sont à creuser : création d'un espace-ressources de documents et d'outils (notamment en lien avec la communication en entreprise et le management de groupe) pour servir à l'élève pendant le stage ; la validation plus formalisation de l'étude avec un choix à faire par l'élève en début de stage : sujet ou mission...

3 PERSPECTIVES DE RECHERCHE

Il est évident que la contribution de ce travail de recherche reste modeste et limitée. L'analyse de l'environnement du stage sur une promotion dans une Ecole d'Ingénieurs peut difficilement être généralisée à toutes les Ecoles d'ingénieurs. Nous avons vu que cette Ecole, classée parmi les Grandes Ecoles françaises, forme des ingénieurs généralistes, Ecole dans laquelle on arrive par voie de concours, sans forcément l'avoir choisie pour être formé à tel ou tel métier. Cette étude pourrait donc être complétée par des comparaisons plus poussées entre Ecoles généralistes, et Ecoles dites spécialisées.

Nous pourrions également repérer s'il existe des différences entre Ecoles en fonction des modes de recrutement des élèves : élèves recrutés sur concours ou élèves recrutés sur dossiers et entretiens de motivation. Nous pourrions élargir cette recherche sur les stages à d'autres formations supérieures, type Ecoles de management ou à des formations de type bac +2, DUT, BTS...

Bibliographie

1.1 Ouvrages, articles, études

ADANGNIKOU, N.& PAUL JJ. (2004) *Efficienc e de l'enseignement supérieur dans la production des élites. Le cas des classes préparatoires scientifiques aux grandes écoles. Rapport pour le Commissariat Général du Plan*. Cahier de l'IREDU N° 67. 165p.

ALQUIER, R. & PY, P. (1979). *L'ingénieur, les grandes écoles : accès, formation, orientation, carrières*, Paris : La Documentation Pratique.

ALQUIER, R. & PY, P. (1981). *L'ingénieur - rôle, fonctions, carrières*, Tome II, Paris : La Documentation Pratique.

ALQUIER, R. & MIROCHNIKOFF, Y. (1985). L'outil Commission du Titre. Cahiers du CEFI, n°12, pp. 12-15.

A.P.E.C. (juillet 2006). *Le stage en entreprise : enjeux et contraintes pour l'accès à l'emploi*. Les études de l'emploi cadre. 45 p.

A.P.E.C. (septembre 2006). *Les Jeunes Diplômés de 2005*. Situation professionnelle en 2006. L'intégration en entreprise. Les études de l'emploi cadre. 80 p.

ARDOINO, J. (2000). *De l' « accompagnement », en tant que paradigme à René Lourau*. Pratiques de Formation/Analyses. Université Paris 8.

Formation Permanente. <http://www.barbier-rd.nom.fr/accompagntJA.html> (dernière consultation le 11 octobre 2008)

ARNAULT, F. (1984). Frédéric Le Play, de la métallurgie à la science sociale. *Revue française de Sociologie*. n° XXV, pp. 437-457.

- ASTIER, P. (2007). Alternance construite, prescrite, vécue. *Education permanente*. N°172. pp. 61-72.
- AUSTIN, J. L. (1991). *Quand dire, c'est faire*. Paris: Seuil.
- AUPELF-UREF. (1993). *Préparer les ingénieurs pour l'an 2000 - Un défi du Nord et du Sud*. Montréal : Editions AULPELF-UREF.
- BABU. *L'école des mines de Saint-Etienne, extrait du bulletin de la société de l'industrie minière*, 1900.
- BACHE, P. (2001). *De l'école des Mineurs à l'Ecole des Mines*, Histoire de l'Ecole des Mines de Saint Etienne au XIXème siècle, Montbrison : Editeur la Diana.
- BACHELARD, G. (1957). *La formation de l'esprit scientifique*. Paris : Librairie philosophique J. Vrin.
- BAKHTINE M. (1979/1984). Les genres du discours, in *Esthétique de la création verbale*, Paris: Gallimard, 265-308
- BARBIER, J.M. (1985). *L'évaluation en formation*. Paris : P.U.F.
- BARBIER, J.M. (sous la dir.) (1996). *Savoirs théoriques et savoirs d'action*. Paris : P.U.F.
- BARDIN, L. (1991) *L'analyse de contenu*. Paris : PUF.
- BAUER, M. & COHEN, E. (1981). Politiques d'enseignement et coalitions industriels universitaires, l'exemple de deux grandes écoles de chimie, 1882 - 1976, *Revue française de Sociologie*, n° XXII, pp 183-203.
- BAUDELLOT C., LECLERCQ F., CHATARD A., GOBILLE B., SATCHKOVA E. (2004). *Les effets de l'éducation. Rapport à l'intention du Piref*.
<http://education.devenir.free.fr/Documents/baudelot%20effets%20de%20l'education.pdf> (dernière consultation le 11 octobre 2008)
- BAUDRIT, A. (2000). Le tutorat : un enjeu pour une pratique pédagogique devenue objet scientifique ? *Revue Française de Pédagogie*. n°132. 125-153

- BELHOSTE, B. (1994). *Un modèle à l'épreuve, l'Ecole polytechnique de 1794 au Second Empire*, La formation polytechnicienne 1794 – 1994. Paris : Dunod.
- BELHOSTE, B. (mai 2002). ANATOMIE D'UN CONCOURS. *L'organisation de l'examen d'admission à l'École polytechnique de la Révolution à nos jours, Histoire de l'éducation* n° 94, p. 141 à 176
- BERAULT, G. & GAUFFENIC, A. (sous la dir.) (1987). *Formations d'aujourd'hui pour ingénieurs et scientifiques de demain*. Paris : I.S.F. Editeur.
- BERGER, P. LUCKMANN, T. (1966/1996). *La construction sociale de la réalité*. Paris : Méridiens Klincksieck.
- BECKER, H. S. (2002). *Les ficelles du métier. Comment conduire sa recherche en sciences sociales*. Paris : Editions La découverte.
- BERNOUX, P. (1985) *La sociologie des organisations*. Paris : Seuil.
- BLANCHET, A., GOTMAN, A. (1992). *L'enquête et ses méthodes : l'entretien*. Nathan Université.
- BOLTANSKI, L. (1992). *Les cadres, la formation d'un groupe social*. Paris : Les Editions de Minuit.
- BORZEIX, A., FRAENKEL, B. (2001). *Langage et Travail. Communication, cognition, action*. Paris : CNRS Editions.
- BOUFFARTIGUE, P. (1994). *De l'école au monde du travail : la socialisation professionnelle des jeunes ingénieurs et techniciens*. Paris : L'Harmattan.
- BOUCHARD, F. (2007). *Le mémoire professionnel des éducateurs spécialisés de l'expérience personnelle à la mise en scène théorique. Communication au colloque Actualité de la Recherche en Education et en Formation*. Strasbourg.

www.congresintaref.org/actes_pdf/AREF2007_Francois_BOUCHARD_224.pdf (dernière consultation le 10/07/2008).

BOUDAREL MR, DUBRUC N., PERIER L., (2005) «Se professionnaliser : de l'école à l'entreprise » Place de l'entreprise dans la maturation du projet professionnel des élèves de l'Ecole des Mines de Saint-Etienne, *Revue des Ingénieurs*.

BOUDON R. (1973). *L'inégalité des chances*. Paris : Armand Colin.

BOURDIEU, P. (1967). Systèmes d'enseignement et systèmes de pensée. *Revue internationale des sciences sociales*, 19 (3), pp. 367-388.

BOURDIEU, P. (1967). *Les héritiers - Les étudiants et la culture*. Paris : Editions de Minuit.

BOURDIEU, P. PASSERON, J.CL. (1970). *La reproduction, éléments pour une théorie du système d'enseignement*. Paris : Editions de Minuit.

BOURDIEU, P. (1989). *La Noblesse d'Etat Grandes écoles et esprit de corps*. Paris : Editions de Minuit.

BOUTET, J. (1993). Quelques propriétés des écrits au travail, Les écrits au travail. *Cahiers Langage et Travail*, 6, p. 18 à 25.

BOUTET, J. (1998). *Quand le travail rationalise le langage*, in J. Kergoat et al. (Ed.) *Le monde du travail*, Paris, La Découverte, p.153-164.

BOUTET, J. (2001). "Les mots du travail", in A. Borzeix et B. Fraenkel (Ed.), *Langage et travail. Communication, cognition, action*. Paris : CNRS Editions. p.189-203.

BRASSAC, C. (2001). Formation et dialogisme : l'exemple d'un apprentissage situé et distribué. *Orientation scolaire et professionnelle*. 30 (2), 243-270.

BRASSAC, C. (2003). Lev, Ignace, Jérôme et les autres... Vers une perspective constructiviste en psychologie interactionniste. *Technologies*,

Idéologies et Pratiques : revue d'anthropologie des connaissances, 15 (1), 195-214.

BRAUNSTEIN, P. ELPHEN, A. (1996). L'ingénieur du Moyen-Age à la Renaissance [vidéocassette]. Paris : Arts et Education.

BRUNER, J. (1983). *Le développement de l'enfant : savoir, savoir dire*. Paris : PUF.

BRUNER, J. (1991). *Et la culture donne forme à l'esprit*. Paris : Eshel.

BRUNER, J. (2002). *Pourquoi nous racontons-nous des histoires ?* Paris : Retz / Vuief.

BRONCKART, J.P. (1985). *Le fonctionnement des discours*. Neuchâtel-Paris : Delachaux & Niestlé.

CAPDEVIELLE-MOUGNIBAS, V. HERMET-LANDOIS, I. ROSSI-NEVES, P. (2004). « Devenir chercheur : rapport au savoir et engagement dans la recherche des doctorants en histoire et en mathématiques. *Revue Pratiques Psychologiques*, 10 (2), p. 141–151.

CARLILE. P.R (2002). "A Pragmatic View of Knowledge and Boundaries : Boundary objects in New Product Development", *Organization Science*, 13(4), p. 442-455.

CARLILE P.R (2004). "Transferring, Translating, Transforming : Integrative Framework for Managing Knowledge Across Boundaries", *Organization Science*, 15(5), p. 555-568.

CHAIX, M. L. (1993). *Se former en alternance*. Paris : L'Harmattan.

CHANAL, V. (2000). Communautés de pratique, et management par projet : A propos de l'ouvrage de Wenger (1998), *M@n@gement*, 3(1), p. 1-30.

C.E.R.E.Q. (2004). *Génération 2001, s'insérer lorsque la conjoncture se dégrade*. Bref. Marseille. N° 214. Décembre.

CHARLOT B., GLASMAN, D. (Dir.) (1998). *Les jeunes, l'insertion, l'emploi*. PUF : Education et Formation.

- CHEVALLARD Y. (1991). *La transposition didactique du savoir savant au savoir enseigné*, Grenoble, La pensée sauvage.
- CLOT, Y. (1995). *Le travail sans l'homme ? Pour une psychologie des milieux de travail et de vie*. Paris : Editions La Découverte.
- CLOT, Y. (1997). Le problème des catachrèses en psychologie du travail : un cadre d'analyse. *Le Travail Humain*. 60.
- CLOT, Y. (1999). *La fonction psychologique du travail*. Paris : PUF.
- CLOT, Y. & FAÏTA, D. (2000). *Genres et styles en analyse du travail*. Travailler. 4 : 7-42.
- CLOT, Y. (2003). *Le collectif dans l'individu ?* XXXVIIIème congrès de la SELF. p 33 – 43.
- CLOT, Y. (1999-2002). *De Vygotski à Léontiev via Bakhtine*. in Clot Y. (dir.) *Avec Vygotski*. Paris. La dispute. p. 191 à 211.
- COENEN-HUTHER, J. (2004). *Sociologie des élites*. Paris : Armand Colin.
- COSNIER, J. (1989). *Les tours et le copilotage dans les interactions conversationnelles*, In Castel, Cosnier, Joseph,(dir.), *Le parler frais d'Erving Goffman*, Paris : Editions de minuit. p. 233-244.
- CROS, F. (1998). *Le mémoire professionnel en formation des enseignants. Un processus de construction identitaire*. Paris : L'Harmattan.
- DANIELLOU, F. & SIX, F. (2000). Introduction aux journées de la pratique en ergonomie " L'ergonome et les prescriptions ". Bordeaux, mars
- DANIELLOU, F. (2006). Entre expérimentation réglée et expérience vécue : Les dimensions subjectives de l'activité de l'ergonome en intervention. @ctivités 3 (1), 5-18,
<http://www.activites.org/v3n1/daniellou.pdf> (dernière consultation le 31/08/2008)

DAVAL, R. BOURRICAUD, F. DELAMOTTE, Y. DORON, R. (1967). *Traité de psychologie sociale, tome 1^{er} : sciences humaines et psychologie sociale, les méthodes*. Paris : PUF, 2^{ème} éd.

DECOMPS, B. (1989). *L'évaluation des formations d'ingénieurs et de techniciens supérieurs*. Rapport du groupe de réflexion sur les formations d'ingénieurs remis au Ministre de l'éducation nationale. Paris, Haut comité éducation - économie, 19p.

DECOMPS, B. (1990). *L'évolution des formations d'ingénieurs et de techniciens supérieurs, d'autres temps, d'autres enjeux : de nouveaux parcours de formation initiale et continue*. La Documentation française, Paris, pp. 17-33.

DEJOURS, C. (1998). *Souffrance en France* ». Paris : Seuil.

DELHOMME, P. MEYER, T. (1997). *Les projets de recherche en psychologie sociale*. Armand Colin

DEMAILLY, L. (2001). La rationalisation du traitement social de l'expérience professionnelle, *Revue des sciences de l'éducation*, 27(3), p. 523 à 542

DEVEREUX G. (1980). *De l'angoisse à la méthode dans les sciences du comportement*. Paris : Flammarion.

DE SINGLY F. (1992) « L'enquête et ses méthodes : le questionnaire », Nathan Université, coll. 128, sociologie

DEWERPE, A. (1993) *Ecrire en usinant (XIXe-XXe siècle)*, Les écrits au travail, Cahiers Langage et Travail N°6, p. 3 à 17

DEWEY, J. (1938/1993). *Logique. La théorie de l'enquête*. PUF.

Dictionnaire de l'Académie Française, Paris, Librairie de Firmin - Didot et Cie. (1878). Tome Second.

Dictionnaire de l'Académie Française, Tome 9ème, version informatisée.

<http://atilf.atilf.fr/academie9.htm>

DIETRICH, A. WEPPE, X. (2008). L'apprentissage dans le supérieur: une situation frontière entre théorie et pratique, Actes du congrès des réseaux de l'IAE, [http://www.iae.univ-](http://www.iae.univ-lille1.fr/congres/reseauiae2008/actes/DIETRICH_ANNE_et_al.pdf)

[lille1.fr/congres/reseauiae2008/actes/DIETRICH_ANNE_et_al.pdf](http://www.iae.univ-lille1.fr/congres/reseauiae2008/actes/DIETRICH_ANNE_et_al.pdf)

Documentation Française (1973). Les écoles d'ingénieurs en France. Notes et Etudes documentaires, Paris, n°4045 – 4047.

DUBAR, C. (1992). Formes identitaires et socialisation professionnelle. Revue Française de Sociologie. n° XXXIII. pp.505-529.

DUBAR, C. (2002). *La socialisation - Construction des identités sociales et professionnelles*. A. Colin. Paris. 3ème édition.

DUBAR, C. TRIPIER, P. (2003). *Sociologie des professions*. Paris : A. Colin.

DUBRUC, N. GUY, M. (2008). *Devenir ingénieur : quelles motivations, quelles représentations ? Colloque international, Actes du colloque Enseigner, étudier dans le supérieur : pratiques pédagogiques et finalités éducatives*, Brest, 18-19-20 juin 2008. p. 843-856

DUC, B. (2007). *Apprentissage, participation à l'activité et identité professionnelle*, communication colloque Actualité de la Recherche en Education et en Formation, Strasbourg.

DUFOUR, A. (Mai 1998). *Les enjeux de l'enseignement de la sociologie dans une école d'ingénieurs*. Thèse en sciences de l'éducation. Université Lyon2.

Duplâa, E. (2007). Institutions et formations en ligne-Etude comparative de la diffusion des TIC en formation de formateurs au sein de deux écoles d'ingénieurs. Communication au colloque Actualité de la Recherche en Education et en Formation. Strasbourg.

http://www.congresintaref.org/actes_pdf/AREF2007_Emmanuel_DUPLAA_325.pdf (dernière consultation le 10/07/2008).

- DURAND, M., SAURY J., SEVE, C. (2006). Apprentissage et configuration d'activité : une dynamique ouverte des rapports sujets – environnements. In BARBIER, J. M. & DURAND, M. (Eds.). *Sujets, activités, environnements*. Paris : P.U.F. p.61-84.
- DURU-BELLAT, M., HENRIOT- VAN ZANTEN, A. (1992). *Sociologie de l'école*. Paris : A. Colin.
- ECKERT, H. GADEA, C. GRELON, A. (2003). *La formation des cadres : une longue histoire et de lourds enjeux*. Formation Emploi, N° 83, p. 27 à 34.
- ENGESTRÖM, Y. (2006). L'interagentivité orientée-objet : vers une compréhension de l'intentionnalité collective dans les activités distribuées. In BARBIER, J. M. & DURAND, M. (Eds.). *Sujets, activités, environnements*. Paris : P.U.F. p.135 – 174.
- ENGESTRÖM, Y. (2000) Activity theory as a framework for analyzing and redesigning work. *Ergonomics*, vol. 43, N° 7, pp. 960-974.
- ENGESTRÖM, Y. (1999). Communication, discourse and activity. *The communication review*, Vol. 3 (1-2), pp. 165-185.
- ENGESTRÖM, Y. (1987). *Learning by expanding : an activity-theoretical approach to developments research*. Helsinki. Disponible à : <http://lhc.ucsd.edu/MCA/paper/Engeström/expanding/toc.htm>
- Fusulier B. (2001). *Articuler l'école et l'entreprise*. L'Harmattan. Logiques sociales.
- GARFINKEL, H. (1967/1999). *Studies in ethnomethodology*. Cambridge: Polity Press.
- GARCON, A-F. (2002). Entre l'Etat et l'usine. *L'Ecole des Mines de Saint-Etienne au XIXe siècle*. Rennes : Presses Universitaires de Rennes.
- GILLE, B. (1964). *Les ingénieurs de la Renaissance*, Paris : Hermann.
- GIRE, A. BERAUD, A. & DECHAMPS, P. (2000). *Les ingénieurs. Identités en questions*. Paris : L'Harmattan.

Girin, J. (1990). L'analyse empirique des situations de gestion : éléments de théorie et de méthode, in Martinet A.-C. (Ed.) *Epistémologies et Sciences de Gestion, Economica*. p. 141-182.

Girin, J. (1993). *Contradictions et dynamiques des organisations : les fonctions du langage*. *Revue Scientifique et Technique de la Défense*, N° spécial « Bicentenaire de l'École Polytechnique ». p. 187-192.

Girin, J. (1995-a). Le langage et les compétences des agencements organisationnels. *Connexions n° 65*, pp. 121-141.

GIRIN, J. (1995-b). Les agencements organisationnels. In Charue-Duboc, F. (Dir.). *Des savoirs en action. Contributions de la recherche en gestion*. Paris : L'Harmattan. p. 233-279.

GIRIN, J. (2001). La théorie des organisations et la question du langage dans les organisations, in A. Borzeix et B. Fraenkel (Ed.), *Langage et travail. Communication, Cognition, action*, Paris, CNRS Editions, p.167-185.

GUIBERT, J., JUMEL, G., (1997). *Méthodologie des pratiques de terrain en sciences humaines et sociales*. Paris : Armand Colin.

Guigue-Durning, M. (1995). *Les mémoires en formation. Entre engagement professionnel et construction de savoirs*. Paris : L'Harmattan.

GUILLERMIN, V., GILLOT, M. (1921). *L'École Nationale des Mines de Saint Etienne*, Saint Etienne : Publié par la Société des Anciens Elèves.

GOUADAIN, D. (1998). *Les enseignements de gestion entre désaffection et engouement*. *Annales des Mines*. Septembre. P 78-92.

GOFFMAN (1987). *Façons de parler*. Paris : éd. de Minuit.

GOODY J. 1994, *Entre l'oralité et l'écriture*, Paris : PUF, coll. Ethnologies.

GOURISSE, D. (1999). *Histoire et avenir des ingénieurs en Europe*. *Séance publique du 1er mars 1999*. Académie des Sciences morales et

politiques.

<http://www.asmp.fr/travaux/communications/1999/comm1999.htm>

GRELON, A. (1983). *L'éducation des cadres*. Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales. Paris.

GRELON, A. (sous la direction de) (1986). *Les ingénieurs de la crise - Titre et profession entre les deux guerres*. Editions de l'Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales. Paris.

GROSJEAN, M (2001). « Verbal et non verbal dans le langage au travail », in A. Borzeix et B. Fraenkel (Ed.), *Langage et travail. Communication, Cognition, action*, Paris : CNRS Editions, p.143-166.

GROSJEAN, M. (2005). *L'awareness à l'épreuve des activités dans les centres de coordination*. *@ctivités*, 2 (1), 76-98,
<http://www.activites.org/v2n1/grosjean.pdf>

HADJI, C. (1993). *L'évaluation, règles du jeu*. Paris : E.S.F.

HATCHUEL, A. (1997). *La naissance de l'ingénieur généraliste. L'exemple de l'Ecole des Mines de Paris*. disponible sur le site :
www.anales.org/archives/x/ingemin.html

HERZLICH, C. (2002). *Réussir sa thèse en sciences sociales*. Paris : Nathan Université.

HUGUES, E. C. (1996). *Le regard sociologique*. Paris : EHESS.

KARVAR, A. (2004). Le déclin des ingénieurs in *Les cadres au travail, les nouvelles règles du jeu*. A. Karvar et L. Rouban (dir.). Paris : La Découverte. p. 199 – 216

LACOSTE, M (2001). « *Peut-on travailler sans communiquer ?* ». in A. Borzeix et B. Fraenkel (Ed.). *Langage et travail. Communication, Cognition, action*. Paris. CNRS Editions, p.21-54.

LAFFITTE, P. (1973). *Qu'est-ce qu'un ingénieur ?*, *Les écoles d'ingénieurs en France*. Notes et études documentaires, Paris : *La Documentation Française*, n° 4045-4047.

LANGLOIS, A. (2001). *L'entretien dans une recherche impliquée, procédures et processus*, p. 133 à 168 in Louis MARMOZ (2001) *L'entretien de recherche dans les sciences sociales et humaines. La place du secret*. Paris : L'Harmattan.

LAHIRE, B. (1998). *L'homme pluriel : les ressorts de l'action*. Paris : Nathan.

LASSERRE, H. (1989). *Le pouvoir de l'ingénieur*, Paris : Editions L'Harmattan.

LECLERCQ, G. (2003). Interpréter et développer des dispositifs de formation. *Revue des sciences de l'éducation*. vol. 29, n° 3. p. 499-524.
Consultable sur internet : <http://id.erudit.org/iderudit/011401ar>

LE GOFF, J.P. (1993) *Le mythe de l'entreprise*. Editions La Découverte.

LE GOFF, J.P. (1996). *Les illusions du management*. Editions La Découverte.

LE MOIGNE, J.L. (1984). *Les paradoxes de l'ingénieur*. Culture technique. n° 12, pp. 327-335.

LEONTIEV, A. (1975/ 1977) *Activity and Consciousness, Philosophy in the USSR. Problems of Dialectical Materialism*. Moscou. Progress Publishers.

LEONTIEV, A. (1984). *Activité, conscience, personnalité*. Ed. du Progrès. Moscou.

LEOTARD, M.L. (2001). *Le dressage des élites: de la maternelle aux grandes écoles, un parcours pour initié*. Plon. Paris.

LEPLAT, J. (2000). *L'analyse psychologique de l'activité en ergonomie*. Toulouse. Octarès Editions.

- LEPLAT, J. MONTMOLLIN, M. (2001). *Les compétences en ergonomie*. Toulouse. Octarès Editions.
- LESOURNE, J. (1986). *Intérêt et actualité de la formation économique de l'ingénieur*. Cahiers du CEFI, n°13, pp. 55-59.
- LICK, R. (1996). *Mémoire de la formation. Histoire du CESI*. Paris : CESI.
- LIVIAN, YF. (2000). *préface in Les ingénieurs. Identités en questions*. Giré et al. Paris : L'Harmattan.
- MAINGUENEAU, D. (2005). *L'analyse du discours et ses frontières*. revue électronique *Marges linguistiques*, n° 9, 2005, arrêtée en octobre 2006. Disponible en ligne sur : <http://pagesperso-orange.fr/dominique.maignueneau/conclusion2.html> (dernière consultation le 10/07/ 2008).
- MARMOZ, L. (2001). *L'outil, l'objet et le sujet : les entretiens de recherche, entre le secret et la connaissance*, p. 11 à 68 ; MARMOZ L. (2001) *L'entretien de recherche dans les sciences sociales et humaines. La place du secret*. Paris : L'Harmattan.
- MAYEN, P. & MAYEUX, C. (2003). *Expérience et Formation*. Revue Savoirs. 2003-1. p 15–44.
- MEAD, G.-H. (1934/1963). *L'esprit, le soi, la société*. Paris : PUF.
- MENESR (édition 2006). *Les étudiants, Repères et références statistiques*, p. 170-171, p. 184-185
- MINGUET, G. & THUDEROZ, C. (sous la direction de) (2005). *Travail, entreprise et société*. Paris : PUF, Editions Sciences sociales et sociétés. Ministère de l'Éducation Nationale – Direction de l'Évaluation et de la Prospective. (2004). Note d'information 04-18. juillet.
- MONCHATRE, S. (2003). *Les cadres au fil du temps et des théories*, Formation Emploi, N° 83, p. 91 à 96.

- MOSCOVICI, S. (1984/2003). *Le domaine de la psychologie sociale*, in Moscovici S. et al. *Psychologie sociale*. Paris. Puf. Quadrige Manuels. p. 5 - 22
- PARIAT, M. TERDJMAN, E. (1996). *La formation, pour ou par le travail ?* Nathan Pédagogie. Beaume-les-Dames.
- Pastré, P. (2005). Genèse et identité. In P. Rabardel, & P. Pastré (Eds.), *Modèles du sujet pour la conception* (pp. 231-260). Toulouse: Octarès Éditions.
- PEIRCE, C. S. (1995). *Le raisonnement et la logique des choses*. Le Cerf.
- PETITAT, A. (1982). *Production de l'école, Production de la société*. Lib. S.A. Droz. Genève.
- PICON, A. (1992). *L'invention de l'ingénieur moderne, l'École des Ponts et chaussées, 1747 – 1851*. Paris : Presse Ponts et Chaussées.
- PICON, A. (1994). *Le corps des ponts et chaussées de la conquête de l'espace national à l'aménagement du territoire*. Article paru en version allemande sous le titre "Die Ingenieure des Corps des Ponts et Chaussées Von der Eroberung des nationalen Raumes zur Raumordnung". in A. Grelon, H. Stück (dir.), *Ingenieure in Frankreich, 1747-1990*. Francfort. New-York. Campus. pp. 77-99.
<http://www.gsd.harvard.edu/people/faculty/picon/corpspc.html>
- POCHIC, S. (2004). Le manager et l'expert : des figures imposées ? in *Les cadres au travail, les nouvelles règles du jeu*, Karvar A. et Rouban L. (dir.). Paris : La Découverte. p. 169 – 198
- POTET, F. (2005). *Les stagiaires, armée de réserve de l'entreprise*. Le Monde, rubrique Horizons, 5/11/2005.
- RABARDEL, P. (1995). *Les Hommes et les technologies une approche cognitive des instruments contemporains*. Paris : Université de Paris 8.

RABARDEL, P. (2005). Instrument subjectif et développement du pouvoir d'agir. In P. RABARDEL, & P. PASTRE (Eds.), *Modèles du sujet pour la conception* (pp. 11-30). Toulouse: Octarès Editions.

RABARDEL, P., & PASTRE, P. (Eds.) (2005). *Modèles du sujet pour la conception*. Toulouse: Octarès Editions.

REY A. (1994). *Dictionnaire historique de la langue française*. Paris : Dictionnaires Le Robert.

RIBEILL, G. (1984). *Entreprendre hier et aujourd'hui - la contribution des ingénieurs*. Culture technique, n° 12, pp. 77-92.

RIBEILL, G. (1985). Profils des ingénieurs civils du XIXème siècle - Le cas des centraux. In *L'ingénieur dans la société française*, sous la dir. de Thépot, Paris : Éditions ouvrières, pp. 109-113.

ROBIN, J.Y. (1990). *Vers une conception de la formation des cadres. Le cas particulier des ingénieurs*, Thèse Lyon II, Sciences de l'Éducation. Tome 1 et 2, 478 p.

SAINSAULIEU, R. (1993), *L'identité au travail*, Paris : Presses de la Fondation Nationale des Sciences Politiques.

SANTOS, M., & LACOMBLEZ, M. (2007). Que fait la peur d'apprendre dans la zone prochaine de développement? @ctivités, 4 (2), pp. 16-29, <http://www.activites.org/v4n2/v4n2.pdf> (dernière consultation le 28/08/2008).

SCHÖN, D. (1994), *Le praticien réflexif. A la recherche du savoir caché dans l'agir professionnel*, Les éditions Logiques.

SCHOTT-BOURGET, V. (1994). *Approche de la linguistique*. Nathan Université

SHINN, T. (1978). Des corps de l'État au secteur industriel : genèse de la profession d'ingénieur, 1750 – 1920. *Revue française de sociologie*, n° XIX, pp. 39-71.

- SHINN, T. (1981). Des sciences industrielles aux sciences fondamentales. La mutation de l'école supérieure de physique et de chimie - 1882 – 1970. *Revue française de sociologie*. n° XXII, pp. 167-182.
- SOREL, M. & WITTORSKI, R. (2005). *La professionnalisation en actes et en questions*. EDITIONS L'HARMATTAN.
- STAR, S., GRIESEMER, J. (1989). Institutional ecology : translations and boundary objects : amateurs and professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology, 1907-1939", *Social Studies of Science*, vol 19, p 387-420.
- TERNIER, A. (1984) Etre ingénieur d'hier à aujourd'hui. *Culture technique*, n°12, pp. 337-346.
- THEPOT, A. (sous la dir.) (1985). *L'ingénieur dans la société française*. Paris : Ed. Ouvrières.
- THEULIERE, M. (2004). *L'évolution des effectifs de l'enseignement supérieur : 1990-2001*, Education et formations, N° 67, p. 7 – 19. Mars.
- TOURAINÉ, A. (1995). De l'ingénieur au gestionnaire de la production, La formation supérieure des ingénieurs et cadres. Colloque U.N.E.S.C.O. 1994. Paris : Ed. Jean Michel Place.
- TROGNON, A., BRASSAC, C. (1992). L'enchaînement conversationnel. *Cahiers de linguistique française*, p. 76-106
- VACHER, B. (2006), Rôles d'un agencement de recherche en gestion, Communication au colloque « Autour du langage et des organisations », le 13 novembre 2006, Paris
- VAN DER MAREN, J.-M. (1999), La recherche appliquée en pédagogie : des modèles pour l'enseignement. De Boeck Université. Bruxelles.
- VAN GENNEPP, A. (1909/1981). *Les Rites des Passage*. Paris : Picard.

- VEILLARD, L. (2000). *Rôle des situations professionnelles dans la formation par alternance : cas des élèves-ingénieurs de production de l'ISTP de Saint-Etienne*, Thèse Sciences de l'Éducation, Université Lyon 2.
- VEILLARD, L. (2005). *Le rôle de l'enseignant dans le transfert de connaissances en formation par alternance*, Colloque international, Actes du colloque Questions de pédagogie dans l'enseignement supérieur, Lille, 1-2-3 juin 2005.
- VEILLARD, L. (2007). *Etude d'une situation interdisciplinaire en formation professionnelle par alternance*. Colloque international, Actes du colloque Les pédagogies actives : enjeux et condition, Louvain, 24-25-26 janvier 2007.
- VERIN, H. (1984). Le mot : ingénieur. *Culture technique*. n°12, pp. 19-27.
- VERIN, H. (1993). *La gloire des ingénieurs*. Paris : Albin Michel.
- VIAL, M. (1996). *Dans la formation en alternance, le différentiel, un outil pour évaluer les stages*. En question - Les Cahiers de l'année 1996 - Cahier 2. p. 27-57
- VILLETTE, M. (1998). Le stage en entreprise peut-il devenir un programme d'apprentissage fort ? *Recherche et Formation*. INRP. Paris. N°28. P.95-108.
- VILLETTE, M. (2004). *Guide du stage en entreprise*. Paris : La découverte.
- VINCK, D. (1999). *Ingénieurs au quotidien. Ethnographie de l'activité de conception et d'innovation*. Grenoble : PUG.
- VIOLA, JM. (2005). *Le rôle des objets-frontière dans la collaboration interne*.
http://www.tbs.ubbcluj.ro/Documente/studia/articol_5_2_2005.pdf
(dernière consultation le 15 septembre 2008).
- VYGOTSKI, L. (1934/2002). *Pensée et langage*. Paris : La dispute.

VYGOTSKI, L. (1930/2003). *Conscience, inconscience, émotions*. Paris : La dispute.

WALTER, J-L. (2005). *L'insertion professionnelle des jeunes issus de l'enseignement supérieur*. Avis et rapports du Conseil Economique et Social.

WENGER, E. (1998). *Communities of Practice: Learning, Meaning and Identity*. New York : Cambridge University Press.

WENGER, E. (2000). Communities of Practice and social learning systems, *Organization*, 7 (2), 225-246.

WITORSKI, R. (2007). Introduction du symposium *Dynamiques de professionnalisation d'enseignants des premier et second degrés*. communication colloque Actualité de la Recherche en Education et en Formation, Strasbourg 2007.

1.2 Ressources : CEFI-CGE-CNISF

C.E.F.I. (1991). GUIDE BOUCHON des grandes écoles et des formations d'ingénieurs. 3ème éd. Paris.

C.G.E. (1996). La formation des cadres - Etude des discours. Colloque Conférence des Grandes Ecoles. Novembre.

C.G.E. (2006). Résultats de l'enquête 2006 sur l'insertion des Jeunes Diplômés.

CNISF (2004). Les ingénieurs diplômés en chiffres. 01/09/2004.

CNISF (juin 2006). Observatoire des ingénieurs français, rapport de la 17ème enquête du CNISF.

CTI. (juin 2006). Références et orientations de la CTI. 5ème édition.

LE PLUART A. (2005). Résultats de l'enquête 2005 sur l'insertion des jeunes diplômés, Confédération des Grandes Ecoles, 10 juin 2005.

Réseau CEFI-Ecoles. (2006). *Enquête sur les conditions de l'émergence, dans les formations d'ingénieurs des projets professionnels*. Comité d'études sur les formations d'ingénieurs..

www.Cefi.org

1.3 Documents internes de l'Ecole Supérieure des Mines de Saint-Etienne

ALBRECHT S., GUELEN P., DENETRE A., MARIE F., GERARD C., MICHEL A.G, (Juin 2007). *Quel avenir pour un ingénieur civil des Mines de Saint-Etienne? – Conclusions destinées aux admissibles à l'ENSM de Saint-Etienne*. <http://enquete.icm.free.fr>

Association des élèves de l'Ecole des Mines de Saint-Etienne. (1983). Ecole des Mines : *Sciences sociales et formation de l'ingénieur*. Montreuil : Ed. F.F.E.

Association des élèves de l'Ecole des Mines de Saint-Etienne. (1995) Ecole des Mines : *Références pour un ingénieur humaniste*, Paris : Le Cherche Midi éditeur.

Plaquettes de Présentation, EMSE, Saint-Etienne, 2003, 2004, 2005, 2006.

Evolutions chiffrées de l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne, 2001 – 2005 », document diffusé en interne en octobre 2005

Enquête sur le 1^{er} emploi des diplômés de Paris, Nancy et Saint-Etienne, réalisée par la Junior Entreprise, 1999

Enquête JD 2001, 2004

Rapports d'activité 1985, 1987, 2001, 2005