



**HAL**  
open science

**Médiations et obstacles transitionnels dans les interactions dispositions/dispositifs étayant la construction des identités professionnelles : le cas des apprentis ingénieurs CESI en Apprentissage Actif Par Projets**

Alexandra Badets

► **To cite this version:**

Alexandra Badets. Médiations et obstacles transitionnels dans les interactions dispositions/dispositifs étayant la construction des identités professionnelles : le cas des apprentis ingénieurs CESI en Apprentissage Actif Par Projets. Education. Normandie Université, 2018. Français. NNT : 2018NORMR106 . tel-02018832

**HAL Id: tel-02018832**

**<https://theses.hal.science/tel-02018832>**

Submitted on 14 Feb 2019

**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.



Normandie Université

## THESE

**Pour obtenir le diplôme de doctorat**

**Spécialité** Sciences de l'Education

**Préparée au sein de l'Université de Rouen**

### **Médiations et obstacles transitionnels dans les interactions dispositions/dispositif étayant la construction des identités professionnelles.**

Le cas des apprentis ingénieurs CESI en Apprentissage Actif Par Projets.

**Présentée et soutenue par  
Alexandra BADETS**

**Thèse soutenue publiquement le 21 novembre 2018  
devant le jury composé de**

M. Thierry ARDOUIN	Professeur des universités en Sciences de l'Education / Université de Rouen	Directeur de thèse
M. Bernard BLANDIN	HDR en Sciences de l'Education / Directeur de recherche, LINEACT, CESI ; chercheur associé au CREF, Paris-Nanterre	Codirecteur de thèse
Mme France MERHAN	Docteure en Sciences de l'Education / Chargée d'enseignement et chercheuse à l'Université de Genève	Examinateur
Mme Thérèse PEREZ-ROUX	Professeure des Universités en Sciences de l'éducation / Université Paul Valéry - Montpellier	Rapporteur
M. Richard WITTORSKI	Professeur des Universités en Sciences de l'éducation/ Université de Rouen	Examinateur
M. Abdelkarim ZAID	Professeur des Universités en Sciences de l'Education/ Espé Lille Nord de France	Rapporteur

**Thèse dirigée par Thierry ARDOUIN, laboratoire CIRNEF (EA 1234)**

Et Bernard BLANDIN, LINEACT-CESI et CREF, Université de Paris Nanterre (EA 1589)



Membres invités :

M. Jean-Louis ALLARD	Directeur de l'Ecole d'ingénieurs du CESI	Invité
M. Michel SONNTAG	Professeur des Universités émérite en Sciences de l'éducation/ Institut National des Sciences Appliquées de Strasbourg	Invité

**Médiations et obstacles transitionnels dans les interactions  
dispositions/dispositif étayant la construction des identités  
professionnelles**

Le cas des apprentis ingénieurs CESI en Apprentissage Actif Par Projets

**Transitional levers and challenges in the interactions between students'  
dispositions and learning environments**

The case of CESI's engineering students and their professional identity  
construction within a problem-based, project-oriented curriculum



## Résumé

L'école d'ingénieurs du CESI a mis en place l'*Apprentissage Actif Par Projets* ( $A^2P^2$ ) dans sa formation d'ingénieurs en alternance fin 2015. Le cursus à l'école a été conçu pour être professionnalisant, via la réalisation de projets pluridisciplinaires en groupes. Le travail de recherche questionne les médiations et obstacles vécus par les apprenants dans la construction de leurs identités professionnelles dans ce dispositif. L' $A^2P^2$  étant conçu comme théâtre d'expérimentation où jouer des rôles d'ingénieurs, nous avançons deux hypothèses principales pour étudier la question. La première est que l' $A^2P^2$  devrait favorablement impacter le développement identitaire des apprenants. La seconde, que les leviers repérés ne sauraient être uniformes, les interactions dispositif-dispositions influant sur leur vécu.

La méthode de recherche a consisté à recueillir des données à visée compréhensive sur les 3 ans du cycle ingénieur concerné. Une méthodologie de recueil mixte a été employée : une approche qualitative, par échantillonnage (31 apprenants), couplée à un recueil de données quantitatives sur la cohorte (587 apprenants), pour en extraire des « profils » de construction. Cette approche, centrée sur le discours des apprenants, a été complétée par une triangulation méthodologique (recueil de données auprès de tuteurs, résultats d'évaluations).

Les résultats confirment la présence d'indicateurs de construction directement imputables au dispositif à l'école, via la répétition de schémas d'action efficaces. Ils font aussi émerger des profils de construction identitaire, à savoir différentes dynamiques étayées par des ressources et leviers spécifiques, notamment en fonction des buts fixés par les apprenants à la formation. Enfin les résultats ont permis de noter les appuis différenciés présents en entreprise et en centre, pour accompagner les professionnalités émergentes.

## Summary

CESI's school of engineering has implemented a project-oriented, problem-based learning curriculum called  $A^2P^2$  in its combined work and study engineering degree program since 2015. The new school curriculum revolves around cross-disciplinary projects carried out in small groups and was designed to professionalize the students even more. This research work endeavours to question the challenges and assets of this learning environment as regards the professional identity construction of the future engineers. As the program was conceived to allow students to experiment engineering roles, we first assumed that it should positively affect their professional identity construction. We also advanced the hypothesis that its impact should differ from one student to another as students' individual dispositions interact with the learning environment and thus affect their experiences.

The research process involved gathering comprehensive data throughout the 3-year engineering program. A dual approach for collecting data was developed – a sampling, qualitative study (31 students) as well as quantitative data collection from the cohort (587 students), to infer development “profiles”. This student-centred methodology was supported by data triangulation, via external data collected from the tutors, from evaluation results.

The data collected supports the theory of the school curriculum contributing to students' identity development, through the iteration of efficient patterns of actions. They also bring out several development profiles –professional identity dynamics that are bolstered through specific resources and levers of development, depending on students' set out goals for their training. The results also point out that school and companies provide different levers to support students' professional becoming.

## Mots clés

Identité professionnelle – professionnalisation – dispositions – dispositif – dynamique identitaire

## Key words

Professional identity – professionalization – dispositions – curriculum – identity dynamics

# Contenu

Résumé.....	5
Summary.....	5
Mots clés.....	6
Key words .....	6
Contenu .....	7
Table des sigles et abréviations .....	13
Avant-propos .....	14
Remerciements.....	15
Préambule : construction du document .....	17
Introduction - Contexte et objectifs de la recherche.....	18
1. Contexte sociétal - l'innovation pédagogique.....	19
i. L'innovation pédagogique pour répondre aux défis économiques et sociaux.....	19
ii. L'innovation pédagogique comme plus-value, et les dispositifs curriculaires innovants.	20
2. Contexte du terrain - la formation d'ingénieurs du CESI et le cursus A <sup>2</sup> P <sup>2</sup> .....	23
i. Le CESI.....	23
ii. La pédagogie de la formation d'ingénieurs au CESI .....	24
iii. Objet de la recherche - la pédagogie A <sup>2</sup> P <sup>2</sup> .....	31
3. Objectifs généraux et enjeux de cette recherche .....	40
i. Intérêt et implication personnelle dans le sujet : positionnement .....	40
ii. Questions de sujet et d'objet.....	41
1 <sup>ère</sup> partie : L'état de la question dans les champs disciplinaires de référence.....	42
Construction du modèle d'analyse : une question de paradigmes.....	43
1. Chapitre 1 : identités, identités professionnelles et dynamiques de transformation identitaire par la formation .....	45
i. Les identités.....	45
ii. Les identités professionnelles.....	48
iii. Accompagner le travail identitaire en formation .....	59
iv. Synthèse .....	69
2. Chapitre 2 : Ingénieurs - identités prescrites .....	71
i. Voies d'accès, certifications et identités collectives .....	71
ii. Spécificités de l'ingénieur CESI .....	80
iii. Synthèse .....	93



3.	Chapitre 3 : Le cadre de référence : choix du cadre conceptuel.....	96
i.	Pédagogies actives et construction des identités professionnelles .....	96
ii.	Construction des identités professionnelles d'ingénieurs par la reconnaissance et la conscientisation des acquis .....	101
iii.	Construction des identités par l'engagement dans un environnement capacitant .....	104
iv.	Synthèse sur la construction de l'identité professionnelle appliquée à la formation d'ingénieurs CESI en A <sup>2</sup> P <sup>2</sup> .....	106
2 <sup>ème</sup>	partie : Construction du modèle d'analyse : problématique de recherche, hypothèses et démarche méthodologique .....	108
1.	Chapitre 1 : Problématique en contexte et hypothèses de recherche .....	109
i.	La question de recherche .....	109
ii.	Identités professionnelles d'ingénieurs : un concept opératoire isolé à construire en contexte.....	110
iii.	Objectifs opérationnels de la recherche .....	110
iv.	Schéma de la problématique .....	111
v.	Les hypothèses de recherche .....	112
2.	Chapitre 2 : Dispositif de recherche - cadre opératoire et méthodologie d'investigation du terrain .....	115
i.	Choix des méthodes d'investigation .....	115
ii.	Quelles variables, et quels indicateurs pour mesurer la construction de l'identité professionnelle?.....	116
iii.	Protocole d'investigation et de recueil de données du terrain.....	125
3.	Chapitre 3 : Description du plan d'analyse des données .....	139
i.	Analyse lexicale du corpus sur l'identité ingénieur et les représentations .....	139
ii.	Analyse thématique du discours et statistiques descriptives sur les indicateurs de construction.....	139
iii.	Analyse thématique du discours et statistiques descriptives sur les leviers et freins réels	140
iv.	Analyse des correspondances.....	141
v.	Mesure des indicateurs extérieurs de construction .....	143
vi.	Synthèse .....	143
3 <sup>ème</sup>	partie : Présentation et analyse des résultats de la recherche .....	147
1.	Chapitre 1 : Données recueillies et représentativité.....	148
i.	Données recueillies.....	148
ii.	Retour sur les données recueillies .....	148
iii.	Représentativité.....	150

2.	Chapitre 2 : identités d'ingénieurs.....	151
i.	Représentations, identités et parcours d'ingénieurs projetés .....	151
ii.	Ingénieur - comment le devient-on ? .....	157
iii.	Evolution des représentations au fil de la formation .....	160
iv.	Les données sociodémographiques: une première approche pour la compréhension des motifs d'engagement dans la formation.....	161
v.	Liens entre variables dispositionnelles : choix du CESI, projections et attentes .....	166
3.	Chapitre 3 : Les indicateurs de construction - marqueurs de construction et de blocage, et analyse des variables influentes .....	172
i.	Rappel de l'hypothèse et de la méthodologie .....	172
ii.	Les indicateurs de développement : en entreprise.....	172
iii.	La construction des identités professionnelles en centre de formation.....	176
iv.	L'évolution des indicateurs et obstacles sur les 3 ans.....	210
v.	Synthèse : les indicateurs de construction et les indicateurs de « non construction » .	212
4.	Chapitre 4 : Leviers et freins réels repérés dans le discours, et analyse de leurs liens avec les variables d'entrée .....	218
i.	Ressources, freins et leviers repérés, et correspondances avec les variables d'entrée .	218
ii.	Synthèse sur les leviers et freins rencontrés, et leur variabilité selon les facteurs dispositionnels, environnementaux et sociodémographiques .....	250
5.	Chapitre 5 : Les indicateurs extérieurs de construction.....	258
i.	Les résultats d'évaluations centrales pour le développement en tant que futurs ingénieurs	258
ii.	Questionnaire aux maîtres d'apprentissage en entreprise .....	262
iii.	Questionnaire et entretiens aux tuteurs A <sup>2</sup> P <sup>2</sup> .....	264
6.	Chapitre 6 : Synthèse des analyses de résultats .....	271
4 <sup>ème</sup>	partie : Bilan et perspectives .....	276
1.	Chapitre 1 : Vérification et approfondissement des hypothèses .....	277
i.	L'A <sup>2</sup> P <sup>2</sup> comme environnement mettant à disposition des ressources et le moyen de les convertir pour étayer les identités professionnelles.....	278
ii.	Interactions entre dynamiques identitaires des apprenants et dispositif.....	285
iii.	L'A <sup>2</sup> P <sup>2</sup> - un dispositif transitionnel ? .....	294
2.	Chapitre 2 : Perspectives .....	297
i.	Perspectives en termes de recherche.....	297
ii.	Perspectives en termes de préconisations liées au dispositif .....	300
3.	Chapitre 3 : retour sur la méthodologie de la recherche et perspectives.....	305
	Conclusion .....	309

Bibliographie.....	313
1. Ressources internes au CESI, documents non publiés.....	314
2. Ressources bibliographiques .....	315
Annexes .....	328
1. Annexe 1 : Avant-Projet de formation tripartite, formation d'ingénieurs par l'apprentissage au CESI.....	328
2. Annexe 2 : Vision globale du syllabus, Journal de Bord .....	330
3. Annexe 3 : Feuille d'évaluation semestrielle à remplir par le maître d'apprentissage ..	331
4. Annexe 4 : Calendrier de l'alternance, promotion 2015-2018 .....	332
5. Annexe 5 : Extraction de la note pédagogique du Projet de Formation Individuel (source : Direction des études).....	333
6. Annexe 6 : Les rôles dans les groupes A2P2 .....	335
7. Annexe 7 : Les rôles selon M. Belbin.....	336
8. Annexe 8 : Exemples de projets A <sup>2</sup> P <sup>2</sup> .....	337
9. Annexe 9 : Extraction du règlement des Etudes .....	340
10. Annexe 10 : Référentiel générique des compétences de l'ingénieur (CTI) .....	340
11. Annexe 11 : Liste des <i>soft skills</i> développées par l'ingénieur CESI.....	342
12. Annexe 12 : Référentiel de compétences de l'ingénieur CESI – 2015-2018 .....	343
13. Annexe 13 : Référentiel de formation – syllabus ingénieur CESI 2015-2018 .....	347
14. Annexe 14 : Construction du protocole d'enquêtes terrain .....	352
15. Annexe 15 : Guides d'entretiens et questionnaires exploratoires .....	355
i. Guide d'entretien aux concepteurs .....	355
ii. Guide d'entretien aux apprenants -Entretien 1, test de l'instrument .....	356
iii. Guide d'entretien aux tuteurs, V1, test de l'instrument .....	357
16. Annexe 16 : Guides d'entretiens et questionnaires stabilisés .....	358
i. Questionnaires aux apprenants Q1 (1), (2) et (3) .....	358
ii. Questionnaire aux apprenants Q2 (1), (2) et (3).....	372
iii. Guide d'entretiens aux tuteurs (2).....	385
iv. Questionnaire aux tuteurs .....	386
v. Questionnaire aux maîtres d'apprentissage .....	391
vi. Guide d'entretien aux apprenants année 2 (E2).....	393
vii. Questionnaire ouvert (QO) apprenants année 3 .....	394
viii. Echelle d'autoévaluation des capacités d'autodirection.....	396
17. Annexe 17 : Tableau de synthèse de la représentativité des résultats collectés .....	397

18.	Annexe 18 : Représentation graphique des lemmes « ingénieur et « technicien » dans le discours de la cohorte.....	399
19.	Annexe 19 : Représentation graphique des typologies d'ingénieurs (analyse des similitudes) pour les apprenants entrants .....	400
20.	Annexe 20 : Autoévaluation de l'autodirection .....	401
21.	Annexe 21 : Extractions et représentations graphiques des analyses lexicométriques sur l'ingénieur en début d'années 2 et 3 : .....	403
22.	Annexe 22 : liens entre variables dispositionnelles .....	405
i.	Liens entre l'autoévaluation de l'autodirection et la reprise d'études .....	405
ii.	Lien entre identités projetées et choix du CESI .....	406
iii.	Lien entre identités projetées et reprise d'études.....	406
23.	Annexe 23 : Les indicateurs de construction des identités professionnelles en entreprise 406	
24.	Annexe 24 : Synthèse de la force des indicateurs de construction et des obstacles rencontrés, dans le discours de l'échantillon.....	407
25.	Annexe 25 : Tableaux de synthèse des correspondances significatives relevées dans les questionnaires à la cohorte .....	410
26.	Annexe 26 : Correspondances entre positionnement et adhésion à la méthode.....	413
27.	Annexe 27 : Résultats des analyses factorielles de correspondances et des analyses de correspondances multiples sur les indicateurs de construction .....	413
28.	Annexe 28: Synthèses de l'évolution des indicateurs et des obstacles dans la construction dans le discours de l'échantillon sur les 3 ans.....	441
29.	Annexe 29 : liens entre centres de formation et indicateurs dans l'échantillon.....	443
30.	Annexe 30 : Les ressources et leviers les plus abordés dans le discours .....	444
31.	Annexe 31 : Tableau de synthèse des freins les plus abordés dans le discours de l'échantillon .....	446
32.	Annexe 32 : Ressources motivationnelles, et rôle de qualités personnelles .....	447
33.	Annexe 33 : Les apports du groupe A <sup>2</sup> P <sup>2</sup> .....	448
34.	Annexe 34 : Résultats des analyses factorielles de correspondance et des analyses de correspondances multiples sur les liens entre variables d'entrée et leviers et freins rencontrés	449
35.	Annexe 35 : Grille d'analyse des évaluations clés .....	474
36.	Annexe 36 : Analyse des notes de comportement professionnel en centre de formation 480	
37.	Annexe 37 : Questionnaire aux maîtres d'apprentissage.....	482
38.	Annexe 38 : vécu des tuteurs A2P2 .....	484
39.	Annexe 39 : Influences concomitantes de facteurs personnels en environnementaux sur les situations de travail de groupe .....	487

Table des Illustrations : Les figures .....	488
Table des Illustrations : Les tableaux .....	491

## Table des sigles et abréviations

A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> : Apprentissage Actif Par Projets

ACM : Analyse des Correspondances Multiples

AFC : Analyse Factorielle des Correspondances

ADS : Application de la Démarche Scientifique (projet de 2<sup>ème</sup> année de cycle ingénieur de la formation d'ingénieurs par apprentissage au CESI)

CDIO : *Conceive, Design, Implement, Operate* (référentiel international de bonnes pratiques pour la formation des ingénieurs)

CTI : Commission des Titres d'Ingénieurs

PFE : Projet de Fin d'Etudes

PFI : Projet de Formation Individuel (écrit réflexif à produire par les apprentis ingénieurs du CESI)

## Avant-propos

« Toute offre ou demande de formation est  
en même temps offre ou demande  
identitaire »

Kaddouri M. (1996)

« Apprendre, c'est (...) se compliquer la vie, c'est se  
mettre délibérément en déséquilibre, contre la  
tendance spontanée de chacun à ne pas chercher le  
travail et les ennuis »

Perrenoud P. (2001)

## Remerciements

Avant toutes choses, un très grand merci à mes directeurs de thèse, Thierry Ardouin et Bernard Blandin. Merci d'avoir accepté de m'accompagner dans ce cheminement. Merci d'avoir guidé ma réflexion, éprouvé mes concepts, ouvert mes perspectives. Merci de m'avoir poussée à aller plus loin, et surtout de m'avoir laissé entendre que je pourrais aller au bout.

Ce travail n'aurait pas été possible sans le soutien du CESI, sa direction des études et son laboratoire LINEACT, Jean-Louis Allard, Bélahcène Mazari, et sans sa Direction Régionale Nord-Ouest, en la personne de Christine Dispa, qui m'ont permis, d'une part un accès privilégié à un magnifique terrain d'investigations, et d'autre part, de me consacrer sereinement à l'élaboration de ma thèse avec leur appui.

Un grand merci aux enseignants, encadrants, tuteurs, porteurs de projet du CESI, pour les heures d'échanges qu'ils m'ont accordées, et les accès illimités à leurs séances de formation.

Les apprentis ingénieurs du CESI, promotion 2015-2018, et particulièrement ceux qui ont participé aux enquêtes qualitatives sur les 3 ans, ont donné beaucoup de leur temps, et de leur confiance, pour que ce travail vienne au jour. Je ne les remercierai jamais assez. **Florian, Alan, Augustin, Clarisse, Badr, Lamia, Rayan, Julien, Gaëtan, Marion, Jérémy, Alexandre, Alexis, Gauthier, Matthieu, Eloïse, Antoine, Eve, Julia, Marine, Camille, Nicolas, Laëtitia, Antoine & Elodie...** Vous êtes la substance de ce travail !

Merci aux doctorants et chercheurs des LINEACT, CIRNEF et du CREF pour les partages, le soutien, la bienveillance qui m'ont portée ces 3 années.

Merci à Claudie Bobineau pour son précieux accompagnement méthodologique.

Merci Julien, Louise & Eléonore, pour tout ce temps volé à notre quotidien pour porter ce projet, ensemble.

Merci à Florence Cabaret et Béatrice Savarieau, de m'avoir donné envie de faire de la recherche, et confiance en ma capacité à le faire.

Merci à Florence Deschamps et Monique Berthomieu de m'avoir donné le goût de lire, d'écrire, de comprendre...





## Préambule : construction du document

En préambule, nous souhaitons expliciter la logique de construction du présent document. Une partie introductive nous permet de poser le contexte de la recherche et ses enjeux, pour le terrain investigué, et pour répondre à des questionnements saillants dans le domaine de recherche. Aborder dans le détail le contexte sociétal (mutations économiques et académiques), et le contexte environnemental (le CESI, son nouveau cursus de formation d'ingénieurs et ses caractéristiques), nous permet d'exposer les motifs de choix de ce sujet de recherche, et de présenter une première formulation de la problématique.

La première partie est consacrée à proposer une synthèse compréhensive de l'état de la question dans les champs disciplinaires de référence : le concept d'identités professionnelles sera notre entrée dans cette partie théorique. Nous tentons de cerner ses contours, en relation au concept de professionnalisation notamment. La question des conditions favorables au développement des identités professionnelles en formation nous permettra de faire un tour d'horizon des concepts de dispositions des apprenants, des interactions dispositif-dispositions, et des leviers des environnements d'apprentissage dans les transitions identitaires, et en particulier dans la transition vers la profession d'ingénieur, que nous tenterons de circonscrire.

La seconde partie nous amène à exposer notre problématique de recherche au regard du cadre de référence, et à expliciter la construction de notre cadre opératoire. Les hypothèses avancées, la méthodologie de recherche (doublement mixte, fondée sur une triangulation des données et une triangulation méthodologique) utilisée pour investiguer le terrain, les modalités de conception des instruments et de l'échantillonnage sont présentés, et leurs choix explicités.

Les données issues du terrain sont présentées et analysées dans une troisième partie. Les différents chapitres de cette partie permettent de synthétiser les principales données recueillies pouvant apporter des réponses aux hypothèses émises : définition des identités d'ingénieurs par les apprenants ; ressources réelles de construction des identités professionnelles émergeant de leur discours ; leviers et freins à leur construction; mise en perspective par les données externes aux apprenants.

Une ultime partie en forme de bilan permet une prise de recul à la fois sur les résultats, avec une mise en perspective au regard de questionnements dans le champ de recherche concerné, mais également une prise de distance avec la méthodologie de recherche adoptée.

D'un point de vue formel, nous avons opté pour une mise en valeur et une distinction formelle de certains éléments, pour rendre la lecture plus agréable :

- Les *verbatim des enquêtes sont en police de caractère orange et en italiques*, afin de les différencier de nos propos et des citations des auteurs ;
- Les éléments (dénomination, significativité du résultat présenté) liés aux instruments de recueil de données sont *en caractères verts* ;
- Les points de synthèse sont *en caractères bleus et en police de caractère gras et en italiques* ;
- Des liens vers des renvois sont visibles (et cliquables en version pdf) *en caractères bleus* ;
- *Les points de questionnements appelant à des analyses complémentaires apparaissent en emphase pâle, encadrés sur fond gris*

## Introduction - Contexte et objectifs de la recherche

# 1. Contexte sociétal - l'innovation pédagogique

## i. L'innovation pédagogique pour répondre aux défis économiques et sociaux

Les pédagogies dites « innovantes » semblent au cœur des politiques pédagogiques à tous les niveaux, depuis une bonne décennie : que ce soit au niveau de l'OCDE, de l'Union européenne, des institutions nationales françaises, une *injonction à innover* en pédagogie semble exister<sup>1</sup>. Des réseaux d'enseignants et de chercheurs sont constitués autour des pédagogies innovantes et de l'évaluation de ces dispositifs (l'AIPU<sup>2</sup>, le colloque annuel QPES<sup>3</sup>). Si ces réseaux, colloques, et leurs productions ne sont pas une nouveauté, ils sont certainement passés, ces dernières années, de la marge au centre des préoccupations nationales en termes d'éducation. Ce souci de l'innovation pédagogique dans le supérieur a en effet vu une accélération, avec la labellisation de projets "Initiatives d'excellence en formations innovantes" (IDEFI), les vagues successives de Programmes d'Investissements d'Avenir, et la création de centres d'innovation pédagogique dans le cadre de projets Idex (Initiative d'excellence)<sup>4</sup>. La Conférence des Grandes Ecoles a par ailleurs publié en mai 2017 un livre blanc<sup>5</sup> sur l'innovation pédagogique dans le supérieur : il s'agit bien là d'un sujet d'actualité. Pourquoi cet emballement, et de quoi parle-t-on lorsqu'on aborde les innovations pédagogiques?

Trois mutations majeures du rapport à l'information et au savoir sont en cours, avec des conséquences importantes, notamment dans la sphère de l'enseignement supérieur. D'une part, une mutation liée aux innovations technologiques : à l'ère du wiki et des outils numériques, tout le monde apparaît à la fois sachant et apprenant, et l'apprentissage est, de ce fait, de moins en moins confiné en un lieu et un temps. Il semble possible partout et tout le temps, ce qui modifie le rapport aux institutions éducatives. D'autre part, la démocratisation de l'enseignement supérieur et sa massification induisent que les compétences développées dans ces institutions tiennent compte des profils variés des étudiants, qui ne sont plus seulement les élites de leur classe d'âge mais viennent en masse dans le supérieur (Savin Baden 2000, Bédard et Bécharde 2009), orientant l'adoption de modalités d'enseignement de plus en plus différenciées. Enfin les attentes du monde du travail en mutation semblent émerger comme étant centrales dans de nouveaux (ou dans la refonte d'anciens) dispositifs censés préparer aux métiers de demain : la créativité, la résolution de problèmes, la communication, la collaboration, la gestion et le traitement de l'information fleurissent dans les cursus comme des compétences clés. Le monde de

---

<sup>1</sup> A titre d'exemple, citons les publications suivantes : OECD (2014) et Cachia et al. (2010). Dans l'enseignement secondaire, notons la création du Conseil National de l'Innovation pour la réussite scolaire (mars 2013), et dans l'Enseignement supérieur, les multiples colloques sur le sujet entre 2014 et 2018 : <http://www.innovation-pedagogique.fr/>.

<sup>2</sup> Association Internationale de pédagogie universitaire (AIPU) : <http://www.aipu-international.org/>

<sup>3</sup> Questions de Pédagogies dans l'Enseignement Supérieur (QPES) <http://www.colloque-pedagogie.org/>

<sup>4</sup> Citons par exemple l'Idip (Institut de développement et d'innovations pédagogiques) à Strasbourg et le Sapiens (Service d'accompagnement aux pédagogies innovantes et à l'enseignement numérique) à la Sorbonne Paris Cité. A noter également la création en septembre 2014 de la Mipnes (Mission pour la pédagogie et le numérique dans l'enseignement supérieur), et le développement conjoint des Services universitaires de pédagogie, du Cipe (Centre d'innovation pédagogique et d'évaluation) ou de l'Icap (Innovation, conception et accompagnement pour la pédagogie) à Lyon.

<sup>5</sup> Source : <http://www.cge.asso.fr/liste-actualites/vient-de-paraitre/>

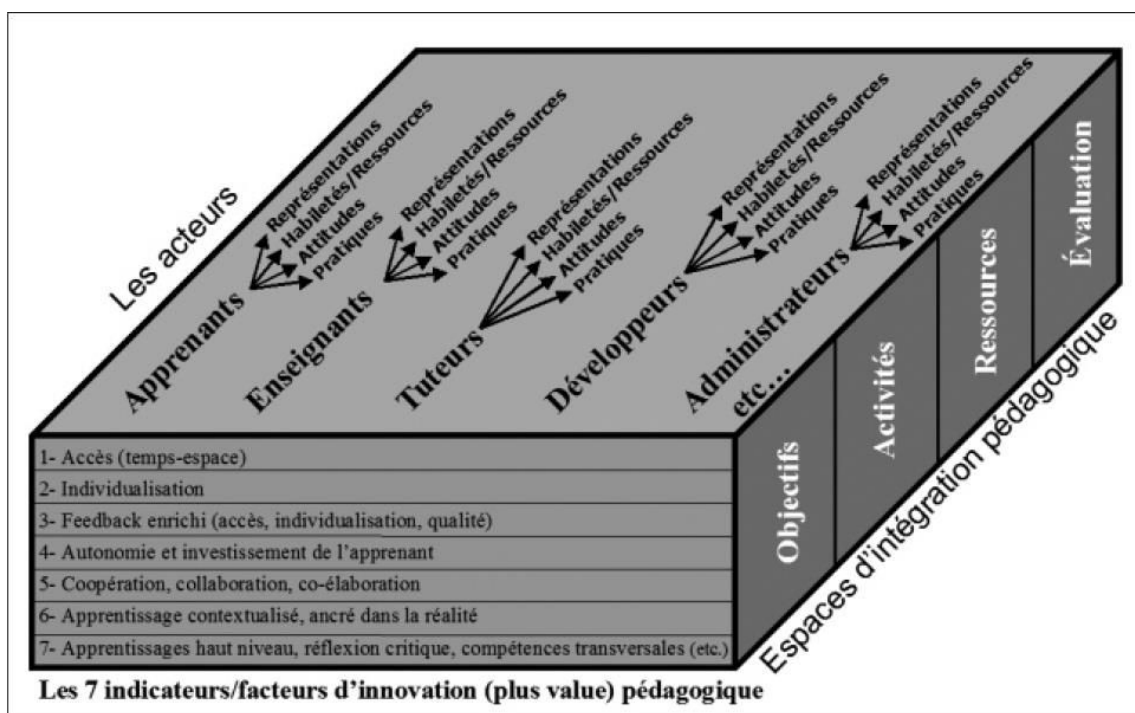
l'enseignement (et pas seulement supérieur), a donc bien pris conscience des défis de cette nouvelle configuration de la société.

Qu'est-ce que l'innovation pédagogique en 2018 ? Du « changement » nous explique F. Cros, mais qui peut concerner « les structures, les procédures ou le climat » (Cros, 1997, p139). En effet, les moyens pédagogiques, le programme, les méthodes d'enseignement, « les relations interpersonnelles » (ibid.) entre apprenants et accompagnants, les politiques pédagogiques, l'évaluation peuvent être concernés. C'est en tout cas « un processus qui a pour intention une action de changement et pour moyen l'introduction d'un élément ou d'un système dans un contexte déjà structuré », et qui « se construit sur une alternative de valeurs » (Cros, 2003, p16-17). L'innovation pédagogique répondrait, selon Cros, à un besoin fondamental, qui serait de corriger « une désadaptation (ou un sentiment de désadaptation) » de la formation « à sa fonction sociale » (Cros, 1997, p144), et qui consisterait donc à réadapter la formation à ses objectifs. Pour Bataille (2008, p31), « subrepticement, le monde de la formation semble désormais tendre vers l'insertion professionnelle, au-delà de la classique mission de transmission des savoirs et de certification des dispositifs de formation. Si l'obtention d'un diplôme est importante, l'injonction à la préparation à l'exercice d'un métier est de plus en plus forte ». L'innovation pédagogique, en 2018, se soucierait donc de l'efficacité de la formation dans le monde professionnel, en plus de la transmission de savoirs, avec les exigences précitées d'un monde professionnel en mutation, et d'un public apprenant tout autant en mutation.

## ii. L'innovation pédagogique comme plus-value, et les dispositifs curriculaires innovants

Comment caractériser une innovation pédagogique, et comment en observer les effets ? Il nous semble, tout d'abord, que l'innovation pédagogique ne saurait se circonscrire à l'usage du seul numérique (innovation « technopédagogique », voir Peraya et Viens 2005). Que ces changements, visant à réadapter la formation aux besoins de ses acteurs, émanent du terrain (« bottom up »), ou d'instances dirigeantes (« top down »), le constat est le même, pour F. Cros : l'innovation pédagogique aurait ses « modes ». Elle évoque « des études historiques américaines » qui « montrent que, depuis plus de trente ans, les innovations en éducation sont comme le flux et le reflux des vagues, avec des arrivées quelquefois orageuses, dans un incessant aller et retour qui conduit à refaire mille fois la même chose, à « réinventer ou recycler de vieux mouvements en les mettant sous de nouveaux labels » » (Cros, 1997, p143). Le contexte sociétal et le contexte de la formation précédemment évoqués semblent indiquer un réel changement de paradigme dans le domaine, plus qu'une mode, ou un phénomène éphémère. Peraya et Viens (2005) nous invitent ainsi à considérer l'innovation pédagogique via une matrice générale permettant de replacer la « plus-value » de l'innovation dans son contexte, à savoir les pratiques pédagogiques, et à identifier les facteurs favorables à sa pérennisation. Il semble important, pour comprendre les choix opérés par les concepteurs d'innovations pédagogiques, de repérer les éléments favorables à l'« écologie » de leur implantation, et qui vont influencer leur intégration et leur adoption (ibid., p8).

Figure 1 : Les indicateurs de l'innovation pédagogique, Peraya et Viens, 2005, p11



Ce schéma<sup>6</sup> (figure1), qui prend en compte tous les acteurs, espaces et intentions de la formation, peut constituer une trame de compréhension de toutes les « dimensions liées aux aspects pédagogiques de l'innovation » (2005, p10). Nous y repérons que si l'innovation peut toucher une partie d'un dispositif pédagogique (les activités mises en œuvre par exemple, dans le but d'augmenter la coopération des apprenants, ou les pratiques des tuteurs, pour enrichir le « feedback »), elle peut aussi être plus structurelle. Lison et al (2014, p7) parlent alors de « dispositif innovant », et d'innovation dans une « approche programme », où « l'ensemble des cours du programme » repose « sur un projet de formation où une ligne directrice est poursuivie par l'ensemble du corps professoral dans un esprit de collaboration et de collégialité » :

<sup>6</sup> Conçu à l'origine pour interpréter et évaluer « le potentiel d'innovation des technologies par rapport aux pratiques pédagogiques. » (Peraya et Viens, 2005, p9)

Figure 2: Les caractéristiques d'un dispositif innovant dans l'enseignement supérieur ; Lison et al. 2014, p7

	<b>Caractéristiques</b>
<b>Dispositif curriculaire innovant en enseignement supérieur</b>	Enseignement centré sur l'étudiant
	Contextualisation des apprentissages
	Réduction du cloisonnement disciplinaire
	Évaluation cohérente avec l'esprit de l'innovation
	Accent curriculaire sur le transfert des apprentissages
	Collégialité entre les professeurs

Au-delà de l'effet de mode, il est donc intéressant de se pencher sur ce qui peut motiver tel établissement d'enseignement supérieur à mettre en œuvre un dispositif curriculaire innovant. C'est le cas du CESI, qui a mis en œuvre, à la rentrée 2015, dans un dispositif déjà existant (sa formation d'ingénieurs par l'apprentissage), une toute nouvelle approche pédagogique, que l'on peut effectivement qualifier de dispositif innovant, en ce qu'il répond, point pour point, aux différents critères précités (figure 2), engageant tout le cursus dans une refonte à la fois de ses activités, de ses ressources, et de ses modes d'évaluation, et touchant ainsi tous ses acteurs, de l'administrateur à l'apprenant.

A quels besoins répond cette innovation curriculaire au CESI ? Pourquoi cette école l'a mise en œuvre, et avec quels effets ? Ce sont ces questions qui vont nous permettre d'entrer dans notre sujet de recherche.

## 2. Contexte du terrain - la formation d'ingénieurs du CESI et le cursus A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>

### i. Le CESI

Le CESI est un établissement d'enseignement supérieur et de formation professionnelle créé en 1958 par cinq entreprises (Renault, Snecma, Télémécanique, Chausson et CEM – Compagnie Electro Mécanique), qui souhaitent permettre à leurs agents de maîtrise à haut potentiel, d'évoluer vers des postes d'ingénieurs. Le projet fondateur de l'école était de former, en lien étroit avec les entreprises, des ingénieurs immédiatement opérationnels. La formation d'ingénieurs en formation continue « maison » des origines, a obtenu l'habilitation de la CTI<sup>7</sup> en 1977, et l'école a depuis diversifié son activité, ouvrant en 1989 sa première formation d'ingénieurs par l'apprentissage, puis sa spécialité informatique en 2004. L'enjeu exprimé par l'école est que ses formations répondent à la fois au besoin des entreprises et du territoire (objectifs d'employabilité), et son souhait, que sa pédagogie soit adaptée aux profils de ses publics en formation<sup>8</sup>, soit 22 000 alternants, stagiaires, étudiants et apprentis formés par an dans un de ses 25 centres de formation en France.

Le CESI dispose à cette fin d'un laboratoire de recherche en sciences de l'éducation, anciennement LIEA (Laboratoire d'Ingénierie des Environnements d'Apprentissage) à présent intégré au LINEACT<sup>9</sup> (Laboratoire d'Innovation Numérique pour les Entreprises et les Apprentissages au service de la Compétitivité des Territoires), dont les travaux (pour l'axe « Apprendre et Innover »<sup>10</sup>), tournent autour des thématiques suivantes : l'impact des environnements d'apprentissage sur le processus d'apprentissage, sur le développement des compétences et sur la construction de l'identité professionnelle.

Le CESI a, dès ses origines, proposé des dispositifs pédagogiques mettant dès que possible les apprenants en situation : présence de projets dans les cursus, rôle de l'expérientiel avec des sujets d'entreprise et, nous l'avons vu, de l'alternance. Le développement de nouvelles modalités pédagogiques (pour certaines « innovantes »), dont un programme intégralement en « apprentissage par problèmes » (pour les spécialités informatiques, en co-conception avec des experts de l'Université de Québec à Montréal), a mené à des recherches-actions sur ces modalités et leurs impacts sur les apprenants<sup>11</sup>, dans un souci d'amélioration continue des dispositifs en place, et dans une tentative de synergie formation-recherche<sup>12</sup>.

Dans la continuité de ces réflexions et de ce travail sur les modalités pédagogiques, le CESI a mis en place à la rentrée 2015 l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> (Apprentissage Actif Par Projets) dans sa formation d'ingénieurs. Un « observatoire A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> » a été créé au sein du CESI recherche, afin que les équipes de l'axe « apprendre et innover » du LINEACT puissent, conjointement avec la direction des études, étudier la mise en place de ce dispositif curriculaire innovant. C'est dans ce cadre global de refonte curriculaire d'une formation en

---

<sup>7</sup> Commission des Titres d'Ingénieurs, voir p72 du présent document et <https://www.cti-commission.fr>

<sup>8</sup> Source : site internet de l'école : <https://www.cesi.fr/le-groupe-cesi/histoire-valeurs/>

<sup>9</sup> Source : <https://recherche.cesi.fr>

<sup>10</sup> Source : <https://recherche.cesi.fr/apprendre-et-innover-presentation/>

<sup>11</sup> Voir Pointel-Wiart (2007), et Blandin et al (2007)

<sup>12</sup> Blandin, Badets, Serreau (2018)



alternance, existant depuis 1989, et dans un établissement souhaitant articuler formation et recherche sur les formations, que le présent travail de recherche s'inscrit.

## ii. La pédagogie de la formation d'ingénieurs au CESI

Un détour s'impose ici sur l'origine de la mise en œuvre de cette pédagogie à l'école d'ingénieurs du CESI, et sur les principes qui ont guidé cette implémentation, afin de comprendre l'orientation choisie pour ce travail de thèse et notre choix du concept de développement de l'identité professionnelle comme pierre angulaire des analyses.

Cette formation d'ingénieurs CESI compte plus de 900 nouveaux apprenants en cycle ingénieur (bac +3 à bac +5) par an, sur toute la France, répartis dans 9 centres de formation, et dispose d'une spécialité « généraliste » (587 apprenants pour la promotion 2015-2018), et de spécialités « BTP », et « systèmes électriques et électroniques embarqués »<sup>13</sup>. Dans ses trois spécialités, cette formation d'ingénieurs est réalisée en alternance<sup>14</sup> : les apprenants, qui doivent avoir moins de 26 ans à leur entrée en formation<sup>15</sup>, sont en contrat d'apprentissage avec une entreprise. Les apprenants, que nous nommerons donc dans cette étude, soit « apprenants », soit « apprentis », puisque tel est leur statut, passent sur les 3 années du cursus 55 semaines en centre de formation, et 101 semaines en entreprise.

Le cursus en centre de formation est articulé autour de projets de 2 à 5 semaines, à réaliser en groupes, selon une méthodologie basée sur des boucles de résolution de problème, inspirées de la démarche qualité de Deming (nous y reviendrons), avec des projets pluridisciplinaires comme moyen d'acquisition de compétences.

### L'ALTERNANCE

Afin de bien comprendre le dispositif, voici les éléments centraux qui organisent l'alternance dans cette formation, qui dure donc 3 ans, et amène les apprenants d'un bac + 2 au titre d'ingénieur :

1. En amont de la formation, une contractualisation de la progression attendue sur les 3 ans est effectuée entre le centre de formation, l'apprenti et l'entreprise via un « avant-projet de formation », contenant une description des missions et des projets confiés, et l'identification d'un métier cible (voir le document-type, en annexe 1, [Figure 19](#) et [Figure 20](#)) ;
2. Durant les 3 années de la formation, des ponts entre la formation en centre et la formation en entreprise sont prévus :
  1. Des séances « d'exploitation de l'alternance », en groupes, avec un formateur du CESI, où les apprentis font le point sur la dernière alternance en entreprise et s'expriment sous forme de retour d'expérience collectif avec l'animation du formateur ;
  2. Le « Journal de Bord » permet au maître d'apprentissage : de connaître le contenu global de la formation (voir annexe 2), de suivre semestre par semestre les modules et acquis de son apprenti en centre, et de tracer et évaluer les missions effectuées en

---

<sup>13</sup> Une spécialité « informatique » a depuis été accréditée par la commission des titres d'ingénieurs.

<sup>14</sup> La possibilité de la réaliser sous statut étudiant a également été, depuis, accréditée par la CTI.

<sup>15</sup> Sauf dérogation exceptionnelle d'apprenants engagés dans des dispositifs (baccalauréat professionnelle, BTS) en alternance, avant leurs 26 ans, et qui poursuivraient avec le diplôme d'ingénieurs – un cas recensé sur la promotion 2015-2018.

- entreprise (voir extraction en [annexe 3](#) d'une feuille d'évaluation du semestre 5 à remplir par le maître d'apprentissage) ;
3. Des visites en entreprise, annuelles ou sur besoin, réunissent l'apprenti, son maître d'apprentissage en entreprise et un formateur du CESI, pour échanger sur les missions en entreprise en cours et à venir ;
  4. Des réunions à l'école sont organisées pour présenter aux maîtres d'apprentissage les objectifs du semestre, les projets à venir, échanger sur les évaluations, les compétences attendues ;
  5. Des projets de terrain sont réalisés en entreprise sur les 3 années, dont les sujets et objectifs doivent être validés par le centre de formation, et dont l'évaluation est faite par des jurys mixtes (formateurs et professionnels d'entreprise), en plus de l'évaluation semestrielle du travail réalisé sur le terrain par le maître d'apprentissage et des évaluations par les enseignants du centre (voir le calendrier de l'alternance en annexe 4).
3. Un projet de formation individuel (appelé PFI), rédigé par chaque apprenti une première fois en fin de première année puis en fin de formation, permet la formalisation de son projet professionnel par l'apprenti, et des moyens mis en œuvre pour l'atteindre, avec une mesure des écarts encore à combler et une projection sur les années à venir (voir l'extraction de la note pédagogique du PFI en [annexe 5](#)).

Un bref rappel sur les différents types d'alternance nous permettra d'inscrire le dispositif proposé dans le contexte et l'évolution des pratiques de l'alternance, et de fonder notre travail de recherche sur ces analyses. Pour être le plus concis possible, nous pouvons dire avec Pentecouteau que « stricto sensu, l'alternance ne désigne qu'un va-et-vient entre différents lieux et différents moments de la formation professionnelle » (Pentecouteau, 2012, p4, §11). La synthèse suivante, tirée de l'ouvrage de Merhan, Ronveaux et Vanhulle (2007, p11), *Alternances en formation*, est éclairante sur les grands principes de l'alternance :

« On peut ainsi considérer que quatre grandes conceptions marquent la formation par alternance : un modèle de type applicationniste où la théorie précède la pratique ; un modèle acculturateur faisant avant tout la part belle à l'immersion sur le terrain ; un modèle intégrateur précoce organisant des allers-retours réguliers entre les lieux de cours et de stage que des démarches d'analyse de pratique viennent soutenir ; et un modèle intégrateur par étapes où la formation théorique est censée soutenir l'entrée progressive dans une pratique guidée puis davantage autonome, la théorie étant susceptible de se laisser infléchir et questionner par des problématisations issues des situations pratiques. »

L'articulation théorie/pratique semble donc dépendre de 3 grands principes organisateurs, déjà décrits par G. Malglaive notamment (1993, 1994), et synthétisés par Pentecouteau (2012, p4-5) :

- La juxtaposition : alternance entre apports théorique et pratique (stages) où « le projet est défini, organisé et structuré par l'université et le stage est une discipline qui s'ajoute à celles qui sont proposées dans les salles de cours », sans coopération ni objectifs communs définis. Malglaive la nomme « fausse alternance » (Pentecouteau, 2012, p4) ;
- L'association : « L'alternance associative définit un partenariat de formation » qui « s'établit dans la relation, dans le suivi assuré par l'université » ou l'organisme de formation, qui fait le lien entre les deux lieux et temps de formation (Pentecouteau, 2012, p5) ;

- L'intégration : « l'alternance intégrative se joue dans la concertation permanente des acteurs ». Cette alternance que Malglaive nomme « vraie » alternance, vise à ne pas se contenter de juxtaposer école et entreprise en laissant à la charge de l'un, des apports théoriques déconnectés de la pratique de l'autre, et vise également à ne pas se contenter de les associer en proposant un programme de progression concerté.

Le modèle théorique du dispositif de formation des apprentis ingénieurs CESI, avec tous les outils mentionnés ci-dessus, semble donc être proche du modèle d'alternance intégrative par étapes, visant une interpénétration des deux lieux de formation. La contractualisation tripartite du projet de formation entre le centre, l'apprenti et son entreprise et la progression attendue sur les trois ans sont décrites dans des documents internes en termes de compétences à développer progressivement, dans un ensemble relevant de l'« approche programme ». Voici (figure 3) un tableau de synthèse conçu par la direction des Etudes, et qui exprime la progression attendue, en parallèle, à l'école et en entreprise, dans la formation d'ingénieurs CESI en apprentissage :

Figure 3: Construction par étapes de la formation d'ingénieurs par l'apprentissage CESI, en école et en entreprise (source : document interne, direction des études)

Thème par semestre		FIA		
		ECOLE	ENTREPRISE	
1ère ANNÉE	SAVOIR APPRENDRE	SEMESTRE 1	Apprentissage de l'autonomie => Intégration	Se repérer, se positionner par rapport au contexte
			Comprendre son environnement, EMBARQUEMENT, analyser un CDC et réaliser des actions contributives dans un projet d'ingénierie. S'intégrer dans une équipe projet d'ingénierie	
		SEMESTRE 2	Analyser une situation et mener des activités en autonomie => Autonomie sur des activités techniques	Confirmer sa maîtrise technique
			Appliquer une méthodologie d'ingénieur dans un projet Formaliser son travail à l'écrit et à l'oral	
2ème ANNÉE	CONCEVOIR UNE SOLUTION EN TENANT COMPTE DE L'ENVIRONNEMENT	SEMESTRE 3	Apprentissage de la démarche scientifique et méthodologie de l'organisation <=> Résoudre des pbs techniques	S'ouvrir et découvrir la posture d'ingénieur
			Concevoir des solutions TOHE à partir d'un cahier des charges	
		SEMESTRE 4	Réaliser un projet de recherche et un projet international <=> Adaptabilité à des contextes variés (ME) et internationaux	Se mettre en situation d'ingénieur dans un contexte international
			Gérer son projet professionnel (PFI)	
3ème ANNÉE	LEADERSHIP	SEMESTRE 5	Innovation et projets transdisciplinaires <=> Organisation de projet	Se spécialiser et affirmer sa posture professionnelle
			Concevoir, modéliser, réaliser, évaluer une solution répondant à un besoin	
		SEMESTRE 6	Gestion de projet de spécialisation / management / prise de recul <=> Management de Projet	Assumer sa fonction
			Faire preuve de recul pour pérenniser la solution proposée et la valoriser	

Il est clair, dans ce tableau, que ni l'entreprise seule ni l'école seule ne sont censées faire des apprenants entrants des ingénieurs, mais qu'une interaction progressive et cohérente entre les deux, doit faire évoluer les apprenants vers la « fonction » d'ingénieur.

### L' « OFFRE IDENTITAIRE »<sup>16</sup>

Les travaux menés par le LIEA sur les ingénieurs CESI en formation et en poste en entreprise nous ont permis de défricher quels étaient les orientations du dispositif pédagogique antérieur à l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>. B. Blandin et son équipe de chercheurs ont mené, à partir de 2007, un programme sur les compétences de l'ingénieur CESI (pré-A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> donc). L'une des analyses à laquelle ils ont abouti est la suivante : « les

<sup>16</sup> Blandin et al., 2007, p7, citant Dubar (1991)

dispositifs de formation d'ingénieurs généralistes du CESI s'appuient (...) sur un principe organisateur unique : « le passage du technicien à l'ingénieur » [qui] peut être considéré, pour reprendre les termes de Dubar (1991), comme une « offre identitaire », construite à partir de deux figures types, celle du « technicien » et celle de l'« ingénieur » (Blandin et al., 2007, p7). Il s'agirait donc pour les apprentis ingénieurs du CESI, qui suivent la formation en alternance sur 3 ans, du bac +2 au diplôme d'ingénieur, de négocier une transition identitaire entre le technicien et l'ingénieur. Cela ne signifie absolument pas que tous les apprenants entrant dans la formation soient, se revendiquent où s'identifient à la figure du technicien (nous y reviendrons longuement car cette précision est importante), mais simplement que le dispositif a été conçu pour permettre à des apprenant ayant validé un **niveau** technicien, d'atteindre un niveau ingénieur, et de s'approprier une posture d'ingénieur : « Passer du technicien à l'ingénieur suppose (...) à la fois d'élargir sa vision, de prendre du recul par rapport au problème posé pour l'étudier dans ses différentes dimensions, d'agir d'une manière autonome, d'argumenter et négocier ses propositions » (Blandin et al., 2007, p3). Nous le voyons déjà, cette formation, dans l'origine même de sa conception (comme formation continue pour des techniciens, en 1958), et dans l'esprit de son architecture (amener, main dans la main avec l'entreprise, des jeunes diplômés d'un bac + 2 à des postes de cadre en entreprise), invite à questionner le thème de la construction identitaire et des relations entre formation et identité.

Comment le dispositif antérieur à la mise en place de l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> favorisait-il l'évolution de ses apprenants vers ce que nous appellerons pour l'instant la posture d'ingénieur ? Les études menées, dont une recherche-action nommée « suivre le développement des compétences de l'ingénieur généraliste Cesi » avaient pour enjeu « d'identifier les compétences réellement acquises par les futurs ingénieurs au cours de leur formation » (Blandin, 2006a, p20), et de « repérer et d'observer les moments clés du cursus, au cours desquels s'expriment les jugements de compétence » (Blandin 2006a, p20). Ces études ont montré le rôle déterminant de « moments clés », que sont les projets confiés lors de missions en entreprise, associés au rôle capital de la socialisation et de la reconnaissance en entreprise dans cette expression d'un jugement (personnel ou par autrui) de compétence en tant qu'ingénieur. Une étude longitudinale a permis de montrer que ces « moments clés » du parcours de formation, « s'accompagnent de nouvelles « transactions identitaires » et de l'attribution de nouvelles « étiquettes ». » (Blandin 2012, p4). L'apprenti ingénieur CESI deviendrait donc ingénieur par étapes successives, qui lui donnent la reconnaissance de son identité professionnelle (par lui-même, et par les autres), et l'acquisition de cette identité semblerait se faire en entreprise essentiellement : « Les élèves ingénieurs en alternance (...) mesurent leur progression d'abord aux jugements portés par les « professionnels » avec qui ils travaillent pendant les périodes en entreprise : leur tuteur, les membres de leur équipe (supérieurs comme subordonnés), mais aussi leurs partenaires professionnels (clients, fournisseurs...)» (Blandin, 2012, p6). En centre de formation, la comparaison des responsabilités avec les pairs entrerait également en jeu (comparaison des responsabilités confiées, du positionnement dans l'entreprise), et par là même, la reconnaissance institutionnelle de la montée en compétence.

En résumé, selon cette étude, l'apprenti deviendrait ingénieur et se reconnaîtrait comme tel progressivement, par gains de responsabilité, « dans l'action en situation professionnelle » (Blandin, 2011, p670). En effet « pour passer d'une phase à une autre, il ne suffit pas que l'élève sente qu'il a progressé dans sa façon d'aborder les problèmes ou les situations, mais il faut aussi que cette progression soit reconnue par le tuteur et les collègues de travail et qu'elle le soit aussi au plan institutionnel, cette reconnaissance se traduisant par l'élargissement du champ de responsabilité confié » (Blandin 2011, p672). Pour passer du statut d'apprenti à collègue à part entière, puis à ingénieur,

l'apprenant devrait donc prouver qu'il a intégré les compétences scientifiques et techniques requises, mais aussi les rituels sociaux de l'entreprise, et un sentiment d'appartenance. « La maîtrise de ces éléments est généralement reconnue par une nouvelle étiquette, celle de « collègue » » (Blandin 2011, p670) : on voit ici l'importance du jugement de sa compétence et du jugement des pairs dans le développement de celle-ci.

Les moments clés majeurs de développement, dans la formation d'ingénieurs par l'apprentissage au CESI, relevés par ces travaux de recherche sont essentiellement les projets à enjeu pour l'entreprise :

- Projet de 2ème année, à présent nommée ADS pour « Application de la Démarche Scientifique » (anciennement projet MSMI, - Maîtrise des Sciences et Méthodes de l'ingénieur, voir tableau ci-dessous) ;
- Et Projet de Fin d'Etudes, qui donneraient tous deux une reconnaissance de sa valeur ajoutée à l'apprenti ;
- Mission à l'étranger : mise en terrain inconnu, et jugée favorable au développement de l'identité personnelle (Pointel Wiart 2007, p48).

Le tableau ci-dessous, proposé par Blandin et al (2007, p7), recense, sur la première ligne, les étapes qui sont programmées par le curriculum de formation, pour être une montée progressive en compétence et en autonomie : il s'agit des projets et missions en entreprise. Sur la seconde ligne figure ce que disent les apprentis interrogés de leur identité professionnelle et de leur transition : nous y notons un pivot en deuxième année, avec la mission en entreprise à l'étranger. Sur la troisième ligne apparaît ce que disent les tuteurs d'entreprise (en 2007, pour rappel) de la progression des apprentis, et l'on y note qu'elle est différente de la transition vécue par les apprentis, avec cependant la même reconnaissance du statut en dernière année. Enfin, l'étiquette, qui correspond à une reconnaissance officielle par l'institution, coïncide avec la diplomation :

Tableau 1: transition identitaire des apprentis ingénieurs CESI (Source Blandin et al., 2007, p7 ; adaptation A. Badets)

Année	1 <sup>ère</sup> Année			2 <sup>ème</sup> Année			3 <sup>ème</sup> Année	
Etapes programmées	Rapport d'étonnement	Mémoire technique	→	Projet Maîtrise des Sciences et Méthodes de l'ingénieur	Mission à l'étranger	→	Projet de fin d'études	Ingénieur diplômé
Identité pour soi (élève ingénieur)	Technicien		→	Encore technicien	→	Presqu'ingénieur	→	Ingénieur
Identité pour autrui (ingénieur en entreprise)	Apprenti, Stagiaire	→	Collègue				→	Pair
Etiquette	Technicien						→	Ingénieur

Quel rôle était donc reconnu au centre de formation dans cette construction ? Pointel Wiart (2007) évoque ce qu'elle catégorise comme des « moments clés fortuits » (p58), et notamment des « situations réflexives » (p62), de retours, de verbalisation et de comparaison des expériences entre pairs et avec les formateurs du centre, via des séances instituées (nous avons parlé des séances d'exploitation de l'alternance), et surtout de façon informelle, entre pairs. Les éléments, hors projets de terrain, cités comme leviers accompagnant la transition étaient donc les échanges permettant aux apprentis de se positionner par rapport aux autres sur la question de leurs missions professionnelles, ainsi que le projet de formation individuel (PFI) et les entretiens individuels, en ce qu'ils étaient aussi des points d'étapes vers le projet professionnel. L'école, selon les analyses issues de ce programme de recherche, fonctionnerait en chambre d'écho des missions professionnelles, mais pas en levier en propre de la construction identitaire, ne fournissant alors pas de terrain d'action où mettre en acte son « agir professionnel », mais offrant des opportunités de retour d'expérience, de prise de recul et d'apport théorique essentiel à l'action.

#### QUESTIONNEMENTS A L'ORIGINE DU TRAVAIL DE RECHERCHE

Si l'on affirme que la construction identitaire de l'apprenti vers l'ingénieur s'effectue essentiellement via la mise en « situation professionnelle, au travers d'apprentissages de type « vicariants » (Bandura, 1976) » (Blandin 2011, p671), implique-t-on qu'une formation non alternée ne peut pas être professionnalisante ? Si c'est par « l'observation, l'imitation, l'accomplissement contrôlé de petites parties de l'action... », via des situations « authentiques » (...), qui ne sont pas aménagées spécifiquement pour y apprendre, tout en permettant de le faire » (Blandin 2011, p671), que le professionnel émerge, est-ce considérer que les situations pédagogiques aménagées ne sont pas des leviers potentiels de développement des identités professionnelles ?

Le premier réflexe pour quiconque évoque la professionnalisation est d'ailleurs d'invoquer l'entreprise comme lieu essentiel, comme levier principal et parfois comme seul outil. A quoi sert donc un dispositif

« professionnalisant » si c'est l'entreprise finalement qui construit le professionnel ? Quid de la fameuse alternance intégrative, qui ferait éclater les deux lieux et temps de la formation, pour véritablement faire entrer le terrain à l'école, et l'école sur le terrain ?

Le dispositif proposé pour la formation d'ingénieurs du CESI, et objet des études citées à partir de 2007, était reconnu par le monde de l'entreprise avant la mise en place du dispositif A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>. Mais, malgré des outils poussés visant à réduire la dichotomie entre les savoirs théoriques et pratiques, entre les enseignements dispensés à l'école et la mise en pratique sur le terrain, il aboutissait au ressenti d'une construction identitaire essentiellement sur le terrain. L'école ne peut-elle pas être un lieu de développement identitaire en elle-même, via les situations d'apprentissage qu'elle propose ?

Ces questionnements sur la construction identitaire des apprenants et les outils, espaces et dynamiques proposés par un dispositif pour l'accompagner sont riches d'interrogations, et permettent d'étudier l'impact d'un dispositif non seulement sous le filtre de l'acquisition de nouvelles compétences, comme c'est souvent le cas, mais en s'attachant au rôle de l'environnement d'apprentissage dans cette construction identitaire. A ce stade nous pouvons dire que *nous chercherons, dans ce travail, à comprendre la construction des identités professionnelles des apprenants du CESI dans le cadre du dispositif pédagogique de sa formation d'ingénieurs*, et plus particulièrement dans le cadre de l'évolution de ce dispositif, intervenue en 2015. C'est cette refonte du cursus, vers des modalités voulues plus « professionnalisantes », qui a servi de point de départ à notre projet de recherche, en lien avec la série de questionnements que nous venons d'aborder.

### iii. Objet de la recherche - la pédagogie A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>

Qu'est-ce que l'Apprentissage Actif Par Projets ou A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>? Afin de circonscrire l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>, nous avons recueilli des données textuelles sur ce dispositif : consultation du *Guide de l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> en 50 questions*, rédigé par ses concepteurs et des experts consultants sur son élaboration<sup>17</sup>, et de notes internes de cadrage du dispositif (*Guide de l'alternance*, supports de formation des tuteurs, encadrants et responsables de centres<sup>18</sup>).

Nous avons aussi interrogé directement ses concepteurs, afin de comprendre les intentions ayant soutenu la conception du dispositif. Celui-ci a été conçu avec l'expertise de professeurs aguerris aux pédagogies actives, ayant construit des dispositifs en pédagogies par problèmes et par projet dans les universités de Louvain et à l'UQAM (respectivement Benoît Raucent et Yves Mauffette). Les influences sont donc clairement les pédagogies actives pratiquées dans ces universités, ainsi qu'à l'Université d'Aalborg.

#### A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>, APP, PBL : DE QUOI PARLE-T-ON ?

Quelles sont donc les caractéristiques spécifiques de l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> par rapport à d'autres dispositifs existants en pédagogie par problème et par projet, et pourquoi cette forme ci a-t-elle été choisie comme étant la plus adaptée à l'objectif ?

---

<sup>17</sup> Milgrom, Raucent, Mauffette & Saveuse, 2015

<sup>18</sup> Supports du Séminaire de cadrage pour la mise en œuvre du nouveau dispositif (Source Direction des Etudes CESI, 2015).



Comme l'évoquent Kolmos et al (2009, p151), « dans la pratique de l'apprentissage par problèmes et par projets, il existe de nombreuses variations, allant de l'implantation à grande échelle de cette méthode d'apprentissage (au niveau départemental ou institutionnel) à une implantation à une plus petite échelle (au niveau d'un seul cours) ». Nous allons évoquer ici deux formes spécifiques. La première, reposant uniquement sur des problèmes (l'APP, pour Approche par Problèmes), originellement mise en place dans la faculté de médecine de l'Université Mc Master au Canada, puis aujourd'hui pratiquée notamment à l'université de Maastricht, aux Pays-Bas (Kolmos et al., in Bédard & Bécard, 2009, p152), et dans la spécialité informatique de la formation d'ingénieurs du CESI, entre autres. Le second modèle, reposant sur des problèmes et des projets, et mis en œuvre à l'Université d'Aalborg au Danemark, et qui a servi de modèle pour l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>.

Les auteurs anglophones consultés regroupent fréquemment sous l'appellation *PBL* ces deux modalités, à savoir « problem based learning » et/ou « project based learning ». Pour définir ce que sont ces pédagogies actives, nous pouvons citer ici la définition donnée par Stewart : "PBL has been defined as problem and/or project-based learning. Similarities are that both methods endeavour to mimic professional situations in either exploring a problem or a project with more than one way to either solve the problem or implement the project" (Stewart, 2007, p4). Le point commun des approches par problème et par projet serait la simulation de situations professionnelles, et la recherche par l'apprenant d'une façon de résoudre un problème (qui n'a pas de solution unique), ou une situation de départ, posés. Nous pouvons nous appuyer également sur une des définitions qu'en donne J.R. Savery: "It is an instructional (and curricular) learner-centered approach that empowers learners to conduct research, integrate theory and practice, and apply knowledge and skills to develop a viable solution to a defined problem" (Savery, 2006, p9)<sup>19</sup>. Ici l'engagement et la position d'acteur de l'apprenant sont soulignés ("empowers"), ainsi que l'application directe en situation, déjà évoquée dans la définition précédente. Trouvant son origine dans les travaux de Dewey notamment, ces pédagogies actives placent l'apprenant au centre du dispositif. Comme l'explique M. Savin Baden, les choix effectués sur la forme précise d'apprentissage par problème et par projet adoptée doivent être mis en lumière, car ils correspondent à des réponses variées proposées en fonction des besoins des étudiants, et ces choix les mettent dans des situations d'apprentissage différentes, les préparant ainsi au monde du travail selon des perspectives non homogènes : "There exist a number of forms of problem-based learning but decisions about which form to adopt is rarely made explicit by staff in curricula documents or to the students involved in the programmes. These different forms need to be made explicit as each offers different advantages and emphases to the students, the academe and to the world of work." (Savin Baden, 2000, p8). Dans ce que les pédagogies par problèmes et par projets ont de commun, nous pouvons synthétiser les éléments suivants (Raucent et al., 2005, p88 ; Boud, 1995, Kolmos et al., 2009), qui les caractérisent :

- Centrées sur l'apprenant, ses connaissances et expériences préalables ;
- Reposent sur le travail en petits groupes d'apprenants (« approche sociale », Kolmos et al. 2009, p156) autour de problèmes posés / projet à réaliser (« approche de l'apprentissage cognitif » ibid.), et avec l'appui d'un enseignant/facilitateur ;

---

<sup>19</sup> Proposition de traduction personnelle : « il s'agit d'une approche pédagogique (ou curriculaire) centrée sur l'apprenant, qui le rend acteur de ses recherches, de l'intégration théorie-pratique, et de l'application de connaissances et compétences pour proposer des solutions viables au problème posé ».

- Construction de son apprentissage par l'apprenant, dans un contexte d'interdisciplinarité (« approche des contenus », Kolmos et al., 2009, p156) :
  - o Identification et mobilisation des savoirs existants pour traiter le problème ;
  - o Identification des connaissances manquantes à acquérir ;
  - o Acquisition de ces connaissances par l'étude individuelle, et les co-apprentissages de groupe ;
- Confrontation de points de vue en groupe : importance accordée à la communication et aux compétences relationnelles ;
- Intégration et application de l'ensemble des connaissances (anciennes et nouvelles) au problème posé.

Pour ce qui différencie l'approche par problèmes et l'approche mixte par problèmes et par projets, Raucent et al (2004) évoquent les éléments suivants :

- L'apprentissage par problèmes « s'étend sur une période limitée dans le temps (environ 10 heures de travail des étudiants, réparties sur une ou deux semaines) ». Il « vise l'acquisition d'objectifs explicites dans une discipline (l'appropriation de nouveaux concepts dans une « matière » donnée) » (Raucent et al., 2004, p85). Plus resserrée dans le temps, et plus souvent concentrée sur une discipline, l'approche par problèmes est utilisée pour des acquisitions de connaissances scientifiques et méthodologiques, notamment préalablement à des projets d'application (à Aalborg et Louvain par exemple) ;
- L'approche par projets et par problèmes « combine plusieurs disciplines et est de plus grande ampleur : environ une centaine d'heures étalées sur une période de dix à quatorze semaines » (dans le cas de l'université de Louvain ; Raucent et al., 2009, p86). Les projets vont amener les apprenants à pratiquer « la conception et (...) la gestion d'activités de longue durée », puisqu'ils vont gérer un projet dans une « véritable démarche interdisciplinaire », qui va relever « de plusieurs disciplines différentes » et mettre en œuvre « des habiletés transversales non disciplinaires (...) et cela en une seule et même activité d'apprentissage (« leur projet ») ».

Ce dernier modèle, qui a pour « volonté d'emboîter la gestion de problèmes ciblés sur des objectifs disciplinaires dans la démarche intégratrice du projet » (Raucent et al. 2004, p87) est la trame qui sert de base à l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>. La direction des études<sup>20</sup> décrit l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> comme une pédagogie par projets, avec au sein de cette pédagogie par projets, une approche par problèmes : le programme est en effet structuré par les projets pluridisciplinaires, de 2 à 5 semaines, à mener à bien, souvent avec une réalisation concrète à faire (prototype, maquette), avec des problèmes (dimensionnements, calculs) comme moyens d'apporter des connaissances, à intégrer au fur et à mesure du projet. Le dispositif est donc très différent de l'APP strict, plutôt découpé en séries de problèmes suivies d'un projet applicatif. Mais il est également très différent du modèle d'Aalborg, pourtant appelé PoPBL (*Project Oriented Problem Based Learning*), en ce que les projets A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> sont définis par la direction des études (à Aalborg, les étudiants peuvent proposer leurs propres cas), et en ce que la méthode est cadrée par les boucles de résolution de problème et les jalons également fixés par la direction des études. L'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> est donc un modèle hybride

---

<sup>20</sup> Trois entretiens d'une heure avec les concepteurs ont été menés entre mai et juillet 2015 afin de questionner la conception du dispositif, les objectifs visés et impacts attendus sur les apprenants ; voir grille d'entretien en annexe 15i, p354

de pédagogie par projet et par problèmes, proposant une nouvelle approche empruntant aux deux modèles précités (dont le tableau 2 ci-dessous synthétise les différences).

Tableau 2: comparaison des PBL de Maastricht, Pays-Bas, et Aalborg, Danemark, in Kolmos et al. 2009, p155

<b>Comparaison entre les modèles d'apprentissage par problèmes de Maastricht et d'Aalborg</b>		
	<b>Modèle de Maastricht</b>	<b>Modèle d'Aalborg</b>
<b>Problème</b>	Cas définis par les professeurs	Problèmes définis par les étudiants ou par les animateurs à l'intérieur d'un thème
<b>Processus</b>	Sept étapes	Gestion de projet
<b>Aspect de l'équipe</b>	Discussion en groupe	Discussion et rédaction en groupe
<b>Évaluation/examen</b>	Tests sur les progrès individuels, examen individuel	Évaluation formative du groupe, jugement individuel dans un examen en équipe

La conception du programme A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> a impliqué un réagencement de tout le cursus précédemment existant, avec un décloisonnement des matières, la conception de situations d'apprentissage majoritairement en groupe, et la suppression des cours classiques pour des capsules d'apports de connaissance (appelées SAM pour « séquences d'apprentissage modulaires »). Positionnées à des moments jugés stratégiques des projets, elles doivent permettre aux apprenants d'y puiser les apports nécessaires à l'avancée de leur projet, ainsi que les bases essentielles à leur culture scientifique de futur ingénieur. Ceci a donc nécessité également une modification des modalités d'accompagnement par les formateurs qui deviennent « tuteurs », et une modification des évaluations, avec les modalités suivantes : contrôles individuels des connaissances scientifiques (questionnaires à choix multiples), évaluation individuelle du comportement, et évaluations collectives des livrables du projet.

L'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>, nous l'avons dit, intervient également en synergie avec l'alternance en entreprise et la construction du parcours professionnel de chaque apprenant (voir en annexe 4, p332, le calendrier de l'alternance).

### LE TUTEUR A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>

Le rôle du tuteur (un tuteur pour un groupe-classe de maximum 36 apprenants, soit un tuteur pour 5 à 6 groupes d'apprenants en moyenne) est conçu pour aider les apprenants à organiser leurs apprentissages et à s'approprier la méthode. Dans le *Guide de l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>* (Milgrom et al., 2015), remis à chaque tuteur, son rôle est décrit ainsi : « faire en sorte que le travail en groupe et que le travail autonome soient les plus efficaces possible pour atteindre les objectifs du projet ». Le tuteur « n'enseigne pas » mais il veille « à développer les comportements professionnels des étudiants » (Milgrom et al., 2015, p40-41) en plus de s'assurer de l'atteinte des objectifs d'apprentissage scientifiques.

Nous avons synthétisé dans le tableau ci-dessous les rôles des tuteurs A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>, concernant la gestion des équipes projets :

Tableau 3: Le rôle des tuteurs A2P2. Source Milgrom et al. 2015, p40-41

Domaine	Rôle du tuteur
Méthodologique	Veiller à ce que les élèves appliquent l'approche A <sup>2</sup> P <sup>2</sup> pour la réalisation de leur projet
Disciplinaire (matières)	S'assurer que les apprentissages nécessaires soient réalisés et que les acquis d'apprentissage visés soient atteints
Fonctionnement du groupe (dynamique)	S'assurer que le fonctionnement du groupe contribue efficacement à atteindre les objectifs collectifs et individuels poursuivis par le projet
Métacognitif	Amener les membres du groupe à réfléchir individuellement et collectivement à leur fonctionnement et à leurs contributions, en vue de progresser

L'objectif premier de l'encadrant n'est donc pas la transmission de son savoir, mais l'accompagnement des groupes à la compréhension, à la recherche, aux concertations et à l'application de leurs propres ressources, combinées aux ressources mises à disposition pour résoudre les problèmes.

### LES BOUCLES DE RESOLUTION DE PROBLEMES

Dans la méthode A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>, les apprentis ont des livrables à rendre sous contrainte de temps, et des ressources à consulter. Un autre marqueur spécifique de l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> est l'utilisation, comme méthode de résolution de problèmes, de boucles dites « PDCA » (Plan-Do Check-Act, pour « planifier », « réaliser », « vérifier », « améliorer »), qui sont utilisées dans l'amélioration continue.<sup>21</sup> Cette approche en quatre phases, utilisée en industrie depuis les années 50 (Le Coz, 2003), a fait son apparition dans le monde de la formation plus récemment, notamment dans la phase d'ingénierie des dispositifs, pour en assurer la qualité (Le Boterf, 2011). Dans l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>, cette méthodologie très cadrée impose aux apprenants une approche par étapes de la résolution de problème : la phase de « plan » doit leur permettre de déterminer les apprentissages à réaliser, planifier les tâches à accomplir et définir le rôle de chaque membre du groupe. La phase de « do » permet aux apprenants de réaliser les tâches planifiées (recherche de solutions en autonomie, travail sur les livrables à rendre). Les phases de « check » puis « act » permettent respectivement un bilan, un point collectif (à l'échelle de la « classe » de 36) ou en petit groupe, sur ce qui a été réalisé, et une remédiation en cas d'écarts avec l'attendu – des actions correctives si les objectifs ne sont pas atteints. L'utilisation de cette méthodologie dans un dispositif pédagogique marque l'ancrage industriel fort de l'école. La méthodologie itérative des boucles « PDCA » proposée aux apprentis a été conçue pour permettre un retour réflexif sur leurs décisions. L'objectif est de créer ce que nous interprétons comme une « anticipation pratique » au sens de Bourdieu ; de créer chez eux des mécanismes de résolution de problèmes qu'ils pourront transférer en entreprise : « l'anticipation pratique, plus ou moins adéquate, qui est au principe de cette « causalité du probable » est le fait de l'habitus, matrice génératrice de réponses d'avance adaptées (au prix d'une improvisation permanente) à toutes les conditions objectives identiques ou homologues aux conditions de sa production » (Bourdieu 1974, p28).

---

<sup>21</sup> Le dispositif est décrit en détail, à destination des tuteurs dans Milgrom et al. (2015) *Le guide de l'A2P2 en 50 questions*. Nous ne synthétisons ici que les éléments pertinents à notre questionnement sur la construction de l'identité professionnelle des apprenants dans le dispositif.

## LES ROLES

Des rôles sont à assigner dans les groupes de six apprenants, à chaque projet : « animateur », « secrétaire », « archiviste/scribe » et « gestionnaire » (voir le descriptif de ces rôles en [annexe 6](#)). Le but de ces rôles (selon le *Guide de l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>* et ses concepteurs), est de faciliter le travail en groupe et d'en améliorer la qualité, en répartissant la charge de travail et en organisant le travail comme dans une équipe projet « réelle », afin que les apprenants développent des compétences relationnelles et communicationnelles.

## LES JALONS

En première année, chaque livrable intermédiaire, chaque point d'étape et objectif d'apprentissage est explicitement notifié aux apprenants, et chaque projet est découpé en un nombre précis de boucles comme autant de passages obligés pour les apprenants. A chaque projet, une phase de lancement (clarification des termes, reformulation) et une phase de bilan (retour d'expérience, que nous nommerons REX), cadrent le dispositif et sont autant de moments d'échange avec le tuteur du groupe d'étudiants. A la fin de chaque projet, les apprenants consignent dans un « portfolio » tous les exercices, notes de cours en lien avec le projet, pour pouvoir s'y référer ultérieurement. Un exemple de calendrier de projet (ici le projet 3 de la première année, « Nouvelle vie pour un vieux pont », présenté en [annexe 8, p338](#)), permet de visualiser les différentes phases et le déroulé typique des projets. La méthode pédagogique est très cadrée en première année, dans le but d'inculquer une méthodologie aux apprenants. Ce cadrage s'amenuise en 2<sup>ème</sup> puis en 3<sup>ème</sup> année (voir le calendrier du projet 11, [p339](#)), pour voir disparaître les boucles imposées et permettre une plus grande liberté de choix aux apprenants dans la méthodologie de résolution du problème qui se pose, par exemple dans les projets 9 et 11, de fin de 2<sup>ème</sup> puis de 3<sup>ème</sup> année.

## LES PROJETS

Un projet, en A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>, est entendu comme « l'exécution d'un processus de conception en ingénierie » (Milgrom et al. 2015, p5). Les apprenants y sont mis en situation de répondre à « une demande », « un besoin », et « appliquer une méthode pour produire une description complète d'un dispositif (un système, un produit) à créer ou à adapter » en s'appuyant sur « les mathématiques, les sciences, les technologies, la réalisation de prototypes », tout en respectant « des contraintes » (ibid.). Nous présentons en [annexe 8 \(voir p337\)](#) deux exemples d'énoncés de projets A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>.

Le dispositif étant prévu pour être évolutif, avec des objectifs d'apprentissage qui ne sont pas de même nature en 1<sup>ère</sup>, 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> année, les objectifs « disciplinaires » de début de formation laissent place à des objectifs plus transverses au fil du parcours<sup>22</sup>. Comme évoqué dans le *Guide de l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>* (p9), « la nature du projet, sa complexité, son ouverture et son rapport à la pratique professionnelle évoluent graduellement en cours de programme en passant d'un projet qui vise principalement les acquis disciplinaires à un projet qui vise la préparation au travail en projet dans la vie professionnelle ». Les

---

<sup>22</sup> A titre d'exemple, un objectif d'apprentissage de la 2<sup>ème</sup> boucle PDCA du projet 3 (de 1<sup>ère</sup> année) était de « calculer les caractéristiques géométriques d'une poutre », et la majorité des objectifs d'apprentissage sur ce projet étaient disciplinaires ; a contrario la majorité des objectifs d'apprentissage du projet 11, de 3<sup>ème</sup> année, intitulé « So Watt », reposent sur les sciences humaines et sociales ou sur des méthodes de gestion de projet et d'équipe : par exemple « Imaginer et lister les actions préventives et correctives possibles et les budgéter », et « Concevoir une plateforme de travail collaborative ».

projets de 1<sup>ère</sup> année ne sont donc pas conçus pour simuler des projets de niveau ingénieur, ce qui constitue un élément de contexte important dans l'analyse des données de terrain. La conception des projets et des objectifs d'apprentissage s'est faite en partant du référentiel de compétences existant dans le cursus précédent, de ceux de la Commission des Titres d'Ingénieur, et du CDIO<sup>23</sup>. Pour concevoir les projets, les équipes de concepteurs sont parties des compétences attendues, pour les décliner en objectifs d'apprentissage, et construire ensuite les situations d'apprentissage associées, et les problèmes à l'origine de ces situations.

### L'APPROCHE PROGRAMME

Défini par un de ses concepteurs<sup>24</sup>, l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>, c'est « *de la pédagogie par projet, évolutive dans une vision programme, et qui est centrée sur le projet professionnel et personnel de l'apprenant* ». En effet, le cœur du dispositif reste le parcours personnalisé de l'apprenant, son projet de formation individuel (PFI, que nous avons défini p13 et p25), son suivi par les tuteurs via des entretiens individuels en centre de formation, et des visites sur le terrain avec les maîtres d'apprentissages.

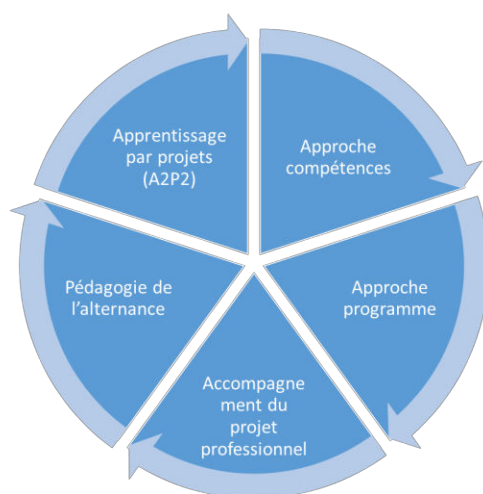
L'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> intervient en synergie avec ce fonctionnement, cette construction du parcours professionnel avec l'école et l'entreprise. L'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> en tant qu'approche pédagogique est un maillon dans un environnement d'apprentissage plus large, et sa mise en place intervient dans le cadre de cet environnement caractérisé par l'alternance, dans un cursus basé sur une approche compétences, dans une approche « programme », et évolutive sur les trois années. La figure 4 ci-dessous, extraite d'un document de cadrage interne de la formation, synthétise cette complémentarité entre les différentes facettes de la formation :

---

<sup>23</sup> CDIO soit *Conceive, Design, Implement, Operate*, qu'on pourrait définir comme un référentiel international de bonnes pratiques à destination des écoles d'ingénieurs : <http://www.cdio.org/>. Nous revenons plus en détail sur lesdits référentiels au Chapitre 2 de la 1<sup>ère</sup> Partie

<sup>24</sup>Voir grille d'entretien aux concepteurs en annexe 15i.

Figure 4: Les principes pédagogiques de la formation d'ingénieurs par l'apprentissage du CESI : 5 facettes pour un même objectif



Source : Document interne, Supports du Séminaire de cadrage pour la mise en œuvre du nouveau dispositif (Direction des Etudes CESI, 2015)

## LE RECRUTEMENT

La sélection des apprentis à l'entrée en formation reste la même que pour le cursus précédent : connaissances scientifiques et motivation, avec notamment un entretien collectif visant à mettre en situation de travail de groupe. Pour les concepteurs interrogés : « *sélectionner nos étudiants, par la motivation et le projet professionnel, les prédispose déjà à l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>. L'attrait pour l'apprentissage, le travail en entreprise, les y prédispose déjà également. L'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> va dans le même sens que la philosophie de l'école* ». En somme, aucune modification dans le recrutement n'est intervenue concernant la cohorte 2015-2018, sujet de notre étude.

Les apprentis de la cohorte concernée ont découvert, et se sont initiés à la méthode lors du séminaire d'intégration d'une semaine qui a ouvert leur formation, en octobre 2015.

## ESPACE PHYSIQUE D'APPRENTISSAGE

Dernier point notable lié à cette refonte pédagogique, l'espace physique d'apprentissage, l'environnement a été adapté et les apprentis travaillent dans des salles appelées « scale-up », pour « student centered, active learning environment with upside down pedagogies » (Beichner et al, 2000), soit un environnement d'apprentissage actif centré sur l'étudiant et les pédagogies inversées. Chaque groupe de 6 étudiants a son îlot de travail avec écran et tableau (type paperboard), afin de faciliter le travail de groupe. Selon le *Guide de l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>*, cette disposition en îlots « favorise les interactions ».

## A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> COMME ALTERNANCE INTEGRATIVE

Dans l'esprit de sa conception, l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> semble se présenter comme une « véritable » alternance : pour Pentecouteau (2012, p5), celle-ci est « une démarche d'ingénierie où la théorie et la pratique ont été développées autour d'activités organisées » pour que terrain professionnel et apports théoriques se nourrissent mutuellement. Dans le règlement des études de la formation remis aux apprenants (voir extraction du règlement, en annexe 9), il est précisé que « l'école fonctionne sur le modèle de l'entreprise tant du point de vue de l'organisation de la formation que du professionnalisme attendu

chez chacun », et que « la connaissance pure n'est pas visée, c'est la compétence qui est recherchée et avec elle la capacité d'agir ». Tous les projets et les objectifs d'apprentissage, dans le cadre des projets A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> ne seraient pas l'objectif en soi. Ils doivent être mis en perspective au regard du « projet professionnel (...) de chaque élève » qui est « l'épine dorsale de sa formation ».



### 3. Objectifs généraux et enjeux de cette recherche

#### i. Intérêt et implication personnelle dans le sujet : positionnement

Toute recherche étant conditionnée par le point de vue d'où l'on se place pour la réaliser, il nous semble essentiel de développer ici notre propre positionnement dans le contexte de cette étude, et d'expliquer notre place par rapport à ce dispositif, et aux apprenants, dans un souci de clarifier la distance réflexive qui nous est permise pour analyser la construction des identités professionnelles des apprenants du CESI.

Nous avons été recrutée en 2009 au CESI comme Enseignante Formatrice chargée du développement des relations internationales, après une première expérience professionnelle et un début de carrière dans l'enseignement des langues (français langue étrangère et anglais) dans le secondaire et le supérieur, et avec comme bagage une formation en Langue, Littérature et Civilisation Britannique puis en Sciences de l'Éducation (Master 2 Ingénierie et Conseil en Formation).

Nous avons exercé au CESI des fonctions d'accompagnement pédagogique : comme tout enseignant formateur de l'école, nous avons été chargée du suivi d'apprentis, qui consiste en des entretiens en centre et des visites annuelles en entreprise, ainsi que du suivi de projets et de la participation aux jurys de sélection et d'examen (suivi d'apprenants sur leur parcours en entreprise et à l'école). En tant que linguiste, nous avons également participé aux travaux préliminaires à la conception du nouveau dispositif pédagogique de l'école d'ingénieurs, pour le curriculum d'anglais, ce qui a consisté en une refonte du programme en « semaines immersives » tout en anglais.

Nous avons été, en 2015, sollicitée pour participer aux travaux de l'« observatoire A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> », créé au sein du CESI recherche, afin d'étudier la mise en place du dispositif A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>, et ce parallèlement à nos missions actuelles de diffusion de la culture scientifique et technique et chargée de l'égalité des chances au CESI de Rouen.

D'un positionnement de praticienne de l'accompagnement pédagogique, nous avons donc effectué un pas de côté pour nous situer dans le champ de la recherche en sciences de l'éducation. Le projet de recherche présenté dans le cadre de cette thèse de doctorat n'a pas relevé d'une commande d'évaluation de l'efficacité du dispositif qui aurait été passée par la direction des études. La recherche ne s'inscrit pas dans le champ des théories de l'action et du changement de type « recherche-action » (Macaire, 2010), mais relève d'un travail de recherche à visée de compréhension de phénomènes, mené dans le cadre d'une codirection de thèse entre deux laboratoires indépendants du terrain d'investigation : le CIRNEF (Centre interdisciplinaire de Recherche Normand en Éducation et Formation) de l'UFR de sciences de l'homme et de la société de l'Université de Rouen, et le CREF (Centre de Recherches Éducation Formation) de l'Université de Paris Nanterre. Dans le cadre de son laboratoire LINEACT, le CESI nous a permis de passer de praticienne à chercheure, et de bénéficier d'un temps et de moyens dédiés à la recherche, afin de proposer une étude de la mise en place de son nouveau dispositif pédagogique, que nous avons choisi d'aborder sous l'angle du développement des identités professionnelles.

Salariée et chargée de mission au CESI, nous sommes impliquée dans le fonctionnement de l'école et de son laboratoire de recherche, mais notre positionnement de chercheure dans le présent travail (nous

n'y sommes ni encadrante de projet, ni chargée de suivi) nous permet d'assurer une distance par rapport à l'objet. Des préconisations pour orienter les évolutions du dispositif vont émerger de ce travail, mais ce n'était pas le but premier, qui était la compréhension des interactions et interfaces entre environnement de formation et professionnalités émergentes.

## ii. Questions de sujet et d'objet

Si, d'un point de vue subjectif, la thématique de ce projet de recherche nous a interpellée de par son questionnement de l'étayage des identités professionnelles (nous avons changé de métier à plusieurs reprises, et toujours en nous interrogeant sur la légitimité de se considérer comme professionnel·le), il nous semble que l'objet d'étude est également porteur, en tant que contribution à des champs, certes déjà très étudiés (les pédagogies actives, et leurs impacts sur les apprenants), mais finalement peu abordés sur la question des identités. Précisons donc, ce que l'objet de cette thèse n'est pas, selon nous : il ne s'agira pas, à proprement parler, de comparer les acquis entre le cursus en pédagogie active et le cursus précédent. N'ayant pas dans l'école deux cohortes qui feraient le programme en parallèle, l'une en A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> et l'autre en dispositif classique, il n'est pas envisageable d'effectuer de comparaisons d'impact cognitif comme cela a pu être fait à Louvain<sup>25</sup>, ou dans des universités américaines ayant comparé les approches classiques et les pédagogies PBL.

Assister à la « naissance » d'un nouveau dispositif de formation semble en revanche le lieu et le temps opportuns pour étudier la corrélation entre les besoins et attentes des apprenants et le dispositif conçu ; pour croiser l'expérience d'apprentissage vécue, les acquis qui en résultent avec les expériences préalables des apprenants, leurs motivations, leurs objectifs. En d'autres termes, ce que nous pouvons qualifier d'innovation pédagogique engagée par le CESI, sera étudiée sous l'angle des effets réciproques entre les « dispositions » des apprenants, et le « dispositif » en début de mise en œuvre<sup>26</sup>. Le problème spécifique soulevé par cette recherche sera celui de *l'impact de l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> sur la transition de l'élève au professionnel des apprentis ingénieurs du CESI*.

Ce travail de recherche pourra ainsi, à notre sens, apporter des éléments d'analyse sur le rôle de l'ingénierie de la formation dans l'articulation entre les apprenants et le dispositif et ses objectifs, ainsi que des clés sur des pratiques et outils professionnalisants de la formation, transférables à d'autres dispositifs. Cette recherche s'intègre donc à un ensemble de travaux portant sur les articulations dispositions dispositifs, sur la professionnalisation, et sur la construction identitaire amenant les étudiants vers une posture professionnelle.

L'un des enjeux de cette recherche, pour le CESI, sera de disposer d'outils de compréhension du dispositif, en tant qu'environnement de professionnalisation, et éventuellement, d'ajuster le dispositif au regard de ces éléments. Ce travail de recherche s'intègre en effet également à un ensemble de travaux menés dans le cadre du laboratoire LINEACT du CESI, et visant à faire dialoguer recherche et conception de dispositifs de formation, dans une synergie entre chercheurs et praticiens visant à faire progresser conjointement à la fois la recherche dans le champ, et la pratique sur le terrain.

---

<sup>25</sup> Frenay M., Galand B. et Bourgeois E. (2007)

<sup>26</sup> Ces termes seront définis dans la partie théorique qui suit.

# 1<sup>ère</sup> partie : L'état de la question dans les champs disciplinaires de référence

Nous avons circonscrit l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> en termes de contenu, de méthodologie et d'approche pédagogique, mais il nous faut maintenant exposer notre positionnement épistémologique pour entrer dans ce dispositif, puis préciser les notions abordées dans le détail, et définir le cadrage théorique de notre étude, via une revue de littérature qui nous permettra de faire état des connaissances sur le sujet.

## Plan de la partie :

Construction du modèle d'analyse : une question de paradigmes

Chapitre 1 : identités, identités professionnelles et dynamiques de transformation identitaire par la formation

- i - Les identités
- ii - Les identités professionnelles
- iii - Accompagner le travail identitaire en formation
- iv - Synthèse

Chapitre 2 : Ingénieurs - identités prescrites

- i - Voies d'accès, certifications et identités collectives
- ii - Spécificités de l'ingénieur CESI
- iii - Synthèse

Chapitre 3 : Le cadre de référence : choix du cadre conceptuel

- i - Pédagogies actives et construction des identités professionnelles
- ii - Construction des identités professionnelles d'ingénieurs par la reconnaissance et la conscientisation des acquis
- iii - Construction des identités par l'engagement dans un environnement capacitant
- iv - Synthèse sur la construction de l'identité professionnelle appliquée à la formation d'ingénieurs CESI en A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>

## Construction du modèle d'analyse : une question de paradigmes

Entamer un travail de recherche signifie s'inscrire dans des paradigmes existants, ou en tout cas se positionner par rapport à eux, leur vision du monde, leur vision de la place de l'individu, et sa relation à ce monde. C'est aussi définir ce que nous cherchons à produire au sein de ce(s) paradigme(s). Nous nous posons la question de l'impact d'une modalité pédagogique spécifique sur la construction des identités professionnelles d'apprentis ingénieurs encore en formation. Nous cherchons donc à comprendre un phénomène qui touche à l'individu dans un contexte particulier, qui est celui de la formation. Or les interactions entre un dispositif de formation et les apprenants qui y sont engagés se situent à plusieurs niveaux<sup>27</sup> et intègrent des facteurs liés à des disciplines et champs différents (sciences de l'éducation, sociologie et psychologie). Comme l'évoque Legendre (2008, p68), la question de la vision du monde, de la place de l'individu, et sa relation à ce monde se pose tout particulièrement lorsqu'on cherche à s'interroger sur le rôle de l'éducation : « dans la mesure où l'école vise non seulement à transmettre des connaissances, mais à instaurer à travers celles-ci un certain type de rapport aux savoirs et à l'apprentissage, elle (...) ne peut donc faire l'économie d'une réflexion épistémologique sur la nature de la connaissance, ses fondements ainsi que ses modes de constitution et de validation. C'est précisément en cela qu'elle s'inscrit au sein d'un paradigme épistémologique. » Nous nous sommes donc interrogée sur la façon de positionner, d'un point de vue épistémologique, notre travail, qui emprunte à plusieurs champs disciplinaires, et qui, potentiellement, peut être observé sur plusieurs niveaux.

Pour commencer, selon N'Da, il existe, en sociologie, deux familles de paradigmes, « de schémas d'explication ou de compréhension des phénomènes » (N'Da 2015, p108) : les paradigmes déterministes, qui expliquent les comportements et phénomènes sociaux avec une logique causale, (les éléments antérieurs étant la cause des résultats observés), et les paradigmes interactionnistes, qui expliquent les comportements et phénomènes sociaux avec « les intentions des acteurs et la représentation qu'ils ont des moyens pour réaliser ces actions » (N'Da 2015, p108). La revue de littérature opérée et la sélection d'auteurs que nous allons invoquer inscrivent notre réflexion sur la construction des identités professionnelles dans un paradigme sociologique qui ne relève clairement pas du déterminisme, dans la mesure où nous cherchons à aborder cette construction comme à la fois en lien avec la biographie et les « dispositions » des apprenants, mais aussi et surtout par les interactions de ces dispositions avec le dispositif et tous ses acteurs, à savoir l'environnement de cette formation. Nous nous situons donc dans une perspective sociologique interactionniste.

Appliqué à l'étude du développement cognitif, Bronckart distingue l'interactionnisme vygotkien qu'il qualifie « d'interactionnisme social », de l'interactionnisme piagétien qu'il qualifie de logique, et de constructiviste (Bronckart, 2003, p2). Notre objet de recherche, l'identité, en tant que construit social complexe, et, nous le verrons, évolutif et récursif, et touchant tant aux représentations individuelles qu'aux stratégies collectives, inscrit notre démarche dans le paradigme socioconstructiviste, plus que constructiviste. Si les deux courants s'appuient sur le paradigme interactionniste, dans les thèses constructivistes de Bruner ou Piaget, la connaissance est un construit, issu de l'action (Bronckart 2003), mais qui reste affaire de construction individuelle. Dans les théories socioconstructivistes, les acteurs sont en construction permanente dans un processus à la fois relationnel (intersubjectivité) et

---

<sup>27</sup> Nous les définissons en détail à partir de la page 55.

biographique. Elles présupposent à la fois l'intentionnalité de l'acteur connaissant au centre de la construction des connaissances, et les influences réciproques du développement cognitif, des rapports sociaux et des situations d'apprentissage. Si « le socioconstructivisme n'est pas une théorie de l'apprentissage et encore moins une théorie de l'enseignement ou un modèle pédagogique » mais qu'il « renvoie d'abord et avant tout à un choix paradigmatique » (Legendre, 2008, p66), il n'en reste pas moins que le « socioconstructivisme inspire nombre de réformes éducatives » (ibid. p68), et il nous paraît clair que l'esprit de la conception de l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>, pédagogie active centrée sur l'apprenant et sur la construction de son apprentissage en groupe de travail expérientiel, est au cœur même d'un rapport au monde et au savoir socioconstructiviste.

En axant notre travail de recherche sur le concept d'identité, nous choisissons de nous situer dans une « troisième voie » des courants sociologiques, celle des théories de l'identité. En tant que « processus interactif à deux versants inséparables : le versant subjectif d'une définition intime de soi pour soi et le versant social d'une définition statutaire de soi pour et par autrui » (Dumora et al., 2008, p2), le concept d'identité a forcé sociologie et psychologie à considérer les interactions entre sujet et contexte. L'identité ne s'ancre pas uniquement à partir du niveau macrosociologique des structures, ni seulement à partir du niveau « micro » des individus, mais bien à partir des interactions situées, que Claude Dubar nomme le niveau « mésosociologique » (Dubar, 2008, p4). Claude Dubar explique que pour Erving Goffman, à ce niveau mésosociologique de la rencontre et de l'action commune se jouent « des rapports aux rôles », et un « maintien de la face » qui permettent d'analyser la vie sociale comme « un théâtre dont les acteurs jouent des rôles multiples et doivent, en dépit de cette diversité, se faire reconnaître pour eux-mêmes, comme personne unique (la face) ». La synthèse de Bronckart (Bronckart, 2003, p12) nous invite également à nous positionner dans cette troisième voie, celle de la personne en tant que « résultat de l'accumulation des expériences d'apprentissage de l'organisme, (...) produit d'une microhistoire expérientielle », et qui est ainsi un « cadre d'accueil » qui va influencer « toutes les interactions ultérieures », et qui pourra « participe[r] pleinement au processus collectif d'alimentation et de transformation de l'ensemble des préconstruits collectifs » au prix d'une autonomisation de sa pensée (Bronckart, 2003, p12). Paquelin et Choplin (2001, p170), se réfèrent au « niveau psychosociologique « méso », qui touche aux relations entre acteurs (relations entre élèves et enseignants ou entre enseignants), à l'identité, aux normes et aux valeurs d'un collectif (d'élèves ou d'enseignants) ».

# 1. Chapitre 1 : identités, identités professionnelles et dynamiques de transformation identitaire par la formation

Ces premiers éléments d'analyse suscitent des questions sur ce qu'est exactement l'identité professionnelle, comment elle se développe, et sa relation notamment à une notion connexe, la professionnalisation.

## i. Les identités

Nous venons d'évoquer que les théories de l'identité auxquelles nous faisons référence empruntent à la fois à la sociologie et à la psychologie, et se positionnent au niveau des interactions situées entre sujet et contexte. Ce paradigme mésosociologique n'est pas le positionnement de tous les courants d'analyse du concept d'identité, qui connaît des acceptions plus déterministes, qui voient dans l'identité un objet figé, et souvent « octroyé par le cadre social » (Dumora, et al, 2008, §4), plutôt qu'une dynamique. Bourdieu (1986, p70), dans *L'illusion biographique*, fait référence à « l'identité entendue comme constance à soi-même d'un être responsable, c'est-à-dire prévisible ou, à tout le moins, intelligible ». Il évoque également le nom de famille, comme moyen de positionner l'individu dans une identité sociale stable et durable : « par cette forme tout à fait singulière de nomination que constitue le nom propre, se trouve instituée une identité sociale constante et durable qui garantit l'identité de l'individu biologique dans tous les champs possibles où il intervient en tant qu'agent » (Bourdieu, 1986, p70). Constance à soi, constance pour autrui : nous le voyons, nous sommes loin des théories de dynamiques identitaires ici. Dumora et al (2008, §3) nous le rappellent : « les théories sociologiques vont d'une conception de l'identité comme simple reflet de l'habitus dans la théorie de Bourdieu jusqu'à une conception de l'identité comme réflexion et « invention de soi » dans celle de Kaufmann ». Et en effet la première acception du terme *habitus* chez Bourdieu est plutôt déterministe, puisqu'elle le définit comme régi par des hiérarchies sociales. Dans cette acception, l'identité est intimement liée aux « habitus incorporés » (ibid. §4). Une acception moins figée proposera ensuite l'habitus comme « durable mais non immuable » (ibid. §5), ce qui ouvre la voie à une vision bien moins invariable du rapport entre l'individu et son contexte, son cadre social. L'individu peut infléchir ce cadre, le réajuster, dans le rapport à son environnement. Cela dit, Lipiansky, lorsqu'il évoque « l'identité situationnelle » (1993, p32), nous rappelle qu'une partie des rapports sociaux sont tout de même régis par des rôles sociaux que chacun joue, et qui relèvent d'une identité sociale attendue, ritualisée, codifiée: « Un grand nombre de rapports sociaux (maître/élève, client/vendeur, parent/enfant, patron/employé...) sont des rapports préétablis, fixant par avance l'identité, les rôles et le style de communication des protagonistes. » (Lipiansky 1993, p32).

Mais les identités (et le choix de ce pluriel que nous faisons n'est pas anodin), ne se limitent pas à ces rapports codifiés. Kaddouri (1999, p106) nous invite ainsi à considérer que « l'identité n'est pas une donnée figée, constituée une fois pour toutes. Elle est à considérer dans son évolution : elle n'est pas qu'un « étant » mais également un devenir ». En effet, un individu existe dans son rapport à l'autre, à son environnement, et même, pourrions-nous dire, l'individu, en tant que conscience de soi, n'existerait finalement que dans ces interactions : « on ne peut être soi-même seul » nous dit Lipiansky (1993, p34). Dans ce contexte, les identités doivent être considérées comme des processus, en tension permanente entre soi et autrui, entre ce que l'on croit être, ce que l'on veut paraître, ce que l'on nous impose d'être, ce qu'on souhaite devenir. C'est pourquoi Bourgeois définit l'identité comme « un complexe cognitivo-

affectif dynamique, inscrit en tension, à la fois synchronique et diachronique, entre différentes figures identitaires » (Bourgeois 1998, p105). Claude Dubar avait d'ailleurs établi ce caractère multifocal et dynamique des identités, en les considérant comme un « résultat à la fois stable et provisoire, individuel et collectif, subjectif et objectif, biographique et structurel, des divers processus de socialisation qui, conjointement, construisent les individus » (Dubar cité par Barbier 2006, p16).

En somme, et cette analyse guidera nos réflexions sur le sujet, les identités sont des constructions, en interactions les unes avec les autres, et en tension, à la fois dans le temps, et dans leurs relations aux autres. La socialisation est essentielle à la construction des identités, car elle s'accompagne de phénomènes de différenciation et d'identification, comme autant d'« évaluation(s) et (...) renforcement(s) des schémas mentaux » (Ardouin, 2008, p 67).

### IDENTITES POUR SOI, IDENTITES POUR AUTRUI

L'identité se compose, d'une part, d'un projet que l'individu entreprend pour lui-même, d'une orientation qu'il se donne et qui consiste à se projeter dans un soi futur ; elle est un « projet de soi pour autrui », et un discours que l'individu tient auprès des autres (Kaddouri, 2006, p123). Mais elle est également un projet et un discours d'autrui sur soi. C. Dubar (2000) définit cette dualité comme une double transaction. D'un côté, les identités participent d'un mouvement « d'attribution », d'« étiquetage » qui correspond à l'identité pour autrui, que Dubar a également nommée par ailleurs « l'identité « virtuelle » (attribuée par autrui) » (Dubar, 2008, p4 et 2007, p16). Celle-ci cohabite avec l'identité pour soi, qui est un sentiment d'« appartenance » et de reconnaissance par soi-même, qui passe par une définition de soi (Barbier 2006, p29), une « représentation de soi » (Bourgeois, 2006, p67), que Dubar va qualifier d'« identité « réelle » (revendiquée par soi) » (Dubar, 2008, p4).

Ainsi construite sous et par le regard de l'autre, dans le discours et dans une synergie entre des processus relationnels et biographiques, dans « la confrontation structurante avec autrui » comme le soulignent Dubar et Gadéa (1998, p83), l'identité est à la fois réflexive, narrative, et communicationnelle. La communication serait un pivot d'expression des identités, ce qui est une entrée très intéressante, sur laquelle nous reviendrons, dans le cadre d'un questionnement sur les constructions identitaires en situation d'interactions et de communication (avec des pairs, des formateurs, des professionnels).

### IDENTITES HERITEES, IDENTITES ACQUISES, IDENTITES VISEES : DES STRATEGIES AUX DYNAMIQUES DE PRESERVATION ET DE CONSTRUCTION

La question des identités est également, et nous venons de l'esquisser, au cœur de phénomènes de tensions : entre des identités qui seraient héritées (en lien avec des notions d'appartenance à des classes sociales, à des « lignées », à des projets d'autrui pour soi – parents, famille, groupe social au sens large), les identités réelles, « acquises », construites à travers « les rôles sociaux que nous assumons » (Kaddouri, 2006, p123) et des identités souhaitées (le projet de soi à soi). Nous voyons à nouveau la pertinence d'une entrée par l'identité dans le contexte d'une formation, en ce que la formation cristallise ces questions de projets identitaires, et nous y reviendrons (p54). Pour Kaddouri (2007, p3), l'interaction entre « les identités héritées, conquises et projetées », et l'« interaction sociale avec des autrui significatifs, génère des tensions intra et intersubjectives ». Il existe parfois des dissonances entre les rôles sociaux que l'individu joue, entre l'identité qu'il cherche à acquérir et celle à laquelle autrui

l'assigne. Pour Dubar (2008, p4) : « les écarts sont fréquents et provoquent des traumatismes, des discriminations (stigmatisation) et des stratégies identitaires pour les réduire ».

Les identités se construisent non seulement dans la socialisation, mais aussi en ajustements, parfois douloureux, entre différents projets concomitants et qui peuvent être plus ou moins compatibles. Les stratégies identitaires que nous venons d'évoquer sont les processus d'ajustement que les individus mettent en œuvre pour réduire les conflits existants, notamment entre différents besoins de reconnaissance et la satisfaction de ces besoins. Lipiansky (1993, p33) liste cinq besoins fondamentaux de reconnaissance identitaire, qui donneraient lieu à deux stratégies identitaires :

- Le besoin d'existence : « être visible aux yeux d'autrui, (...) être connu par son nom » ;
- Le besoin d'intégration : « être inclus dans un groupe, y avoir une place reconnue »,
- Le besoin de valorisation : « être jugé positivement » ;
- Le besoin de contrôle : « pouvoir maîtriser l'expression et l'image que l'on donne de soi » ;
- Le besoin d'individuation : « affirmer sa personnalité propre ».

Les deux stratégies principales pour satisfaire ces besoins et parvenir à ce qui semble être l'objectif de reconnaissance de soi par soi et par autrui, seraient, selon Lipiansky : « la maximisation des profits narcissiques » et « la minimisation des risques de « blessure » » (Lipiansky 1993, p33). Il semble dans les deux cas principalement être question de préserver une image de soi<sup>28</sup>.

Dans une optique plus interactionniste, la notion de dynamiques identitaires permet à M. Kaddouri de distinguer différents types de trajectoires des individus dans leur atteinte des projets qu'ils se fixent pour eux-mêmes (1999 p105 et 2002 p37) : des « dynamiques de continuité, de transformation, de gestation et d'anéantissement identitaire ».

Les dynamiques de continuité correspondent à des individus plutôt satisfaits de leur identité actuelle (Kaddouri 1999, p109), et à la « perception d'une double concordance entre « identité héritée » et « identité visée », et entre « identité pour Soi » et « identité pour autrui » (Kaddouri 2002 p37-38). Ils seraient donc plutôt dans une perspective d'entretien de cet équilibre perçu. Kaddouri (1999, p31) évoque le fait que cette dynamique d'entretien a « pour objectif d'empêcher l'avènement d'un écart entre identité actuelle et identité visée qui, dans le moment présent de la trajectoire personnelle sont concordantes ». A l'inverse, mais également dans une perspective de continuité, des individus forcés par les circonstances à endosser des identités acquises en contradiction avec leurs souhaits, leurs valeurs, leur moi visé. Ces individus seraient dans des dynamiques de « préservation de Soi » (Kaddouri 2002 p38), et plutôt hostiles à l'environnement qui cause la dissonance entre ce qu'ils veulent être et ce qu'on leur impose d'être.

A l'opposé de ce spectre des dynamiques identitaires, les individus en transition. Ceux-ci « sont inscrits dans une visée de transformation constructive et dynamisante. L'objectif qu'ils s'assignent consiste à acquérir une nouvelle identité et un « Soi » plus valorisants » (Kaddouri 2002, p38). Pour Kaddouri (1999, p108), ces dynamiques visent « la réduction d'un écart actuel vécu en tant que tel par la personne concernée. Celle-ci se trouve, généralement, insatisfaite d'une situation qu'elle veut quitter. Elle est

---

<sup>28</sup> Voir la synthèse de Gutnik (2002) très éclairante à ce sujet.



inscrite dans un projet dont la réalisation permettra de se retrouver dans une situation jugée satisfaisante. C'est de cet écart que naîtra la stratégie de transformation identitaire. »

Entre ces deux extrêmes, des individus que Kaddouri (2002, p39) considère en « gestation identitaire », et qui s'engagent dans des processus :

- Soit de « confirmation de Soi », pour asseoir des identités vis-à-vis d'autrui, dont ils espèrent la reconnaissance ;
- Soit de « reconstruction de Soi » après des « blessures » ;
- Soit de « redéfinition de Soi » dans un contexte de « flou » identitaire, par exemple suite à une situation de transition personnelle ou professionnelle.

Il est évident que ces propositions de catégorisation de dynamiques identitaires ne sauraient constituer une grille de lecture unique et universelle des cheminements identitaires des individus, mais elles permettent de mettre en perspective les comportements des individus en situation – par exemple, de formation – et de « lire » ces comportements au regard de telles analyses. Il sera donc très éclairant de pouvoir s'appuyer sur ce type de cadre pour comprendre les mécanismes en jeu quand des individus décident de se former à un métier, faisant ainsi un pas dans les identités professionnelles, que nous allons tenter de circonscrire à présent.

## ii. Les identités professionnelles

Les identités professionnelles ne sont évidemment pas des entités existant en dehors des identités personnelles. Comme le schéma ci-dessous l'évoque très clairement, les identités professionnelles sont à la croisée de dimensions intrinsèques et sociales, elles-mêmes en interaction dans les dynamiques identitaires décrites précédemment (voir figure 5, schéma issu de Cohen-Scali, 2000, p130).

Figure 5: Dimensions sociale et personnelle des identités professionnelles, Cohen-Scali V. (2000), p130

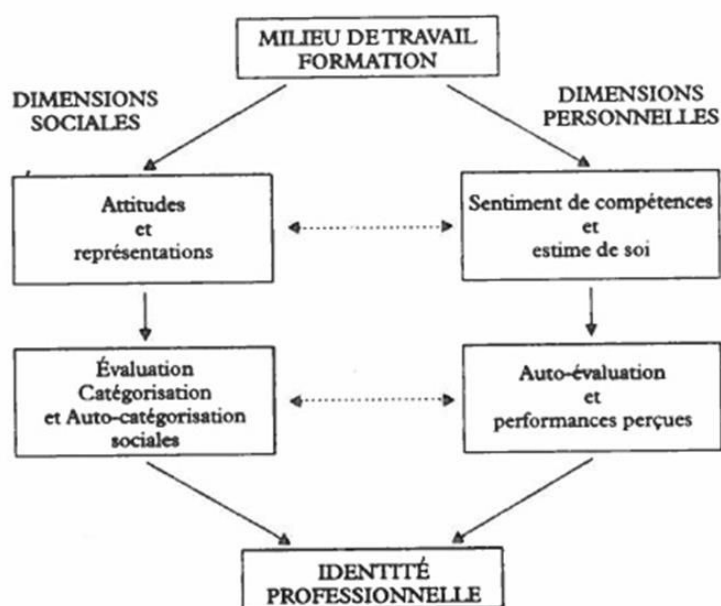


Schéma 4. — Les dimensions sociales et personnelles de l'identité professionnelle

Dans la mouvance de pensée socioconstructiviste dans laquelle nous nous positionnons, l'identité professionnelle est définie comme un processus mouvant, comme un construit social, à l'interface entre les histoires personnelles, les interactions groupales et les dispositifs d'emploi et de formation. Elle est à la fois envisagée comme une « transformation progressive des attitudes et des représentations sociales » (Cohen-Scali 2000, p93), et comme une recherche « de légitimité et de reconnaissance, c'est-à-dire de professionnalisation aux différents niveaux : social (macro), organisationnel ou collectif (méso) et individuel (micro) » (Arduin 2008, p87-88). Cette définition est proche de la définition de « la compétence » donnée par B. Blandin, avec ses 3 niveaux d'analyse (voir Blandin 2010 p1), à une différence près : pour B. Blandin, le niveau « identitaire » de la compétence se concentre sur le niveau méso, à savoir celui des interrelations groupales, car c'est à ce niveau que se produit un « sentiment de compétence résultant de la mesure par le sujet de l'efficacité de son activité et du jugement de compétence porté par le collectif » (Blandin 2010, p1 et 2012, p2).

Tableau 4: Niveaux de LA compétence pour B. Blandin (2012, p2)

dimension	niveau	Indicateurs de la compétence
cognitive	Sujet (micro)	Représentations conformes à celles attendues Organisateurs d'activité maîtrisés
<b>Identitaire</b>	<b>Collectif de travail (méso)</b>	<b>Sentiment de compétence du sujet</b> <b>Affirmation d'appartenance du sujet</b> <b>Jugement de compétence positif d'autrui</b> <b>Intégration dans le collectif</b>
Institutionnelle	Organisation (macro)	Fonction occupée, niveau de rémunération, champ d'action prescrit/réel

C'est à ce niveau que l'individu rechercherait une légitimité et une reconnaissance via l'interaction, éléments centraux du développement des identités professionnelles également pour V. Cohen-Scali : « la reconnaissance perçue (...) par les étudiants est une dimension effectivement essentielle (...) à travers

la relation transactionnelle » car elle est « susceptible de favoriser le développement de l'identité professionnelle » (Cohen-Scali 2000, p135). Cela dit il nous semble que le niveau micro, celui des compétences effectivement maîtrisées par l'individu dans le tableau ci-dessus, est indissociable de ce second niveau méso, identitaire : pour atteindre un sentiment de compétence, la maîtrise effective et le regard porté sur ce que l'individu maîtrise semblent indispensables et indissociables. Par la socialisation, par des relations « transactionnelles », les futurs professionnels vivent une transition au contact de leurs pairs, ce qui vient en retour enrichir le niveau « individuel » de leur compétence. Nous postulons donc que le niveau identitaire de la construction en tant que professionnel se situe dans l'interaction entre les leviers cognitifs, affectifs, conatifs individuels, et les synergies groupales.

Nous proposons un détour nécessaire par le concept de compétences. La formation d'ingénieurs que nous proposons d'étudier repose sur un référentiel de compétences, et sa traduction en référentiel de formation. Il nous faut donc circonscrire cette notion. G. Le Boterf considère que « avoir des compétences » et « être compétent », sont deux situations distinctes. « Etre compétent » (Le Boterf, 2010, p21) « c'est être capable d'agir et de réussir avec compétence dans une situation de travail » : la compétence est donc contextualisée, là où « avoir des compétences » s'arrête à « avoir *des ressources* (...) pour agir avec compétence » (ibid.) Ce qui ne signifie pas que l'individu sera effectivement capable de mobiliser ces ressources pour agir avec compétence. La compétence validée s'avère donc « finalisée, contextualisée, (...) spécifique et contingente » (R. Wittorski, 1998, p59) à une situation, et dotée d'un caractère social, en ce qu'elle doit être « reconnue et affirmée par un tiers » comme l'exprime R. Wittorski (1998, p59). Elle est une mise en actes de capacités (considérées de ce fait par Wittorski comme des « compétence(s) décontextualisée(s) », validée par autrui. Il existerait plusieurs façons de développer des compétences : par l'action (« sur le tas ») ; par la réflexion-action ou « formation alternée » ; par la réflexion sur l'action ou « analyse de pratique » ; par la réflexion pour l'action ou « réflexion anticipatrice » et enfin par l'assimilation de nouveaux savoirs (Wittorski 1998, p62-63). Nous voyons ici poindre l'importance de la réflexivité ou ce que G. Le Boterf (2015, p146) nomme « apprentissage à triple boucle » dans le développement des compétences. Tirer des leçons de l'expérience pour modifier son mode d'action serait un bon moyen de développer des compétences.

La notion d'identité professionnelle est par ailleurs souvent associée à celle des représentations. Voici comment J.F. Blin définit ce que sont les représentations, et comment le développement des identités professionnelles serait lié à un changement des représentations de l'individu : « tout le monde a des représentations sociales d'une profession et est à même de conduire son travail sur la base de ces représentations. C'est de la confrontation de ces représentations « archaïques » et de la réalité de l'action que peut s'ouvrir le travail d'analyse inaugurant un réel processus de formation et de reconstruction des représentations, dès lors professionnelles » (Blin, 1997, p214). Selon cette analyse, un individu va se construire des représentations professionnelles au contact de l'activité professionnelle menée et en interaction avec autrui, en contexte : « ces représentations portées par les mots, véhiculées dans des images, circulent dans les discours et se cristallisent dans les pratiques. Elles sont fortement contextualisées, car l'acteur qui s'exprime le fait à partir de son entreprise, de son milieu de travail mais il s'agit plus d'un vécu groupal qu'individuel » (Blin, 1997, p169). L'identité professionnelle serait forgée, reconnue, partagée dans cet espace de mutation des représentations professionnelles, qui semblent être autant de repères communs. Elle est ce qui permet aux individus et aux groupes professionnels de s'identifier à / se différencier d'autres groupes car à chaque groupe correspond « des finalités, des croyances, des conceptions, des valeurs, des schèmes d'action, des attitudes qui fondent l'approche professionnelle privilégiée et orientent les choix inhérents aux décisions et aux actions »

(Blin, 1997, p80). Précisons ici ce que sont les « schèmes », sur lesquels nous reviendrons plusieurs fois au cours de ce travail de recherche. Vergnaud (2007, p16) définit le schème comme « une forme invariante d'organisation de l'activité et de la conduite pour une classe de situations déterminée ». Selon Le Boterf (2011, p35-36), « une pratique est sous-tendue et organisée par ce qu'il est convenu d'appeler un *schème opératoire* ou *schème de conduite* », ce qui peut se traduire par « un modèle d'action, une certaine façon de s'y prendre pour agir ». En somme, nous aurions tous un stock d'actions types dans lequel nous puisons, face à des situations. Mais ces « invariants » ne sont pourtant pas figés. Ils sont flexibles : « c'est un ensemble cohérent, mais souple et évolutif » (ibid.).

Puisque les identités professionnelles dépendent en partie des représentations que se forment les individus et les groupes sur les activités professionnelles concernées et en contexte, ces identités ne se déploient-elles que dans le contexte d'une activité professionnelle ? Et pour revenir sur les schèmes, leur bibliothèque ne s'enrichit-elle, pour reprendre les termes de Le Boterf, que dans des situations strictement professionnelles ?

Scanlon (2011), a étudié la transition de l'étudiant au professionnel. Elle considère que les identités professionnelles ne sont pas uniquement développées sur le terrain professionnel à proprement parler, mais que "devenir professionnel", et donc développer des identités professionnelles, passerait par :

- L'acquisition de compétences professionnelles, certes ;
- Le développement d'un sentiment d'appartenance et de reconnaissance à un groupe professionnel ;
- La confiance en ses capacités, un sentiment d'auto-efficacité dans un rôle professionnel ;
- La projection dans :
  - Une identité « idéale » pour soi ;
  - Une représentation de sa profession ;
  - Un rôle social « prescrit » (que nous relierons à la notion de posture, sur laquelle nous reviendrons).

Ces éléments de construction des identités professionnelles peuvent donc effectivement être déployés sur le terrain professionnel, mais aussi dans le cadre d'une formation professionnelle. Comme le rappelle Bourgeois (2009, p32) « la formation des adultes - comme toute autre pratique éducative - est un espace-temps, un dispositif social, délibérément et explicitement conçu et mis en place par une société pour produire du changement, de la transformation chez les sujets visés ». Une formation pourrait, et serait même conçue, dans le cadre de la formation des adultes, pour étayer la construction des identités professionnelles de ses apprenants, et nous allons tenter de définir de quelle façon, dans quels contextes, et à quelles conditions.

#### PROFESSIONNALISATION, PROFESSIONNALITES ET IDENTITES PROFESSIONNELLES : LIENS ET DIFFERENCES

Pour R. Wittorski (2005, p41), « la professionnalisation, entendue comme développement professionnel des individus », et comme « transaction identitaire sujet-environnement » (Wittorski, 2008a, p21) est un « processus de transformation des sujets au fil de leur activité » (Wittorski, 2009a, p3). Il définit également la professionnalisation, dans l'une de ses acceptions, comme un « processus de « fabrication » d'un professionnel par la formation (« professionnalisation-formation ») » (Wittorski, 2009a, p3). Il existerait donc plusieurs acceptions du terme « professionnalisation » (au moins trois, selon Wittorski 2012). Selon qu'on évoque le « développement professionnel » d'individus déjà insérés dans l'emploi,

dont il s'agit de « développer la flexibilité » et « l'efficacité » au travail, ou qu'on évoque des apprenants en formation initiale, le point de vue est différent, et réfère, selon J.M. Barbier (2005, p124), à une culture différente<sup>29</sup> :

- La « culture de la formation », avec comme référence la notion de « capacité », l'environnement comme « espace de production de nouvelles capacités susceptibles de transfert », avec comme médiateur la « figure emblématique » du formateur, « organisateur de situations d'apprentissage » ; et des modalités de « décontextualisation / recontextualisation » visant l'« apparition de nouvelles pratiques ou de nouveaux champs de pratiques » ;
- La « culture de la professionnalisation, avec comme référence la notion de « compétence », l'environnement comme « espace de production de biens et/ou de services organisé comme un espace de développement de compétences », avec comme médiateur la « figure emblématique » de « l'accompagnateur du développement professionnel » ; et des modalités de « transformation conjointe de l'action et de l'environnement de l'action » visant « l'apparition de pratiques de gestions combinée d'opérations auparavant disjointes ».

Le contexte de la formation professionnelle d'ingénieurs au CESI, et notamment via l'alternance et la pédagogie par projets, semble être un modèle hybride, organisé à la fois sur les cultures de la formation et de la professionnalisation, et s'appuyant :

- a. Sur deux environnements différents :
  - L'environnement du centre de formation comme « espace de production de nouvelles capacités susceptibles de transfert », et de développement de compétences immédiatement opérantes via des situations d'apprentissage « professionnalisantes » ;
  - L'environnement de l'entreprise comme « espace de production de biens et/ou de services » ;
- b. Sur deux figures emblématiques :
  - Les tuteurs en centre de formation, organisateurs de situations d'apprentissage, et accompagnateurs du projet professionnel ;
  - Les maîtres d'apprentissage en entreprise, également organisateurs de situations d'apprentissage en contexte professionnel, et accompagnateurs du projet professionnel.

En somme, que ce soit dans le cas d'un professionnel engagé dans un processus de développement professionnel, ou dans le cas d'un apprenant en formation professionnelle initiale, la notion de professionnalisation « renvoie au processus d'apprentissage, d'acquisition et de développement des qualités qui transforment l'individu en un professionnel » (Roquet, 2012, p83). Pour distinguer les deux acceptions de la professionnalisation, nous proposons de nous référer spécifiquement au terme « développement professionnel », lorsqu'il s'agit de professionnels en situation de développement de leurs compétences, via la formation continue ou la pratique professionnelle. La dynamique en jeu, nous le verrons, n'est pas la même dans ce cas de développement d'individus qui sont déjà (ou se considèrent

---

<sup>29</sup> Nous n'aborderons pas ici la professionnalisation comme constitution des groupes professionnels, au niveau macro, mais il s'agit de la 3ème acception du terme proposée par R. Wittorski.

déjà comme) des professionnels, qu'avec des apprenants qui sont encore étudiants, et sont en transition entre une culture de formation et une culture de professionnalisation.

B. Blandin évoque la dimension sociologique de la professionnalisation, qui s'accompagne pour lui de l'acquisition d'une « nouvelle identité sociale et professionnelle » (Blandin, 2011, p664). La professionnalisation serait donc indissociable de l'émergence des identités professionnelles :

- Pour J.F. Blin (1997, p211), il s'agit de « l'ensemble des transformations individuelles et collectives de compétences et de composantes identitaires » ;
- Pour P. Roquet (2012, p84), la professionnalisation « touche à la fois la construction de l'identité individuelle et la construction de l'identité collective ».

*S'engager dans un processus de développement de compétences professionnelles serait une dynamique de transformation des individus et des groupes d'individus concernés avec comme but final, la reconnaissance par les individus et les groupes sociaux, « d'une professionnalité » (Wittorski 2009b p8), celle-ci ne se bornant pas aux « fonctions à assumer », mais englobant « les identités et les enjeux qui s'y expriment » (Blin, 1997, p207).*

Nous proposons le tableau de synthèse ci-dessous, pour tenter d'éclairer nos propos sur les imbrications et différences repérées entre les termes « professionnalisation », « développement professionnel », « identités professionnelles » et « professionnalités » :

*Tableau 5: Professionnalisation, développement professionnel, identités professionnelles et professionnalité: les synergies conceptuelles*

Publics	Modalités	Environnements	Situations	Objectifs	Enjeu <sup>30</sup>
Non professionnels	Professionnalisation - formation	Espaces de production de compétences	Situations « professionnalisantes »	Acquérir et valider des compétences professionnelles ; reconnaître la professionnalité	Développement des identités professionnelles
Professionnels	Professionnalisation - développement professionnel				

Dans un usage courant, le terme « professionnalisation » semble être surtout utilisé pour faire référence à l'acquisition de compétences professionnelles et s'attacher à ce qui est transmis, au but à atteindre pour faire de l'apprenant le professionnel « type » et définir les outils qui peuvent y mener. Il nous semble qu'avec le concept d'identités, la trajectoire personnelle est d'emblée mise au cœur du questionnement, avec l'image que le professionnel se construit de son rôle, de sa fonction (Donnay et Charlier 2008, p21-22), les spécificités et l'unicité de l'apprenant dans cette transition, tout autant que le but à atteindre et les outils qui font levier dans la transition. Plus que la capacité factuelle à agir dans tel contexte, le ressenti « je suis capable de le faire et les autres aussi pensent que je suis capable de le faire » est essentiel dans le développement des identités professionnelles - dans le *devenir professionnel*.

<sup>30</sup> Le terme « enjeu » est ici entendu comme « ce que l'on peut gagner (ou perdre) » ; le terme « objectif » renvoie quant à lui à la finalité « mesurable » de l'action.

Il nous semble par ailleurs intéressant de nous atteler à comprendre les distinctions entre « identités professionnelles » et « postures professionnelles ». Si les identités professionnelles sont des dynamiques, au sein desquelles les compétences, les valeurs, les projets professionnels, le sentiment d'efficacité interagissent, relevant donc, pour l'individu, plutôt de l'image intériorisée de son rôle (identité pour soi, définition de soi), il nous semble que les postures professionnelles renverraient plutôt aux rôles sociaux (projections pour autrui).

*Il nous semble à ce stade pouvoir définir provisoirement l'identité professionnelle comme un double mouvement d'identification et de différenciation, opéré par la socialisation, et construit par un sentiment d'efficacité personnelle, de reconnaissance et de valorisation de ses compétences dans un contexte professionnel actuel ou visé.*

Ces analyses provoquent cependant des questionnements complémentaires : un dispositif de formation professionnelle est-il nécessairement professionnalisant ? Quels sont les différences entre les deux ? Il nous semble nécessaire de pouvoir mieux cerner ces notions, avant de pouvoir qualifier le dispositif A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>.

#### FORMATIONS PROFESSIONNELLES, FORMATIONS PROFESSIONNALISANTES

Pour R. Wittorski (2012, p8), la différence entre ces deux termes est la suivante :

- La formation professionnelle vise à former « aux outils, méthodes, techniques utiles pour agir » :
  - « Savoirs théoriques et scientifiques » sont adjoints de « savoirs d'action ou pratiques » afin d'atteindre un objectif d'« efficacité de l'action » ;
- La formation professionnalisante, vise également à former « aux outils, méthodes, techniques utiles pour agir » :
  - L'objectif est dans ce cas « la construction identitaire, le rapport au métier en lien avec l'identité collective ».

Nous entendons par ce distinguo que pour être professionnalisante, une formation doit non seulement proposer des situations visant à développer et transférer des savoirs théoriques et des savoirs d'action visant l'efficacité de l'action professionnelle, mais également proposer des situations visant à permettre à l'apprenant un positionnement dans un groupe professionnel. Si « toute offre ou demande de formation est en même temps offre ou demande identitaire » (Kaddouri, 1996, p140), un dispositif professionnalisant mettrait en place des leviers spécifiques d'accompagnement aux transitions identitaires en jeu. Si nous reprenons les définitions des identités professionnelles proposées précédemment, il s'agit des leviers de reconnaissance de ses propres compétences, et de reconnaissance des compétences par autrui et par l'institution.

Cela suppose également, comme l'évoque Blin (1997, p211), « un dispositif capable de s'adapter en permanence aux besoins du terrain et de « déplier » individuellement et collectivement les conceptions implicites sous-jacentes aux pratiques », ce qui signifie un dispositif :

- Qui s'attache à accompagner la montée en compétences et le développement des identités professionnelles en accord avec les besoins des acteurs économiques (marché de l'emploi) ;
- Qui permet au groupe de dépasser les représentations sociales sur les pratiques professionnelles et de les confronter aux pratiques réelles ;

- Qui permet au groupe de construire une identité collective et une posture commune (Wittorski, 2008b) ;
- Qui permet aux individus de déployer leurs identités professionnelles propres en interaction avec les réalités du terrain, et avec les valeurs du groupe.

Comment (sous quelle forme, avec quelles médiations ?) un dispositif peut-il proposer des leviers de construction identitaire aux apprenants qui s’y engagent ? Un dispositif peut-il, à ce titre, et au vu du caractère évolutif, multifocal et intimement lié aux trajectoires biographiques (voir les identités héritées évoquées plus haut) avoir le même impact sur tous les apprenants ?

Nous le voyons, ce concept d’identités professionnelles permet d’interroger un dispositif de formation en s’attachant à la fois aux identités personnelles, aux représentations préalables des apprenants, mais aussi aux outils et caractéristiques du dispositif permettant de favoriser la transition identitaire en jeu.

### LES INTERFACES ENTRE DISPOSITIONS DES APPRENANTS ET DISPOSITIFS DE FORMATION

Le concept de dispositions permet de faire référence aux spécificités des individus entrant en formation, en ce qu’il désigne (Carré 2005, p116) des « facteurs personnels » : « les dispositions s’inscrivent clairement (...) dans l’espace conatif du choix et de l’orientation des conduites, entre affects et cognitions ». Les dispositions sont donc les facteurs personnels, liés aux représentations des individus (niveau cognitif), à ses motivations (niveau conatif), à ses émotions (niveau affectif), et qui vont influencer sur sa manière d’aborder des situations. Elles « régissent (...), dans la rencontre toujours singulière avec les contextes d’action qu’il traverse, les processus motivationnels et, *in fine*, les pratiques dans lesquelles il s’engage » (Carré, 2016, p9). Liées aux « événements cognitifs, émotionnels et biologiques incorporés par le sujet » (ibid. p8), elles régissent le comportement, mais ne le prédéterminent pas, en ce qu’elles peuvent s’ajuster « avec souplesse aux différentes situations rencontrées » (Lameul, in Jézégou et al. 2008, p21). Cette souplesse est toute relative pour P. Carré qui évoque une « éducatibilité variable » (Carré, in Lameul et al. 2009, postface) de ces facteurs personnels, en fonction de leurs interactions avec les facteurs environnementaux et comportementaux également en jeu dans les situations (Carré 2005, p116). E. Bourgeois (1996, p27) souligne de la même manière une « plasticité » relative des dispositions de l’apprenant, qui pour Lameul (in Jézégou et al. 2008, p21) ne sont pas des « réponse[s] simple[s] et mécanique[s] à un stimulus », mais vont être « malléables en fonction des situations qui peuvent s’élaborer au sein des dispositifs » : un dispositif et son efficacité vont à la fois dépendre de la motivation de l’apprenant à s’y engager, selon le rapport préalable de l’apprenant à l’apprentissage, notamment, et selon qu’un apprenant se sera fixé ou non des buts à l’entrée en formation. Mais le dispositif pourra aussi « favoriser cette dynamique ou la contrarier » (Lameul et al. 2009, p9) et faire évoluer une disposition, en retour.

### Niveaux d’interaction

Il s’avère effectivement que les dispositions des apprenants (et celles des concepteurs, formateurs, par ailleurs, ainsi que de toute personne impliquée), vont être en interaction avec l’« entité protéiforme polymorphe » du dispositif, défini lui-même comme un « *jeu* permanent » entre différentes interactions » (Albero, 2010, p4). Pour Jézégou et al., « un dispositif de formation est une organisation de ressources (humaines, pédagogiques, matérielles, etc.) au service d’une action finalisée. C’est une construction sociale qui, en jouant des contraintes et de la variété des ressources, agence des situations susceptibles d’entrer en résonance avec les dispositions des personnes en formation » (Jézégou et al.



2008, p1). Loin de n'être qu'une feuille de route figée dans l'espace et le temps, le dispositif de formation se comprend plutôt comme un creuset social qui fait interagir et s'influencer mutuellement les individus, le groupe et l'environnement.

B. Blandin utilise plutôt le terme d'environnement d'apprentissage, qui englobe à la fois le dispositif, et ses acteurs, avec leurs dispositions. Lippman nous rappelle que « l'environnement pédagogique se compose de l'environnement physique, mais aussi de l'apprenant, de ses camarades et de ses enseignants » (Lippman, 2010, p3). Le terme anglais « learning landscape » évoque cette approche systémique de l'environnement d'apprentissage, avec tous ses acteurs, et ses dimensions tant formelles qu'informelles : « the learning landscape is the total context for students' learning experiences and the diverse landscape of learning settings available today –from specialized to multipurpose, from formal to informal, and from physical to virtual » (Dugdale, 2009, p2). Un « learning landscape », ou environnement d'apprentissage, se définit par « les éléments délimitant les contours et les composants d'une situation, quelle qu'elle soit, au cours de laquelle il est possible « d'apprendre », c'est-à-dire de mettre en œuvre un processus de changement des conduites et/ou des connaissances » (Blandin, 2006b, p3). Le dispositif<sup>31</sup>, notamment via la pédagogie mise en œuvre, peut théoriquement influencer sur 3 plans, selon Bernard Blandin, s'appuyant sur la grille d'observation de Dominique Desjeux (2004) dans *Les sciences sociales* (Blandin 2010, p1 et Blandin, 2008, p7) :

- Au niveau micro, l'agencement des espaces physiques d'apprentissage et « l'organisation spatio-temporelle », vont impacter la motivation, les « dispositions, [et] représentations préalables et [l]a relation au contexte (physique) de la formation », de l'individu, ce qui va lui permettre ou non de développer des nouvelles représentations et attitudes ;
- Au niveau méso, le dispositif va influencer sur « les rôles et leur distribution ainsi que sur les formes d'interaction, notamment en fixant des règles du jeu et des normes », influant ainsi sur la relation de l'individu au groupe, sur son positionnement, sur le mouvement d'identification et de différenciation si essentiel à la construction identitaire ;
- Enfin au niveau macro, nommé « institutionnel » par B. Blandin, le dispositif influence sur le sentiment d'appartenance à des valeurs communes, et le vécu de légitimité de l'individu dans ces valeurs.

L'impact du dispositif sur les apprenants peut ainsi être observé non seulement au niveau cognitif et lié à des apprentissages, ou à une transformation de ses représentations sur lui, sur son futur métier, mais aussi sur sa façon d'interagir et de se construire avec le groupe, et enfin sur la reconnaissance institutionnelle de son développement, sa relation à l'entreprise qui l'emploie, notamment.

Ce modèle d'interactions dispositions-dispositifs s'appuie en fait sur le concept de causalité triadique réciproque de Bandura<sup>32</sup>. Comme le rappelle Carré (2004, p37), dans cette théorie, les interactions entre les 3 facteurs que sont les individus, l'environnement et les comportements, sont analysables sous la forme d'une causalité dite « triadique », et réciproque, en ce que « des causes historiques ou biographiques génèrent (...) des attentes vis-à-vis de personnes ou d'objets sous forme de dispositions

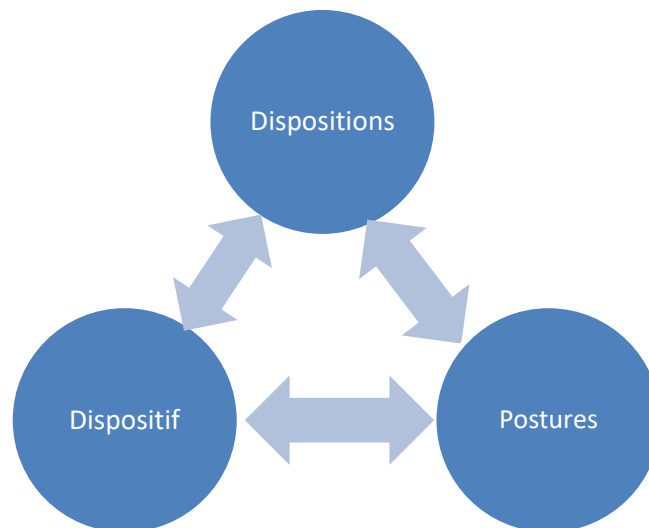
---

<sup>31</sup> Nous l'utiliserons dans l'acception proposée par B. Albero, dans le sens de creuset social, très proche des concepts de *learning landscape*, et d'environnement d'apprentissage, en considérant que le dispositif englobe tous ses acteurs, et possède des espaces informels d'apprentissage également.

<sup>32</sup> Sources ; Bandura (2003) et Carré (2004)

préalables à l'action (...). Ces dispositions à leur tour participent de l'adoption de styles de comportement donnés lors de la rencontre avec la personne ou l'objet concerné (...). Ces comportements créent en retour des réactions de l'environnement qui viennent généralement renforcer les prédispositions initiales ». Nous pourrions schématiser très simplement cette causalité triadique réciproque ainsi (figure 6) :

Figure 6: Schématisation de la causalité triadique réciproque appliquée aux interrelations en formation :



Bandura considère le fonctionnement humain comme « le produit » d'une interaction dynamique et permanente entre des cognitions, des comportements et des circonstances environnementales.<sup>33</sup> » L'influence réciproque de l'individu et de son environnement préfigure effectivement les analyses avancées pour expliquer l'interrelation entre l'individu et le dispositif de formation. Par son « agenticité », l'individu peut influencer son environnement et même ses dispositions. Le levier principal d'un individu pour faire évoluer son environnement serait son « sentiment d'auto-efficacité » ou « sentiment d'efficacité personnelle ». P. Carré le définit comme les « jugements personnels (...) portés par le sujet sur ses propres capacités d'action sur soi-même (croyances en ses compétences au changement et au développement personnel) et le monde physique et humain (croyances en ses capacités à intervenir sur les autres ou les choses) » (Carré 2004, p41). Plus l'individu se croit capable de réaliser une action, plus il serait motivé pour l'entreprendre et mettre en œuvre les moyens de la réaliser : « Pour Bandura, le système de croyance sur son auto-efficacité, ou sentiment d'efficacité personnelle, est au fondement de la motivation, du bien-être et des accomplissements humains (Carré 2004, p19). Ceci explique pourquoi, comme nous le rappellent Frenay et al. (2007, p293) : « un même dispositif de formation, une même pratique pédagogique, ne va pas nécessairement produire les mêmes effets chez tous les étudiants, dans la mesure où ceux-ci peuvent présenter des caractéristiques différentes qui modulent l'impact de la pratique ou du dispositif sur leur apprentissage. ». Cette question des dispositions est donc centrale pour interroger la notion des identités professionnelles en développement puisqu'en soi, un dispositif ou une disposition particulière n'aurait pas d'effet : c'est l'interaction des deux qui aurait des effets.

---

<sup>33</sup> Bandura (1985) cité par Carré 2004, p18

## Rôles et postures comme modes d'interaction... et interfaces idéal-réel

A la fois B. Blandin, P. Carré et G. Lameul évoquent, chacun avec leur angle de vue, l'interface entre l'individu et son environnement. B. Blandin (2009, p32) décrit le « rôle » comme « une (...) forme d'interface entre l'individu et son environnement. C'est plus particulièrement une interface entre les individus », avec « les caractéristiques de l'environnement comme « le liant » ». Nous l'interprétons comme l'existence d'une posture, qui pour nous serait l'interface entre les identités professionnelles et l'environnement. Lameul nomme également cette interface, « la (...) posture », qu'elle voit comme une « médiatrice entre « l'interne » des facteurs personnels et « l'externe » des facteurs comportementaux » (in Jézégou et al. 2008, p19). La posture « donne direction à l'action » (ibid., p22), comme « externalisation des facteurs internes personnels dans la réalité concrète du dispositif de formation » (ibid., p27). En somme, la posture « assure [l]e passage d'une intériorité à une extériorité qui s'exprime dans et par le geste professionnel » (Lameul, 2016, §3). Tout apprenant aurait une posture face au dispositif, qui serait fonction de ses dispositions, de l'impact du dispositif en résonance avec ses dispositions, et qui pourrait façonner son agir professionnel.

A noter également que le dispositif tel qu'il a été conçu n'est pas le dispositif tel qu'il est mis en œuvre, ou encore tel qu'il est vécu : B. Albero évoque « ses trois dimensions idéale, fonctionnelle et vécue » (Albero 2010, p4). Ainsi l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> n'est pas le même en théorie, dans l'idée qui a sous-tendu sa conception, et si l'on interroge sa mise en place réelle et fonctionnelle dans les centres, ou tel qu'il est vécu par les apprenants. Pour Albero, (2010, p4) « Le dispositif *idéal* est constitué par l'ensemble des idées, principes, modèles et valeurs » et qui « oriente l'action des concepteurs et responsables ». C'est ce dispositif idéal que nous allons analyser en amont de nos enquêtes terrain via des enquêtes préliminaires, avec des données textuelles (cadrage du dispositif), et des données directement recueillies auprès des concepteurs.

Le « *dispositif fonctionnel de référence* » est celui qui est présent dans les référentiels de formation notamment. Il met en musique les idées des concepteurs. Enfin « ces deux dimensions constitutives sont en permanence confrontées à une troisième dimension : le *dispositif* tel qu'il est *vécu* par les différents acteurs » (Albero, 2010, p4), apprenants et formateurs compris. Il nous faudra donc analyser ce dispositif vécu, au regard des dispositifs idéels et fonctionnels, pour comprendre l'appropriation qui en est faite par les individus. La posture, ou le rôle social projeté par les apprenants dans le dispositif, pourrait être compris comme la résultante des interactions dispositifs-dispositions, dans le dispositif réel.

## Interactions comme catalyseurs et/ou inhibiteurs de construction professionnelle

Comme le souligne G. Lameul, (in Jézégou et al., 2008, p20), « un dispositif est un processus partagé entre concepteur et utilisateur et non figé une fois pour toutes en amont ». Il existerait donc des interactions favorables aux développements identitaires et qui relèveraient à la fois de l'apprenant et de ses dispositions, mais aussi des dispositifs. Ainsi nous pouvons dire, avec Carré (in Lameul et al., 2009, postface), que « le rôle, la pertinence, l'efficacité du dispositif ne peuvent être qu'indissociables du préalable dispositionnel de l'utilisateur » et « pourra se révéler catalyseur, amplificateur, facilitateur, attracteur ou au contraire inhibiteur, ralentisseur, (...), selon son degré d'adéquation au contexte vécu du sujet social supposé « apprenant » ».

Le modèle de la causalité triadique réciproque « n'implique pas l'équivalence des facteurs » pour Carré (2004 p33), du fait de situations, des contextes aux influences toujours multiples et changeantes. L'apprenant va devoir s'investir, s'engager pour ne pas laisser les obstacles le freiner, et capitaliser sur les espaces et outils qui lui conviennent pour se construire. Comment proposer des environnements de formation qui soient favorables à l'accompagnement de l'émergence des identités professionnelles des apprenants, quelles que soient leurs dispositions ?

### iii. Accompagner le travail identitaire en formation

C'est la question (et celles qui en découlent) que pose Kaddouri (2002, p7) : « Peut-on accompagner le « travail identitaire » que les individus, les groupes et les organisations sont amenés à effectuer? Peut-on accéder aux besoins identitaires et construire des dispositifs de formation à l'identité? Quels rôles peuvent jouer les pratiques d'accompagnement et de formation dans la prise en charge de ces besoins, qu'ils soient individuels ou collectifs ? » En somme comment proposer les conditions adéquates pour accompagner les dynamiques identitaires des apprenants et leur transition pour devenir des « professionnels » ?

#### CONDITIONS FAVORABLES

Pour qu'un dispositif de formation soit professionnalisant, et accompagne ainsi les mutations identitaires inhérentes à toute action de formation, et la mutation spécifique vers « le professionnel », nous avons trouvé dans la littérature un certain nombre de conditions favorables.

#### L'environnement d'apprentissage comme lieu de socialisation « sécurisé »

Un environnement professionnalisant, c'est avant tout un lieu de socialisation, qui donnerait à exprimer, à mettre en activité voire en conflits des représentations, des attitudes, pour en faire émerger de nouvelles, sujettes au regard, à l'approbation ou en tout cas au jugement des autres (Merhan, 2010). Nous sommes bien dans la lignée des analyses d'auteurs comme Vygotsky et Mead pour qui c'est (et nous citons la synthèse de F. Merhan, 2010, p4) « en prenant part à des pratiques communicationnelles et en mobilisant des représentations qui marquent son appartenance à une communauté », que l'apprenant « est en mesure d'acquérir les savoirs et savoir-faire qui contribuent à son développement identitaire ». Les espaces de communication, tout autant que les espaces de collaboration autour de situations d'apprentissage, sont donc à interroger comme potentiellement influents sur l'appropriation de postures professionnelles, et sur l'intériorisation de leviers de construction des identités professionnelles. Dans les théories constructivistes de l'apprentissage, deux concepts en particulier font référence aux étayages des individus par la socialisation : le concept de zone proximale de développement (Vygotsky) et celui de situations potentielles de développement (Mayen). La zone proximale de développement de Vygotsky est le delta entre ce qu'un enfant peut accomplir avec l'aide d'un adulte, et ce qu'il pourra réaliser seul : c'est un potentiel de développement autonome en quelque sorte. P. Mayen définit les situations potentielles de développement comme "l'ensemble des conditions qu'une situation doit remplir pour engager puis étayer le processus de développement des compétences d'un individu ou d'un groupe d'individus « (Mayen, 1999, p. 66). Les apprentissages de type vicariant et le travail de groupe en tant qu'espaces potentiels de construction des identités professionnelles sont donc des leviers de la formation à considérer.

Cela dit, la socialisation doit pouvoir également garantir une « sécurité intérieure » (Sonntag, 2007, p25) à l'apprenant : « pour être capable de vivre les situations d'incertitude et prendre des décisions », la « référence aux pairs, aux « autres membres » de la communauté » doit pouvoir être un socle tout autant qu'un levier. E. Bourgeois considère, quant à lui, que « la situation de formation peut exercer [une] fonction de facilitation si, et seulement si, elle est construite et fonctionne comme un « espace protégé » permettant à l'apprenant d'expérimenter sans trop de risque pour son existence de nouvelles manières de voir le monde, de penser et d'agir » (Bourgeois 1996, p33). Cela signifie que la sécurité psychologique ressentie par les apprenants dans le dispositif doit leur permettre de « jouer le jeu », notamment des expérimentations, sans crainte pour leur identité personnelle, pour leur identité sociale, etc. Expérimenter en groupe, de nouvelles pratiques et postures, ne saurait être un appui aux constructions identitaires que dans ces conditions de sécurité psychologique. Sans cela, l'effet inverse pourrait être observé (inhibition dans le jeu des rôles, frustration, malaise voire mal-être). Le dispositif doit pour cela « favoriser la « réversibilité » de la pensée (Bourgeois 1996, p33), c'est à dire la « capacité pour l'apprenant non seulement d'entrer dans un point de vue nouveau sur le réel mais également d'en sortir ».

### **Groupe et mise en situation : conflit sociocognitif et construction des identités**

Puisque professionnaliser, c'est permettre à un apprenant d'enclencher un positionnement par rapport à autrui, et accéder à la reconnaissance de son statut sans danger pour les autres pans de son identité, via une relation transactionnelle, on comprend l'importance toute particulière du groupe, et de l'altérité des membres de ce groupe, pour étayer le développement identitaire en formation. Ce développement s'effectue dans la construction d'un sentiment non seulement d'appartenance à un groupe, mais aussi dans la différenciation d'avec l'autre. Pour Balas et Riem (2014, p9), « c'est à travers la confrontation à des situations aux logiques distinctes [...] que les jeunes ingénieurs en formation pourront développer leur capacité de conceptualisation » et leur posture d'ingénieur. L'éventuelle mise en tension entre l'individu et le groupe, source de conflit sociocognitif (définis par Buchs et al 2008, comme des conflits intellectuels entre partenaires<sup>34</sup>) ne doit donc pas nécessairement être vue comme un frein au développement, mais comme une opportunité pour l'individu de mettre en place des stratégies pour construire son propre parcours, se positionner, faire émerger et « co-construire du sens, à partir des tensions vécues entre soi, les autres et l'environnement » (Eneau, Bertrand, & Lameul, 2012, p4). Le conflit de valeurs et de références ne serait donc pas à effacer, mais à cultiver. De nombreux travaux de recherche portent d'ailleurs sur les apports spécifiques de l'apprentissage expérientiel au développement des identités professionnelles, via cette mise en tension de « plusieurs cadres de référence » (Merhan, Ronveaux, Vanhulle, 2007 p27), qui crée des espaces d'apprentissage et de nouveaux schèmes d'actions, dans le « jeu » des écarts. V. Cohen-Scali (2000, p146) souligne cet effet bénéfique de « l'appartenance simultanée pour les alternants, à deux contextes » qui « les contraint à la production de stratégies pour retrouver le sens de la formation ». Cette nécessaire mise en action pour trouver du sens serait en effet propice au développement. V. Cohen-Scali a interrogé l'alternance comme forme de transition censée permettre un passage progressif de l'école au travail et accélérer le

---

<sup>34</sup> Voir notamment les travaux de Doise, Mugny et Perret-Clermont dans le milieu des années 70, sur la théorie du conflit sociocognitif dans le champ de la psychologie sociale. En synthèse, ces travaux exposent le rôle des interactions sociales (et de contradictions dans les stratégies cognitives entre individus) dans le développement de connaissances. Notre usage de ce terme le transpose dans le champ de la construction des identités, s'appuyant en cela sur les travaux de Cohen Scali sur la professionnalisation par l'alternance.

développement de l'identité professionnelle. Ces analyses sont très intéressantes dans le cadre de notre recherche sur le dispositif A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>, qui est doublement expérientiel (par l'alternance, et par la mise en situation de gestion de projets). Pour elle l'alternance est professionnalisante dans la mesure où on peut y « expérimenter (...) des rôles qui ont du sens » (Cohen-Scali, 2000, p62), ce qui augmente l'estime de soi, les « représentations positives de soi » en permettant à l'apprenant de se sentir utile, et de comprendre le sens de son activité.

Cela dit, elle note les limites de l'alternance pour « la compréhension de son rôle professionnel » dans la mesure où l'alternance ne permet pas de multiplier les différents rôles ou différentes situations professionnels testés, qui seraient les conditions les plus favorables pour vraiment permettre une transition identitaire. En transposant cette analyse dans le contexte d'un dispositif en pédagogie active en centre de formation, cela signifierait que le dispositif à l'école doit proposer de jouer différents rôles et mettre en œuvre différentes situations professionnelles, et permettre aux apprenants une reconnaissance de leurs capacités au sein même de l'école. Dans la perspective du dispositif A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>, où différents rôles sont attribués aux apprenants, et où les projets sur les trois ans permettent de varier les situations, cette approche paraît tout à fait prometteuse, et ce qui suggérerait d'interroger l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> comme situation professionnelle simulée, apte à créer une « zone proximale de développement », pour reprendre les termes de Vygotsky, via un conflit sociocognitif.

La question du positionnement (comme professionnel ou comme étudiant), que Cohen-Scali, a utilisée dans son protocole d'enquête pour comparer les positionnements des alternants, paraît d'autant plus pertinente dans le contexte que nous venons d'évoquer de double mise en situation expérientielle via l'alternance et via les projets en pédagogie active. V. Cohen-Scali en a tiré (2000, p73) « 3 types de catégorisations de soi traduisant des modifications de l'identité sociale [...] trois formes d'articulation des rôles d'étudiants et de professionnels ». Ce positionnement nous semble très significatif au regard du concept de posture que nous avons évoqué, et qui participe de l'émergence des identités professionnelles. Un positionnement comme professionnel, dans le contexte des projets à l'école, par exemple, pourrait-il être un marqueur d'une appropriation des outils d'étayage des identités professionnelles, là où un positionnement d'étudiant serait à l'inverse l'indicateur d'un obstacle, d'un facteur de non conversion des ressources ?

### **La prise en compte des buts**

Il apparaît essentiel (Merhan 2010, Cosnefroy & Jézégou 2013) de prendre en compte les buts personnels de l'apprenant qui entre en formation. Pour Cosnefroy et Jézégou (2013), le sentiment d'efficacité personnelle et la capacité à se fixer des buts seraient deux clés des apprentissages, et de l'action de la formation « sur les schèmes de pensée et d'action des sujets » (Vanhulle et al., 2007, p244). Il nous semble que comprendre si et comment un dispositif parvient à accompagner les apprenants dans l'émergence d'un sentiment d'auto-efficacité, et dans la prise en compte de ses buts, nous permettrait d'approcher la compréhension de leviers d'accompagnement des identités professionnelles en formation. F. Merhan évoque notamment le rôle essentiel du projet identitaire dans l'efficacité du dispositif en alternance, plaçant ainsi une quête de transition identitaire comme facteur de développement et d'apprentissages, renversant le processus : « la quête identitaire de chaque étudiant détermine ce que chacun vient puiser dans le dispositif, en fonction de son histoire formative, de son horizon d'attente par rapport à la formation, de son projet professionnel plus ou moins défini, de la manière dont chacun se positionne vis-à-vis de ses savoirs et de la capacité de chacun à faire face aux conflits qui surviennent dans les situations d'apprentissage par alternance » (Merhan 2010, p8). Ce

n'est plus seulement, dans cette perspective, l'interaction disposition-dispositif qui enclenche des leviers identitaires, mais bien l'apprenant qui entre en formation avec des dispositions favorables de quête identitaire.

Cela revient à interroger précisément la motivation des apprenants entrant en formation, et à l'accompagner dans le dispositif. Comme l'évoquent Vanhulle et al (2007, p245) : pour que la formation puisse fonctionner comme levier, il faut que les apprenants « s'engagent dans une réelle dynamique de développement en s'appropriant les instruments sociaux qui peuvent médiatiser leur rapport aux savoirs et leur travail singulier de production de significations ».

Un apprenant, nous indique Carré, qui s'appuie sur les travaux de Deci et Ryan (2008), peut entrer en formation avec différents types de motifs, qui vont impacter son vécu de la formation, parce qu'ils impliquent des attentes tout à fait différentes (Carré 2005, p129) :

- Des motifs intrinsèques :
  - « Épistémique (savoir source de plaisir) »,
  - « Socio affectif (contacts sociaux) »,
  - « Hédonique (plaisir de l'ambiance, de l'activité hormis le contenu...) ».

Pour Deci et Ryan (2008, p25), on parle de motivation intrinsèque lorsque l'individu s'engage dans l'action parce qu'elle l'intéresse, qu'elle lui procure du plaisir : l'activité est « pour lui source de gratification. »

- Des motifs extrinsèques, quand « l'individu entreprend une activité en fonction d'une conséquence qui lui est extérieure » (Deci et Ryan 2008 ; p25) :
  - « Économique »,
  - « Prescrit (injonction) »,
  - « Dérivatif (évitement) »,
  - « Opératoire professionnel (acquérir des compétences, se perfectionner) »,
  - « Opératoire personnel (acquérir des compétences utiles hors travail) »,
  - « Identitaire (reconnaissance) »,
  - « Vocationnel (pour obtention emploi –gestion carrière) ».

Deci et Ryan distinguent la motivation extrinsèque (Deci et Ryan 2008, p26) :

- Introjectée, qui « implique qu'un individu accepte une exigence, une demande ou un règlement externe, mais qu'il ne les fait pas totalement siens. Au lieu, ces contraintes gardent un aspect aliénant » ;
- Identifiée : lorsque « le sujet comprend que les facteurs externes qui régissent son comportement peuvent avoir des conséquences importantes pour lui et il accepte alors de les faire siens », en acceptant de s'engager, parce que rationnellement il s'agit de la bonne chose à faire ;
- Intégrée : lorsque « l'individu réussit à intensifier l'identification pour y adjoindre d'autres aspects de sa nature profonde, d'autres valeurs personnelles, ce qui l'amène à évoluer et à découvrir [...] son moi profond. »

Motivations intrinsèque et extrinsèque ont un effet « non cumulatif » : certains facteurs extrinsèques, dont « les menaces de punition (Deci et Cascio, 1972), les échéances (Amabile, DeJong, et Lepper, 1976),

et la surveillance (Plant et Ryan, 1985) amoindri[ent] la motivation intrinsèque » (Deci et Ryan, 2008, p25-26). Interroger les motifs d'entrée en formation nous permettra certainement de mieux cerner les interactions dispositions-dispositifs et de tenter de relier certains effets observés sur la dynamique identitaire avec des motifs d'engagement particuliers.

## **Autonomisation et accompagnement à la réflexivité**

### **Autodirection, autorégulation, autonomisation**

La question de l'autonomisation de l'apprenant, et du développement de stratégies métacognitives, est liée à son agentivité, et à ses capacités d'autodirection. A. Jézégou (2008, p10), décrit cette dernière comme s'appuyant, d'une part, sur une dynamique « motivationnelle », qui « renvoie aux motifs liés à l'acte d'engagement en formation, au projet, à la persévérance à apprendre ». D'autre part, elle est liée à « l'autorégulation », c'est-à-dire « la surveillance, le pilotage et l'évaluation de ses propres apprentissages ». Les travaux de Carré et Moisan (2002) apportent un éclairage tout à fait similaire sur la question. Pour eux « la détermination renvoie au choix et au « contrôle » sur le sens, l'intentionnalité de l'action » (p31), et se positionnerait dans le « registre de la motivation, du choix, du projet ». La régulation renverrait quant à elle « au pilotage du fonctionnement d'un système d'action » (p31) et se positionnerait dans le « registre du contrôle instrumental de l'action », via le contrôle exercé par l'apprenant sur ses apprentissages : autoévaluation, fixation d'indicateurs, etc. C'est l'équivalent francophone du « self regulated learning » de Barry Zimmerman. La « direction manifeste le pouvoir de décision à ces deux niveaux » (p31) et regrouperait donc la capacité à la fois à « donner le sens, la finalité, le but à l'action » et à « pouvoir de surveiller la cohérence, la tenue, l'orientation de l'action, d'en réguler le fonctionnement ou de la piloter ». En synthèse, le terme autodirection recouvre une double dimension psychologique d'autodétermination d'une part, et stratégique d'autorégulation de l'autre. Un environnement professionnalisant devrait permettre de développer (ou en tout cas prendre en compte, dès le départ de la formation, leurs absence ou présence chez les apprenants) ce que la littérature anglo-saxonne nomme « self directed learning abilities », et que nous assimilons aux capacités d'autodirection des apprenants. Un étudiant engagé dans un processus de formation avec des buts très clairs, et qui en outre serait capable de réguler « ses comportements d'apprentissage ainsi que les différentes composantes de l'environnement éducatif » (Jézégou, 2010, p85), pourrait être qualifié de « hautement autodirigé (...) ». Celui-ci n'aura probablement pas le même vécu du dispositif pédagogique qu'une personne, également engagée dans le processus avec des motifs forts, mais qui rencontrerait des difficultés à autoréguler ses apprentissages. L'autodirection est donc à envisager comme un outil de développement de l'identité professionnelle, là où son absence pourrait être anticipée comme un frein ; l'offre de moyens d'améliorer ses capacités d'autodirection, en tant qu'autonomisation, doit donc être considérée avec attention.

Par ailleurs, pour Deci et Ryan, « tous les humains ont besoin de se sentir compétents, autonomes et reliés à leurs pairs » (Deci et Ryan, 2008, p25) », ce qui signifie que pour garder intacte la motivation des apprenants, les environnements doivent satisfaire ces trois critères, et si le sentiment d'autodétermination des apprenants est fort (ils ont la sensation d'avoir librement choisi de s'engager) et que leur sentiment d'auto-efficacité est fort, alors leur engagement dans le dispositif devrait être optimum.



## La réflexivité

L'analyse réflexive est ce qui va permettre « aux étudiants de conscientiser [...] les savoirs expérientiels » (Pellanda Dieci et al., 2010, p7), et venir « « déplier » individuellement et collectivement les conceptions implicites sous-jacentes aux pratiques » comme le dit Blin (1997, p211) ». La réflexivité peut être définie comme un regard critique sur sa pratique et sur la construction de ses compétences. Pour Perrenoud (2001<sup>35</sup>) « l'action découle d'un jugement professionnel, d'une décision qui résultent d'une réflexion dans l'action ». La pratique réflexive, qui prend l'action comme objet de réflexion, est la posture inverse de l'intuition ou de l'action non capitalisée. Ce que Perrenoud, reprenant ainsi l'acception de Schön nomme « le praticien réflexif », est un individu qui « réfléchit à sa propre manière d'agir, de façon à la fois critique et constructive » (Perrenoud, 2001) en tentant de se mettre à distance de lui-même pour juger sa pratique de façon objective, et pour apprendre de ses expériences. Un dispositif souhaitant favoriser cette posture de réflexivité devrait permettre des allers-retours entre la pratique et des analyses de cette pratique, et surtout ne pas se contenter d'avoir d'un côté des projets théoriques à l'école, de l'autre des missions en entreprise, sans permettre de faire le lien, sans débriefer les uns au regard des autres, ce qui resterait une juxtaposition entre la théorie (avec des projets école « simulés ») et une pratique (en entreprise). Pour casser cette juxtaposition et que la démarche réflexive soit au cœur d'un dispositif, l'itération pratique-réflexion avec une analyse systématique des conduites mises en œuvre au cours d'un projet, simulé ou non, permettrait à la fois la reconnaissance des progrès effectués mais aussi une activité réflexive sur l'action. Vanhulle et al. expliquent que « ces démarches tendent à aider les étudiants à transformer des savoir multiples en significations utiles à penser leur agir professionnel et leur image d'eux-mêmes dans cet agir » (in Vanhulle, Rondeaux, Merhan, 2007 p243), permettant une modification consciente des représentations et schèmes d'action, par l'expérience et l'analyse de celle-ci. Pour E. Bourgeois, le dispositif de formation doit « favoriser le développement d'une pensée critique personnelle » et un « réinvestissement identitaire » (1996, p33) des savoirs nouveaux, qui seront ainsi intériorisés. Pour V. Cohen-Scali (2000), un dispositif professionnalisant devrait permettre l'auto-évaluation et l'auto-catégorisation des apprenants, via la confrontation avec leurs pratiques et leurs comportements en situation. En se décentrant des pratiques et en expérimentant de nouvelles attitudes et démarches, la construction identitaire pourrait émerger.

## La question de la capacitation

Quelles différences entre un environnement visant amener les apprenants à « penser leur agir professionnel », et un environnement visant à favoriser le « pouvoir d'agir » des apprenants ? L'un inclut-il l'autre ? Qu'est-ce qu'un environnement « capacitant », et en quoi cette notion de capacité, et son corollaire de « capabilités » peuvent être pertinentes pour notre recherche ?

Les travaux de P. Falzon, A. Sen et S. Fernagu-Oudet portent sur les « environnements capacitants », c'est-à-dire qui développent non pas le savoir agir, mais le « pouvoir agir ». S. Fernagu-Oudet (2012, p10) explique ainsi la différence entre capacités et capabilités : « les capacités relèvent d'un savoir-faire quelque chose, les capabilités du fait d'être en mesure de faire quelque chose ; elles sont donc un pouvoir d'être et de faire. ». La capabilité peut donc être vue comme un « champ de possibles », à la fois « pour l'individu » et l'organisation. ». L'accent est mis sur « les ressources du milieu et celles de l'individu » et leurs interrelations, puisque c'est à nouveau le rôle de la synergie de l'individu avec

---

<sup>35</sup> En ligne, non paginé.

l'environnement qui est soulignée ici. L'environnement, et l'individu qui s'y engage, vont développer le pouvoir d'agir des individus, en lui permettant de convertir les ressources à dispositions. Il ne s'agit donc pas seulement de mettre à disposition des ressources et que l'individu s'en saisisse : l'environnement capacitant propose des « facteurs de conversion », qui facilitent « la capacité d'un individu à faire usage des ressources à sa disposition pour les convertir en réalisations concrètes » (2012a, p10).

Nous touchons là à la question de la pertinence du concept de compétences et à ses limites pour rendre compte des dynamiques identitaires en formation. Paul Olry évoque la nécessité de passer à une autre référence que la compétence pour juger de la professionnalité, d'une part parce que ce ne serait plus en adéquation avec les attentes du monde professionnel (la compétence « reflue en tant que référence dans les systèmes de gestion des ressources humaines des organisation productives »), d'autre part parce que rares sont les référentiels de formation qui évoquent « des situations professionnelles de référence précises » (2016, p155) ou qui évaluent effectivement le transfert des compétences. Pour juger de ce qui est réellement un indicateur de professionnalisation, il faudrait juger plutôt de la capacité à transformer les ressources, et à exercer réellement le métier : pour Olry « les référentiels ont toujours été élaborés en fonction d'une vision des emplois. Or, les compétences de l'emploi ne sont pas à terme celles du travail. L'emploi n'est pas le travail, l'emploi n'est pas le métier. » (2016, p159).

Observer un dispositif avec la grille d'analyse des capacités, c'est observer si cet environnement est « susceptible [...] de développer du pouvoir d'agir et des espaces de développement professionnels » (Fernagu-Oudet, 2016, p15), et de mettre en œuvre un ensemble de conditions « organisationnelles, techniques, sociales » qui vont permettre à la capacité de s'actualiser, se transformer en capacité dans une situation donnée, et qui vont également offrir aux individus la capacité de les convertir.

C'est bien la capacité de l'individu à « mailler les ressources à leur disposition (individuelles, environnementales ou socio-organisationnelles) » et les moyens mis en œuvre par l'environnement pour leur donner « envie de le faire » et la capacité à le faire qui indiquent si un environnement est effectivement capacitant. Pour revenir à l'approche compétences, celle-ci ne peut être un indicateur de la professionnalisation que si elle est mesurée à l'aune d'une analyse des pratiques, avec une mise en contexte autour de situations d'usage et de transfert de ces compétences, et avec un décryptage de sa pratique par l'apprenant. Comme l'évoque Wittorski (2014, p10), une telle approche passe également par le recours au « développement par le sujet lui-même d'une activité mentale de description-analyse-formalisation des contours de son action », ce qui nous renvoie à la pratique réflexive évoquée précédemment.

## DYNAMIQUES IDENTITAIRES EN FORMATION

Nous avons vu avec Kaddouri qu'il était possible de lire la construction identitaire des individus au travers du filtre de dynamiques identitaires. Celles-ci sont très pertinentes dans le cadre de formations, notamment dans la mesure où « les dynamiques identitaires en formation font référence à l'engagement des adultes dans les pratiques, dispositifs et processus de formation » (Kaddouri, 2007, p9). Il est donc particulièrement intéressant de s'intéresser aux profils de dynamiques identitaires, en supputant que ces profils pourraient « conditionn[er] la valeur et la signification attribuées par le sujet à la formation » (Bourgeois, 1998, p105) et « s'avér[er] plus ou moins propices à l'engagement en formation ».

Il nous semble par exemple que les profils de transitions identitaires décrits par Kaddouri sont très proches de ce que V. Cohen-Scali (2000, p194) nomme l'« anticipation » et qui est pour elle un type de construction des identités professionnelles, via une « démarche volontariste pour aller au-devant d'une nouvelle identité, dotée pour le jeune, d'un certain prestige ». Pour Kaddouri, « à chaque fois que le sujet concerné se rapproche - ou a l'impression de se rapprocher de l'atteinte du « Soi » visé, celui-ci ressent un sentiment de plaisir et de bonheur » (2002, p38). Nous pouvons déceler dans ce type de dynamique identitaire une forte motivation pour tout ce qui, dans le dispositif de formation, permettra à l'individu d'atteindre son but. T. Ardouin émet une théorie similaire lorsqu'il évoque la « formation moyen » (2002, p6). La formation y est « au service d'un projet. Les jeunes ont élaboré leur stratégie d'apprentissage ou leur parcours professionnel et la formation deviennent le moyen de réalisation de celui-ci. La formation prend tout son sens comme instrument au service de buts : améliorer ses performances, obtenir une promotion ou acquérir une qualification ». La motivation extrinsèque peut donc y être directement corrélée.

Il nous semble également exister une parenté entre les profils de gestation identitaire évoqués par Kaddouri, et que T. Ardouin, nomme la – « formation orientation » (2002, p6). Dans ce type de dynamique identitaire, la formation est utilisée comme « support d'orientation en vue d'élaborer un projet et sa faisabilité ». Les apprenants vont y « clarifier [...] motivations et [...] attentes » (Ardouin, 2002, p7), pour atteindre soit la confirmation de ce qui n'était qu'une ébauche de projet (et d'identité), soit pour se reconstruire une autre voie – cas de la gestation « restructuration » de Kaddouri.

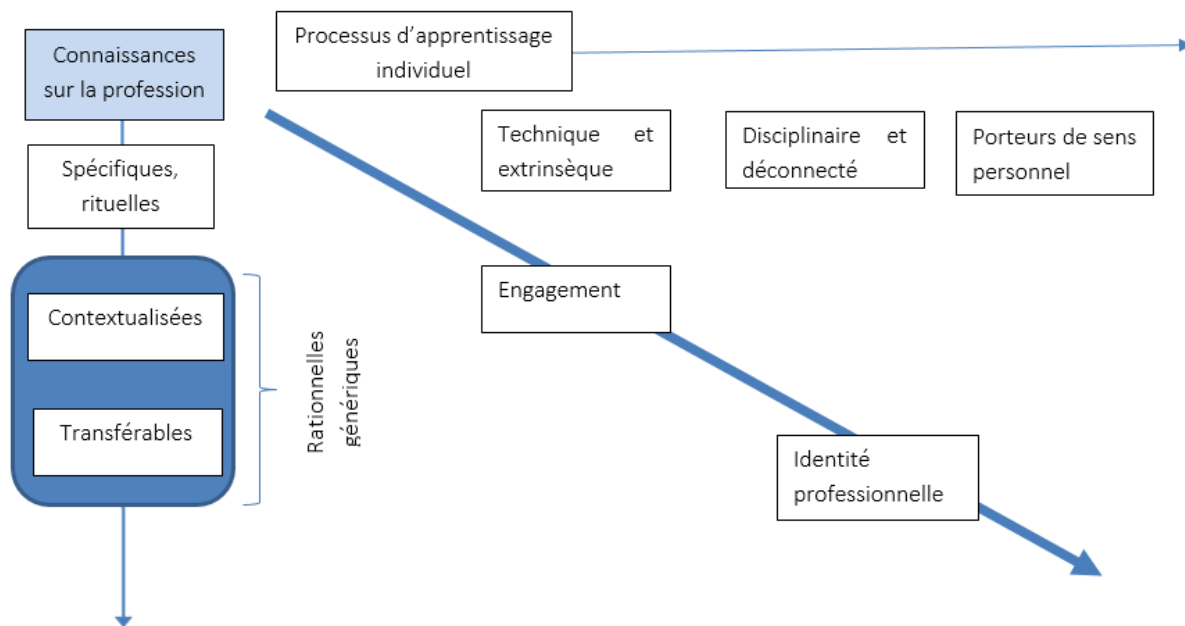
Pour J.M. Barbier (1996, p22), « les moyens, l'investissement, que va consentir le formé pour la réalisation du processus de formation dépendent de la signification qu'elle présente pour lui, de l'image qu'il se fait de ses résultats et de l'usage de ses résultats ». Dans ce contexte, dynamiques identitaires et « signification » accordée à la formation sont « intimement liée[s] ».

### **Transition étudiant-professionnel, transition professionnelle**

Reid (2011, p86) a modélisé une dynamique globale de construction des identités professionnelles, qu'il est intéressant de prendre en compte, en ce qu'elle établit que, d'une manière générale, cette construction se produit dans un double mouvement d'élargissement des connaissances sur la profession, et d'intériorisation du sens des acquis.

Nous avons adapté et traduit son modèle, dans le schéma ci-dessous :

Figure 7: Modèle de construction des identités professionnelles issu de Reid et al. (2011)



L'axe vertical est celui de l'élargissement des connaissances liées à la profession visée : elles vont de connaissances très spécifiques, que Reid qualifie de rituelles, sur la profession (par exemple : « un médecin fait des ordonnances »), à des connaissances contextualisées, et enfin des connaissances transférables. S'opère une prise de recul sur les situations professionnelles connues et pratiquées, et l'acquisition d'une vision de plus en plus globale sur les différents contextes de pratique. L'axe horizontal est celui de l'intériorisation progressive du sens des apprentissages pour la profession. Au départ, l'apprenant répète des gestes techniques, qui lui sont totalement extérieurs. Puis il incorpore une vision disciplinaire des acquis, mais qui reste déconnectée de lui, et de sa dynamique de vie personnelle. Pour Reid, le stade ultime est celui où les acquis ont un sens personnel pour l'apprenant. Ce double mouvement, porté par l'engagement de l'apprenant dans le dispositif (et donc par sa dynamique identitaire propre et le sens qu'il donne à la formation, nous l'avons dit), est celui de l'émergence des identités professionnelles.

Pour Reid et ses coauteurs, un apprenant qui a une vision large et incorporée de ses apprentissages professionnels va relier son futur professionnel à sa vie personnelle. Il va approcher sa discipline de manière intime, en intégrant activement ses acquis au reste de sa vie : "students holding this [broad intrinsic] view perceive that their future professional work is related to their own personal and professional being in an essential way. They will characteristically take a personal approach to their discipline and actively integrate their learning with other aspects of their life" (Reid et al., 2011, p24).

Pour T. Perez-Roux (2016, p82), cette transition identitaire concerne d'ailleurs une palette large de situations : du « passage de l'école ou de la formation à l'emploi », mais également des « phases d'insertion-socialisation dans de nouveaux contextes de travail » ou encore les « périodes de réorientation professionnelle désirées ou subies (perte d'emploi, transformation des prescriptions), etc. ». T. Perez-Roux utilise les termes de « mise en projet de soi » (2016, p83), pour décrire cette

dynamique toute en tensions, ce « mouvement de passage que constitue la transition réactive des éléments existentiels et professionnels puissants » (Perez-Roux, 2016, p82). Cette transition va s'accompagner de « nouvelles transactions relationnelles » qui vont réinterroger les « repères antérieurs » des individus, qui en retour vont mettre en œuvre des stratégies pour redonner du sens à la trajectoire en cours. Comme l'évoque M.L. Chaix (2007, p88), la façon dont les apprenants vont décrire cette « transaction biographique », transition entre différentes identités, est significative « de la façon dont ils participent à la construction de cet itinéraire et, par conséquent, à la construction d'une « identité visée ». » En somme, selon que cette transition identitaire est exprimée comme souhaitée, subie, intégrée, et encore selon que cette mise en projet de soi participe d'une transition professionnelle (dans le cas de reprise d'études après une activité professionnelle, et donc dans le cas d'identités professionnelles préalables), ou d'une dynamique de gestation identitaire, les dynamiques identitaires en jeu seront bien différentes, et demandent à être scrupuleusement analysées, pour en comprendre les mécanismes en jeu. Nous ne pouvons qu'approuver le fait que « le concept de dynamique identitaire est essentiel pour analyser l'identité professionnelle en tant que processus permanent de construction, déconstruction, reconstruction » (Balleux et Perez-Roux, 2013, p108).

### **Le modèle de l'engagement « expectancy » - « value »**

Pour compléter la compréhension des mécanismes en jeu dans ces dynamiques identitaires, nous nous appuyons sur les travaux d'E. Bourgeois (1998, 2006, 2009), et F. Merhan (2010) sur les relations entre les attentes que les apprenants ont concernant la formation, et leur perception de la valeur de ladite formation, et de sa capacité à leur faire atteindre le but visé<sup>36</sup>. Nous avons en effet évoqué la nécessité d'interroger les buts des apprenants entrant en formation, et de comprendre leurs processus motivationnels. En effet, « c'est l'interaction expectancy-value qui joue le rôle central dans le processus motivationnel, les autres facteurs n'intervenant qu'en « amont », comme éléments qui conditionnent cette interaction » pour Bourgeois (1998, p103).

Si engagement en formation et construction identitaire sont liés, il faut donc observer la triade attentes-engagement-valeur attribuée, avec attention. En effet, « l'engagement en formation est vu comme une réponse à une dynamique (ou stratégie) identitaire particulière dans laquelle le sujet est engagé au cours de sa trajectoire de vie plutôt que comme une réponse à des événements biographiques particuliers. » (Bourgeois 1998, p105). Un apprenant s'engage dans un dispositif s'il voit le sens et la valeur de ce qui lui est proposé au regard de ses attentes, puis s'il pense qu'il va réussir, et s'il se sent capable de s'organiser pour réussir. Comme l'évoque Giordan : « la motivation pour une activité prend sa source dans la perception qu'un individu a d'une activité, de sa compétence et du degré de régulation qu'il peut exercer sur ses démarches » (Giordan, 2017, p.86). De manière circulaire, un apprenant va s'engager dans un dispositif s'il pense que celui-ci va lui permettre d'atteindre un but en lien avec un projet personnel/professionnel, mais seulement si émergent un sentiment de compétence par rapport à la tâche et un contrôle sur son action dans le dispositif, ce qui viendra en retour, en tout cas nous le supputons, étayer la construction de son identité professionnelle.

---

<sup>36</sup> Ces travaux s'appuient sur les travaux de Lewin (théorie de la valence, dans laquelle la valeur subjective des buts et les attentes liées déterminent le comportement), et d'Atkinson (théorie du mobile à l'accomplissement d'Atkinson) sur la motivation. Voir Roussel, P. (2000)

F. Merhan, sur cette question des buts et de la valeur de la formation proposée, conclut que « le sujet ne s'engage en formation que si, d'une part, elle lui permet de réaliser un but notamment d'ordre identitaire (« value ») et si d'autre part il est suffisamment persuadé qu'il a toutes les chances d'atteindre ce but par la formation en question (« expectancy ») » (Merhan, 2010, p5).

Les objectifs et médiations du dispositif devraient donc en ce sens être explicités aux apprenants, et sa valeur dans leur transition identitaire mise en lumière, afin de renforcer la « valeur perçue de la formation en amenant les étudiants à établir des liens de sens et d'instrumentalité entre les apprentissages réalisés à l'université et ceux effectués dans le monde du travail » (Merhan, 2010, p5), et ainsi « influencer sur leur sentiment de compétence ». Deux leviers de l'engagement en formation sont finalement mis à jour : à la fois les dispositions de l'apprenant liées à son engagement, mais également la mise en avant de la valeur de la pédagogie, par le dispositif lui-même et son encadrement, pour répondre à la quête identitaire des apprenants. Comme le synthétise E. Bourgeois (1998 p105), citant M. Kaddouri: « la formation se verra attribuer une valence positive forte lorsqu'elle « doit combler un écart existant entre [...] une identité "héritée" et une identité "visée" » (Kaddouri, 1996). Elle sera dotée d'une valence négative quand « elle est ressentie comme moyen de "conversion identitaire" refusée par l'individu » (ibid.), et d'une valeur neutre « quand la plus-value de la formation n'est pas identifiée en tant que telle par la personne [...] dans sa construction identitaire » (ibid.) ».

#### iv. Synthèse

Les éléments que nous retenons de ce cadrage théorique sur les identités professionnelles et l'accompagnement à leur émergence dans la formation seront présentés, et replacés dans le contexte d'une formation d'ingénieurs, en chapitre 3 de cette partie 1. En synthèse des travaux présentés dans ce chapitre, nous pouvons cependant proposer le schéma suivant représentant l'interprétation que nous proposons de la dynamique de construction des identités professionnelles en formation :

Figure 8 : Construction des identités professionnelles en formation



## 2. Chapitre 2 : Ingénieurs - identités prescrites

Puisqu'il ne s'agit pas, dans notre travail de recherche, d'observer la construction identitaire de manière générique, mais bien d'utiliser les outils de son observation, appliqués à l'étayage identitaire de futurs ingénieurs, il nous faut à présent circonscrire ce dont il est question sous cette appellation d'« ingénieur », si tant est que cela soit possible : ce que c'est et comment on le devient. L'objet de notre recherche n'est pas de consulter tous les résultats d'examens de tous les apprenants pour voir si le dispositif leur a permis d'acquérir les compétences attendues d'un ingénieur (ou les compétences qu'eux-mêmes se représentaient être celles d'un ingénieur). Cependant connaître, lister et inclure les compétences prescrites dans une réflexion sur les leviers de transition identitaire est une évidence pour nous dans la mesure où la reconnaissance, par soi-même et autrui, de ses compétences semble un facteur clé du développement identitaire. Par ailleurs, comme nous le verrons, être ingénieur, ce n'est pas uniquement acquérir et maîtriser des compétences.

### i. Voies d'accès, certifications et identités collectives

#### UNE PROFESSION ? UN TITRE ? UNE POSTURE ? UNE IDENTITE ?

Le terme d'ingénieur, dans son acception courante, définit une personne « que ses connaissances rendent apte à occuper des fonctions scientifiques ou techniques actives en vue de prévoir, créer, organiser, diriger, contrôler les travaux qui en découlent, ainsi qu'à y tenir un rôle de cadre »<sup>37</sup>. Il s'agit donc d'individus identifiés à la fois par leurs connaissances, par leurs missions, et par leur statut :

- Statut : des postes à responsabilités (cadres à direction) en entreprise ;
- Missions: chargés de missions de conception, organisation, contrôle, (nous ajoutons fabrication, optimisation ou commercialisation) ;
- Connaissances : dotés de connaissances scientifiques, techniques, mais aussi de gestion et management.

La compétence majeure des ingénieurs serait de «savoir concevoir des solutions inédites ou innovantes » comme nous le dit M. Sonntag (2007, p11). C'est en des termes très similaires que le CDIO<sup>38</sup> définit les ingénieurs diplômés: « graduating engineers should be able to: conceive-design-implement-operate complex value-added engineering systems in a modern team-based environment »<sup>39</sup>. En d'autres termes, « les ingénieurs diplômés devraient être en mesure d'imaginer-concevoir-mettre en œuvre-exploiter des systèmes complexes d'ingénierie à valeur ajoutée dans un environnement moderne de travail en équipe. » B. Blandin définit ainsi ce plus petit dénominateur commun à tous les ingénieurs : le métier d'ingénieur se caractérise à la fois par une maîtrise scientifique et technique, mais surtout par des missions requérant la « capacité à mobiliser des ressources » et « un raisonnement approprié » (Blandin 2011, p668). Dans le cas du CDIO, de M. Sonntag ou B. Blandin, les

---

<sup>37</sup> <http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/ing%C3%A9nieur/43051>

<sup>38</sup> Le CDIO (<http://www.cdio.org/>) est un réseau international d'universités et d'écoles d'ingénieurs, créé en 1997 à l'initiative du MIT, et qui propose des directives visant à l'amélioration continue des formations d'ingénieur. Le CESI en est membre depuis 2016.

<sup>39</sup> Source : <http://www.cdio.org/implementing-cdio/standards/12-cdio-standards>



ingénieurs sont décrits par des capacités génériques. Il existe ainsi un consensus international sur ce que les ingénieurs sont capables de faire, et dans quels contextes ils évoluent.

Puisqu'une « profession se caractérise par des compétences spécifiques à partir desquelles des individus se reconnaissent et se nomment, par-delà leur contexte d'exercice. » (Blin, 1997, p15), il semble qu'« ingénieur » réponde tout à fait à cette appellation, ce qui les caractérise n'étant « ni assimilable à un emploi ni réductible à un travail », mais bien plutôt lié à une « spécificité technique associée à une composante identitaire ». En effet, la profession d'ingénieur est assise socialement, reconnue, valorisée, ses fonctions codifiées et reconnues, et la formation liée à l'accès au titre d'ingénieur est structurée (Ardouin, 2015, p6), organisée par des individus et institutions garants d'« une éthique intégrant un niveau de responsabilité individuelle » (Ardouin, 2015, p 6). Il existe une figure de l'ingénieur, présente dans les représentations sociales des français, et qui possède « les traits constitutifs » de cette figure « forgée par deux siècles d'histoire » (Bouffartigue & Gadéa, 1997, p301).

Cette première acception large omet **la** caractéristique de l'ingénieur français : il s'agit d'un « titre donné à quelqu'un qui a accompli certaines études et a obtenu un diplôme en vue de l'exercice de ce métier »<sup>40</sup>. Ce diplôme correspond par ailleurs à cinq années d'études après le baccalauréat. Nous voyons là deux caractéristiques principales de l'ingénieur, dans le contexte français qui est le nôtre : il se définit par ce qu'il sait faire, qualifié de façon générique (des compétences transférables à différents domaines et situations), et sa possession d'un titre spécifique.

*Il s'agit donc d'une profession, à laquelle on accède via l'attribution d'un titre.*

Sans nous pencher très longuement sur les différences structurelles et culturelles entre les ingénieurs dans différents pays, nous pouvons tout de même affirmer qu'être ingénieur en France diffère d'être ingénieur dans le monde, de par cette spécificité du niveau d'étude à bac + 5, qui donne lieu à une certification, attestant de l'acquisition des compétences requises. Par ailleurs, en France « l'ingénieur est plutôt vu comme un généraliste, capable de s'insérer dans des secteurs variés. » (Balas & Riem, 2014, §9), ce qui n'est absolument pas le cas à l'étranger, où la notion d'ingénieur généraliste surprend les interlocuteurs<sup>41</sup>.

C'est la CTI, Commission des Titres d'Ingénieurs, créée en 1934, qui permet aux organismes de formation de délivrer ce titre, « qui peut être délivré par une école, une université, un institut, le Conservatoire national des arts et métiers (CNAM) ou par d'autres organismes comme le (...) CESI. Les établissements peuvent être publics ou privés et dépendre de diverses tutelles » (Sonntag 2007, p12). Ces différents organismes doivent être « habilités » par la CTI (et par le ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche, qui suit l'avis de la CTI). Cette instance certifiante, en plus d'habiliter les formations, est aussi garante de la qualité du titre délivré, et propose aux organismes de suivre des

---

<sup>40</sup> <http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/ing%C3%A9nieur/43051>

<sup>41</sup> Nous avons pu en être témoin en organisant les missions à l'étranger des apprentis du CESI. D'ailleurs cette spécificité tend à s'estomper, puisque « la tendance plus récente est cependant de proposer des spécialisations plus marquées dans des secteurs de plus en plus pointus tels qu'électronique et technologies numériques, maîtrise des énergies ou encore agroalimentaire » (Ballas & Riem, 2014, §9)

« orientations pour la formation d'ingénieurs », dans lesquelles figurent « les contenus des enseignements, les disciplines enseignées, la pédagogie mise en œuvre »<sup>42</sup> (Sonntag, 2007, p15).

### LES VOIES D'ACCES, HIER ET AUJOURD'HUI

Ce qui est très intéressant dans l'existence de cette instance certifiante et des organismes habilités qui appliquent donc ses orientations, c'est que la « qualité » d'ingénieur, qui, avant l'existence de ces certifications, a pu être associée à une « essence » spécifique des ingénieurs, est passée de cette qualification de qualités intrinsèques « naturelles » à une certification externe : « donné longtemps comme essentiellement inné, c'est-à-dire ne pouvant pas faire l'objet d'une transmission par l'école (ingénieur, du latin ingenium, pouvoir inné de l'esprit à inventer), [ce statut] dépend entièrement aujourd'hui des conditions institutionnelles de son acquisition (ingénieur : celui qui a été formé dans une école habilitée à en délivrer le titre) » (Vérin, 1998 p12). Nous irions même plus loin, puisque de cette qualification de qualités personnelles, le système de reconnaissance des ingénieurs est passé non pas à une voie de certification externe, mais à une multitude de voies d'accès, qui ne semblent pas dénuées d'une hiérarchie entre elles.

Pour n'en citer que quelques-uns, les fonctions d'ingénieurs peuvent s'exercer dans une multitude de domaines différents : industrie agroalimentaire, aéronautique, santé, informatique/télécommunications, électronique et électrotechnique, finance, énergie, matériaux, environnement, transports/logistique, agriculture, mécanique, sciences de la vie et de la terre, construction/bâtiments et travaux publics, qualité, sécurité, chimie... Cette liste est non exhaustive, et pour y ajouter de la complexité, dans ces domaines, les ingénieurs peuvent exercer une variété de métiers différents, de la direction de chantiers, à la conception d'hélicoptères, de la réalisation de systèmes mécaniques, à la direction de systèmes d'information, de la maîtrise d'œuvre à la maintenance de chaîne industrielle, etc.

### Différentes formations pour différentes fonctions ?

A cette diversité des fonctions, et des domaines d'application, ajoutons une diversité de statuts, à la fois professionnels et sociaux. A lire à la fois Bouffartigue et Gadéa (1997), et plus récemment Verzat & Bachelet (2004), Sonntag (2007) et Cristol (2016), il y aurait plusieurs catégories d'ingénieurs, notamment en fonction de leur voie d'accès à la profession, justement : « on peut distinguer parmi les écoles d'ingénieurs, les très Grandes Écoles... Toutes ces distinctions renvoient aussi au classement entre écoles et au lien qui existe entre École et carrière, trait dominant du système français selon Bouffartigue et Gadéa, (1996, 1997) qui montrent que dans la carrière des ingénieurs, l'accès à des fonctions dirigeantes est très largement lié à la renommée de l'école fréquentée » (Sonntag, 2007, p12). On serait donc ingénieur des Mines, ingénieur INSA, ou ingénieur CESI, avant d'être ingénieur tout court. Pour Cristol, (2016, p16), « les types de postes auxquels l'individu accède ne sont pas non plus les mêmes, à l'intérieur de la catégorie « ingénieurs et cadres », selon que l'on est Centralien ou ingénieur CNAM, diplômé d'une université ou autodidacte. ». La profession est certes reconnue, codifiée, valorisée, mais il existerait des identités collectives différentes, non homogènes. Comme l'évoquent

---

<sup>42</sup> Voir notamment Références et orientations - Livre 1 <https://www.cti-commission.fr/fonds-documentaire/document/15>

Balas & Riem (2014, §11) le titre et « sa valeur [sont] associé[s] à celle de l'école de délivrance. », c'est pourquoi la CTI rappelle que « le titre d'ingénieur diplômé est un diplôme d'établissement ».

Par ailleurs Bouffartigue et Gadéa notaient déjà en 1997, les différences entre les ingénieurs « maison », ou « autodidactes », et la formation des ingénieurs « d'écoles », et Gadéa et al. (1996) pointaient la diversité des parcours que ce titre regroupe, abordant donc déjà la question de l'identité professionnelle et des éléments biographiques qui dépassent la notion de compétences. Si, historiquement, les premières écoles d'ingénieurs recrutaient essentiellement leurs élèves dans les catégories aisées de la société, Gadéa et al. évoquent, notamment, avec la voie ouverte par Decomps<sup>43</sup> et les NFI (nouvelles formations d'ingénieurs), « l'itinéraire d'individus entrant dans l'univers des ingénieurs diplômés alors que ni leur vie ni leur carrière ne les prédestinaient à cela » (Gadéa et al., 1996, p44). Cette analyse des différentes filières de formation des ingénieurs (universitaire, NFI, « ingénieurs maison »), révèle « l'écart qu'elles doivent réguler entre le modèle dominant de l'ingénieur et les caractéristiques des candidats, un écart (ou une déviance) qui a pour effet d'introduire dans les entreprises des ingénieurs diplômés éloignés du profil des ingénieurs d'école, et qui contribuent par-là à redéfinir l'image sociale des ingénieurs » (ibid.). Pour les jeunes diplômés issus d'écoles, existerait par exemple un « attachement au diplôme et au savoir technologique » (Verzat et Bachelet, 2004, p2), absent chez les ingénieurs « maison », et, plus différenciant encore, Verzat et Bachelet notent chez ces jeunes un « refus de l'enfermement dans des fonctions techniques spécialisées ». Nous reviendrons à ces questions des « caractéristiques des candidats », très pertinentes pour comprendre les profils des ingénieurs CESI, mais nous pouvons déjà dire qu'il semble exister des trajectoires identitaires très différentes au sein de cette profession, et, aujourd'hui encore, si la grande majorité des nouveaux diplômés est passée par une formation d'ingénieurs, et que les ingénieurs « maison » s'effacent peu à peu au profit d'ingénieurs issus de formations certifiées, qui dit formations certifiées ne dit pas homogénéité des publics, et des identités endossées.

### Figures archétypiques et identités collectives plurielles

Malgré cette complexité dans les ramifications entre différents types d'ingénieurs, il serait possible de dégager de grandes typologies d'ingénieurs, en regroupant soit des profils d'aptitudes, soit des catégories de fonctions. Bouffartigue et Gadéa rappellent l'existence d'une « typologie des ingénieurs en trois groupes de fonctions auxquelles correspondent des profils d'aptitudes et de formation » (Bouffartigue et Gadéa 1997, p311), que sont :

- Des ingénieurs « possédant de fortes capacités d'abstraction et de synthèse, issu des meilleures écoles et destiné à de hautes fonctions de Direction » ;
- Les ingénieurs-chercheurs ;
- Les ingénieurs « orientés vers la production », notamment les techniciens ayant effectué une formation continue, et qui sont d'ailleurs catégorisés comme « ingénieurs-techniciens ».

A cette première catégorisation en figures archétypiques, Verzat et Bachelet ajoutent une figure alors émergente, en 2004 (et de plus en plus encouragée et présente en 2018 dans le paysage des formations d'ingénieurs, avec des spécialisations liées) de « l'ingénieur entrepreneur » (Verzat et Bachelet 2004, p1).

---

<sup>43</sup> Le rapport Decomps préconisait la création de nouvelles formations d'ingénieurs, en 1989

Ils précisent également le profil de l'ingénieur-manager, figure de plus en plus prééminente, et qui correspond à l'identité d'ingénieur prescrite par un nombre croissant de formations actuelles, et lié au rôle « du chef de projet, nouveau type de manager en univers non hiérarchique » (2004, p6). Il n'est donc pas sur le même plan que le positionnement de l'ingénieur « destiné à de hautes fonctions de Direction » évoqué par Bouffartigue et Gadéa (1997, p311).

Ce qui est très intéressant, c'est que Verzat et Bachelet postulent « que les choix professionnels et plus loin les modèles identitaires sont imprégnés et modelés par les dispositifs pédagogiques renforçant et parfois peut-être remplaçant les modèles implicites hérités de la socialisation primaire » (2004, p3), ce qui voudrait dire que les dynamiques identitaires des apprenants pourraient être influencées, infléchies par les pratiques pédagogiques proposées dans leurs formations, et que des identités d'ingénieurs « d'école » pourraient par exemple émerger de dispositifs spécifiques reliés aux identités prescrites dans ces lieux de formation. Ce qui confirmerait que l'environnement a un rôle primordial à jouer dans la construction des identités professionnelles.

### Techniciens, ingénieurs, un continuum postural ?

Avant de baliser plus précisément ce que les organes de certification identifient derrière le titre d'ingénieur, nous souhaitons proposer un focus sur la question de l'itinéraire entre le technicien et l'ingénieur. En effet, nous l'avons vu, une partie des ingénieurs le devient après avoir été d'abord technicien. Et comme le rappelle Vérin (1998, p12), « l'analyse sociologique traditionnelle définit l'ingénieur dans la hiérarchie des fonctions sociales : l'ingénieur se distingue à la fois des détenteurs de la légitimité politique et économique et des autres exécutants et cadres subalternes », le technicien étant souvent l'exécutant subalterne en position hiérarchique directe avec l'ingénieur. Et, rappelons-le, la formation d'ingénieur généraliste du CESI, à l'origine du dispositif A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> que nous étudions, aurait pour « principe organisateur unique le passage du technicien à l'ingénieur » (Blandin et al. 2007, p2-3). Il nous paraît donc essentiel de comprendre cette relation technicien-ingénieur, qui n'est pas qu'une question de maîtrise et de mise en actes de compétences, mais également de posture, d'appartenance et d'identification à un statut, d'identité, en somme. Si Blandin et al. (2007, p2-3) évoquaient l'élargissement de la vision et la prise de recul inhérentes au passage du technicien à l'ingénieur, les travaux de M. L. Chaix (Chaix 2002 et 2007), sur la transition identitaire du technicien à l'ingénieur, évoquent une tension entre un métier (technicien), et une profession (ingénieur). Pour Chaix, « les tensions subjectives éprouvées par les bénéficiaires [des NFI] sont d'abord des tensions entre métier et profession, entre identité et compétences de technicien et identité et compétences d'ingénieur » (Chaix, 2007, p237 et Ronveaux et al, 2007, p37). Elle distingue en effet une « identité de métier relevant de la maîtrise » d'une part, et une « identité de cadre qui relève de l'identification à un groupe professionnel constitué » (Ronveaux et al, 2007, p37) avec ses valeurs, et le sentiment d'une appartenance. La différence entre technicien et ingénieur relèverait pour elle de la différence entre métier et profession, entre une maîtrise technique d'une part et l'appartenance à un groupe et des valeurs d'autre part : ce qui ferait la différence, ce serait ce qui ne touche pas à la maîtrise, mais ce qui relève de la reconnaissance par soi et autrui d'une appartenance.

### LES NORMES : CERTIFICATIONS & REFERENTIELS DE FORMATIONS PROFESSIONNELLES

Ce qui définit l'ingénieur, en termes de visibilité et de reconnaissance, ce sont aussi les compétences qui lui sont légitimées par l'obtention de son titre. D'un point de vue normatif en France, puisqu'il existe

un titre d'ingénieur, qui fait référence à un socle de compétences et confère un statut, on pourrait parler d'une identité d'ingénieur prescrite.

Commençons cette cartographie des ingénieurs « prescrits » par la définition du métier donnée par la CTI :

*« Le métier de l'ingénieur consiste à poser, étudier et résoudre de manière performante et innovante des problèmes souvent complexes de création, de conception, de réalisation, de mise en œuvre et de contrôle de produits, de systèmes ou de services - éventuellement leur financement et leur commercialisation - au sein d'une organisation compétitive. Il intègre les préoccupations de protection de l'homme, de la vie et de l'environnement, et plus généralement du bien-être collectif.*

*L'activité de l'ingénieur mobilise des ressources humaines et des moyens techniques et financiers. Elle contribue à la création, au développement, à la compétitivité et à la pérennité des entreprises et des organisations, dans un cadre international. Elle reçoit une sanction économique et sociétale.*

*Elle s'exerce dans les secteurs publics, associatifs et privés, dans l'industrie et les services, le bâtiment et les travaux publics ainsi que dans l'agroalimentaire au sens large.*

*Dans les faits il y aurait lieu de parler au pluriel de « métiers » d'ingénieur.<sup>44</sup> »*

Cette définition reste très générique, et définit la profession dans ses caractéristiques transverses, et comme correspondant à plusieurs métiers différents. Selon la CTI, « cette transdisciplinarité est l'une des conditions primordiales de succès des sauts technologiques majeurs<sup>45</sup> ». Elle est donc ce qui permet de faire des ingénieurs les artisans de l'évolution technologique et de la compétitivité des entreprises.

En s'éloignant de cette vision générique pour s'intéresser aux compétences précises « prescrites » pour les ingénieurs, il existe des référentiels de compétences de l'ingénieur : celui de la CTI, en France, ceux du CDIO, ou de l'ABET<sup>46</sup>, au niveau international, et des référentiels de compétences produits par des organismes de formation, dont le CESI, et définissant les compétences attendues de l'ingénieur CESI. Cette démarche de définition d'un référentiel de compétences permet aux écoles de dessiner, dans un premier temps, une cartographie des compétences que doit posséder l'ingénieur diplômé de cette école. Dans un 2<sup>ème</sup> temps, cela permet de décliner ce référentiel de compétences en un référentiel de formation (aussi appelé curriculum ou syllabus), qui traduit en termes de situations d'apprentissage et d'objectifs d'apprentissage le référentiel de compétences, proposant, pour chacune, ou pour des groupes de compétences, les situations pédagogiques qui vont permettre de les acquérir. Pour Balas et Riem (2014, §18), cette déclinaison de compétences en objectifs d'apprentissages (*learning outcomes*), reliés à des situations d'apprentissage, est « une manière d'adapter la compétence à la formation. C'est un outil européen de traduction d'une logique compétence à une logique formative. »

---

<sup>44</sup><https://www.cti-commission.fr/fonds-documentaire/document/6/chapitre/259>

<sup>45</sup><https://www.cti-commission.fr/fonds-documentaire/document/15/chapitre/1083>

<sup>46</sup>L'ABET, *Accreditation Board for Engineering and Technology*, créé en 1932 à l'origine comme Engineers' Council for Professional Development, ECPD), est un organisme international, non gouvernemental, d'accréditation de formations, dont les formations d'ingénieur ·s. Il est composé de plus de 2000 experts de plusieurs domaines et pays (industriels, académiques, instances gouvernementales). <http://www.abet.org/>

Quelles sont donc les compétences « prescrites » pour les ingénieurs, au niveau national (CTI<sup>47</sup>) ? Qu'est-ce que ce référentiel français a de commun avec celui émis par les instances internationales (CDIO) ?<sup>48</sup> Les référentiels génériques étudiés proposent un regroupement des compétences en différents axes :

- Connaissances scientifiques et techniques de base, ou, comme les définit le CDIO: « the ever-increasing body of technical knowledge that graduate students must command », soulignant que la masse de ces connaissances à maîtriser ne cesserait de s'accroître, avec les évolutions technologiques en cours notamment ;
- Les « compétences personnelles, interpersonnelles, et de conception de systèmes qui leur permettront de fonctionner dans de vraies équipes d'ingénierie, de produire des vrais produits et systèmes, et de répondre aux besoins des entreprises et de la société »<sup>49</sup>, à savoir :
  - Sciences de l'ingénieur : gestion de projets, systèmes complexes ;
  - Sciences humaines et sociales : éthique, communication, management, langues ;
  - Vie et responsabilité sociétale de l'entreprise : qualité, hygiène, sécurité, propriété industrielle.

Les connaissances scientifiques en elles-mêmes n'occupent qu'une petite partie des compétences de l'ingénieur, caractérisé plutôt par ses capacités à les mobiliser pour interagir, analyser, et « agir en ingénieur dans son organisation » comme le dit B. Blandin (2011, p668). Pour lui, « la carte des compétences de l'ingénieur, (...), comporte cinq compétences, listées ci-dessous. La première composante est centrale et sert d'articulation aux quatre autres.

1. Agir en tant qu'ingénieur dans une organisation,
2. Mobiliser des ressources cognitives diverses pour l'action,
3. Mettre en œuvre un raisonnement approprié à l'action,
4. Mobiliser les ressources humaines appropriées à l'action,
5. Utiliser les instruments appropriés à l'action. »

Il place au centre des compétences de l'ingénieur la capacité à agir dans un contexte, à comprendre l'action à mener, ses acteurs, l'organisation, l'activité, et donc la vision globale. En cela, il rejoint totalement les cartographies de l'ingénieur du CDIO et de la CTI, et notamment la synthèse du CDIO qui conclut que pour agir en ingénieur, il faut « des connaissances disciplinaires ; savoir réfléchir, savoir collaborer, et savoir concevoir<sup>50</sup>. L'essentiel des compétences décrites ne sont ni techniques, ni scientifiques, mais bien des compétences transverses permettant de prendre des décisions en fonction de sa compréhension de la situation, et de ressources à mobiliser. Les compétences de l'ingénieur ont pour élément central sa capacité à comprendre l'organisation dans laquelle il évolue, et l'activité qu'il

---

<sup>47</sup> Le texte de référence de la Commission des Titres d'ingénieurs *Références et orientations* (Version 2016), propose un « Référentiel de base des compétences générales » des ingénieurs diplômés, « référentiel générique de toute formation d'ingénieur ».

<sup>48</sup> Nous verrons bien sûr en détail quelles sont les compétences « prescrites » par le référentiel métier de l'ingénieur CESI, et étudierons le curriculum de l'ingénieur CESI également, dans un 2<sup>ème</sup> temps, après cette approche par les référentiels génériques.

<sup>49</sup> *The CDIO Syllabus v2.0, An Updated Statement of Goals for Engineering Education* : <http://cdio.org/benefits-cdio/cdio-syllabus/cdio-syllabus-topical-form>

<sup>50</sup> « disciplinary knowledge, how to think, how to work with others, and how to engineer » [http://www.cdio.org/files/project/file/cdio\\_syllabus\\_v2.pdf](http://www.cdio.org/files/project/file/cdio_syllabus_v2.pdf), p6

doit accomplir. Pour Malglaive, de la même manière, un ingénieur doit « manifester un esprit d’analyse et de synthèse, mobiliser ses connaissances et ses facultés de raisonnement pour analyser et définir le problème à résoudre, cerner les paramètres du problème et déterminer ceux qui sont pertinents (...). Il doit enfin proposer des méthodes de travail, organiser et diriger ceux qui les mettront en œuvre » (Malglaive, 1992, p278-279). A nouveau il est un pivot de l’organisation et du pilotage de la résolution de problèmes en entreprise, et ses compétences majeures semblent finalement très transversales.

#### “SOFT SKILLS” VERSUS COMPETENCES DISCIPLINAIRES

Il est également tout à fait intéressant de noter que cette importance des compétences transverses, en particulier dans les métiers de l’ingénierie, est analysée par des auteurs comme étant d’une absolue nécessité, au regard des mutations en cours de l’industrie (transition numérique très rapide, émergence de nouvelles technologies et de nouveaux métiers associés – big data, bâtiment et industrie du futur...). *Soft skills*, compétences transverses ou transversales : de quoi parle-t-on exactement ?<sup>51</sup> Tardif et Dubois (2013, p33) proposent la classification ci-dessous des compétences transverses capitales pour le professionnel de demain :

Tableau 6: Les soft skills selon Tardif et Dubois 2013, p33

Personnelles	Sociales	Cognitives
Initiative Résilience Responsabilité Prise de risque Créativité	Travail en équipe Empathie Compassion Co-construction	Gestion Organisation Métacognition Proaction

M. Duru-Bellat oppose les *soft skills* aux « compétences issues des savoirs académiques ou techniques, eux-mêmes inscrits dans des corpus scientifiques et diffusés dans un cadre formel » (Duru-Bellat, 2015, p14). Nous ne souscrivons pas à l’association des *hard skills* au cadre formel (qui sous-entendrait que les *soft skills* ne seraient concernées que par des cadres informels, et inversement, ce qui nous semble inexact), mais souscrivons à cette distinction entre des compétences techniques, directement liées à des disciplines identifiées (*hard skills*), et des compétences transversales, *soft skills*, qui « ne sont pas réductibles à un champ de savoirs » (Tardif et Dubois, 2013). Comme nous en avertissent Tardif et Dubois (2013, p10-11), les compétences transversales n’existent pas en dehors de tout ancrage disciplinaire (« la prise d’initiative », par exemple, n’aura pas la même signification pour former un futur ingénieur ou un futur médecin). Ils nous invitent donc à considérer une proximité avec « le concept de posture professionnelle », en ce que ces compétences transverses sont la marque d’un certain « professionnalisme ». Nous rebouclons donc ici avec la construction identitaire, en ce que ces compétences non disciplinaires seraient, en somme, ce qui fait la différence entre un novice et un professionnel. Elles sont même ce qui ferait aujourd’hui la différence auprès des employeurs, comme l’évoquent Martin et al (2005, p168). Pour eux, et ils s’appuient sur le travail de nombreux autres chercheurs pour l’affirmer, la communication et le travail d’équipes sont les compétences clés pour les ingénieurs dans l’industrie, aujourd’hui et demain. Si les compétences techniques restent la base, ce

<sup>51</sup>Voir également ces différents livres blancs sur les compétences transversales, édités par des instances gouvernementales et par l’Europe :

[http://www.strategie.gouv.fr/sites/strategie.gouv.fr/files/atoms/files/gt2\\_competences-ok.pdf](http://www.strategie.gouv.fr/sites/strategie.gouv.fr/files/atoms/files/gt2_competences-ok.pdf) ;  
[https://www.agence-erasmus.fr/docs/2496\\_aefa-guide-competences-juin-2017.pdf](https://www.agence-erasmus.fr/docs/2496_aefa-guide-competences-juin-2017.pdf)

sont les *soft skills*, et notamment la capacité à travailler en équipes pluridisciplinaires, la communication, le leadership et d'excellentes compétences interpersonnelles (de coopération notamment), qui font et feront la différence pour le recrutement et la carrière des ingénieurs (Martin et al., 2005, p168-169)<sup>52</sup>. C'est aussi l'avis de Scanlon, pour qui l'expertise n'est plus qu'une « illusion momentanée »<sup>53</sup> (Scanlon 2011, p20). Pour Stevens, M., & Norman, R. (2016, p1), les entreprises aujourd'hui sont moins intéressées par les compétences techniques possédées par les diplômés, que par les qualités personnelles des individus : "industry representatives are in fact less concerned about technical skills than 'soft' skills needed for team based, customer focused, business environments. Industry tends to seek base-level technical skills and make recruitment decisions on more personal qualities, leaving detailed training to on-the-job." Reid et Dahlgren envisagent aussi la fin du règne des experts (Reid & Dahlgren, p16) et la nécessité de préparer les apprenants à être des professionnels adaptables. En cela les dispositifs de formation doivent déplacer le curseur des savoirs et connaissances accumulés et cumulables pour se tourner vers les exigences de la profession. *Ce qui implique de modifier les représentations traditionnelles d'un professionnalisme corrélé à une expertise, et dans le cas des ingénieurs, à l'expertise scientifique ?*

Loin d'être annexe, cette question est cruciale concernant les identités professionnelles des ingénieurs, nous allons notamment le constater quand il s'agit de différents "archétypes" de l'ingénieur sur lesquels les apprenants peuvent se projeter. En effet, comme l'évoque Reid (2011), avoir une vision étroite (purement disciplinaire) de sa profession peut être corrélé avec une moindre ouverture à l'apprentissage en dehors de ce spectre.

Pour Martin et al., ainsi que pour Stevens, M., & Norman, R. (2016) dans la professionnalisation des ingénieurs aujourd'hui, il est nécessaire d'intégrer une capacité à se former tout au long de sa vie, et donc une capacité d'adaptation à son propre environnement et aux évolutions de son métier, mais aussi et surtout la capacité à autoévaluer ses propres compétences pour les ajuster (Martin et al., 2005, p169)<sup>54</sup>.

Nous le voyons, il serait d'autant plus réducteur de s'intéresser aux futurs ingénieurs en ne se préoccupant que de savoir quelles compétences disciplinaires ils ont bien maîtrisées, dans la mesure où celles-ci sont certes à la base, mais également à la marge de ce que le monde économique attend des ingénieurs. Il sera de ce fait extrêmement intéressant de comprendre comment les apprenants en formation hiérarchisent les différences facettes des métiers d'ingénieurs, et si ces identités projetées, et les représentations liées, sont en accord avec les identités prescrites par la société, et par leur centre de formation.

Ce que nous pouvons retenir de cette approche de l'ingénieur par ses compétences, c'est que cette identité prescrite, reconnue et socialement légitimée par la validation de compétences définies,

---

<sup>52</sup>"The importance of these non-technical skills in promotion and career success is discussed by Sageev and Romanowski (2001), Bhavnani and Aldridge (2000) and Scott and Yates (2003) and is summed up in the following quote from Sageev and Romanowski (2001:690): 'Technical abilities are a given, communication and leadership differentiate'"(Martin 2005, p168-169)

<sup>53</sup>"Mastery is a momentary illusion"(Scanlon 2011, p20)

<sup>54</sup>"Life-long learning is a critical skill expected of graduate engineers (Lang et al. 1999, Meier et al. 2000). This implies the ability to adapt to changing work environments, to learn new skills and to assess one's own abilities" Martin et al., 2005, p169.



englobe les caractères sociaux et réflexifs de la construction identitaire, que nous avons déjà identifiés : les compétences s’acquièrent notamment par la réflexion sur son action, et elles se légitiment socialement.

### FORMATIONS D’INGENIEURS : DES FORMATIONS PROFESSIONNELLES ET PROFESSIONNALISANTES

Il est très intéressant de noter que, pour Michel Sonntag (2007, p13), « toutes les formations d’ingénieurs sont, par construction, professionnelles ou professionnalisantes et compétitives. » Rappelons que, selon la proposition de distinction que nous avons faite en [page 54](#), pour être professionnalisante, et pas seulement professionnelle, une formation doit proposer des situations visant à étayer le sentiment d’appartenance et de reconnaissance des apprenants dans un groupe professionnel. Elle doit aussi permettre de dépasser les représentations sociales pour les confronter aux pratiques réelles, tout en permettant au groupe de construire une identité collective et une posture communes, et aux individus de déployer leurs identités professionnelles propres. Dans l’analyse que font Pointel Wiart (2007) et Blandin et al. (2007) de la formation d’ingénieurs du CESI (avant l’A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>), elle pourrait être qualifiée de professionnalisante :

- Elle permettrait la reconnaissance de la maîtrise des compétences de l’ingénieur et de sa valeur ajoutée sur le terrain, via les projets à enjeu (l’ADS<sup>55</sup> et le Projet de Fin d’Etudes – PFE – en particulier) menés en entreprise par l’apprenti ;
- Elle permettrait même, via la mission à l’étranger, le développement de l’identité personnelle de l’apprenti ;
- Elle permettrait, via des séances instituées, et de façon informelle, le positionnement des apprenants les uns par rapport aux autres sur la question de leurs missions professionnelles.

Pour Sonntag, les projets de type PFE « relève[nt] d’une véritable logique de transfert de technologie ou de résolution de problème technique ou industriel » (2007, p23), et sont bien en cela des outils de légitimation et de reconnaissance des compétences professionnelles. Les projets menés en lien avec le monde de l’entreprise, « les relations avec les professionnels et les industriels contribuent au sein des écoles à favoriser la dimension professionnelle et professionnalisante des formations » (2007, p23). Un autre élément essentiel à la construction des identités d’ingénieurs dans les formations proposées par les écoles d’ingénieurs, selon Sonntag, sont les activités « sociales » étudiantes, qui contribuent à la construction de la dimension identitaire collective (2007, pp24-25) : devenir ingénieur, c’est devenir un collectif d’élèves ingénieurs formés dans telle école, avec un fort sentiment d’appartenance à cette école. Ce qui confirme que « la formation professionnelle ne se limite pas à l’assimilation du savoir-faire du métier », mais participe aussi « d’une construction identitaire que les dispositifs de formation peuvent favoriser », et notamment via les activités associatives.

#### ii. Spécificités de l’ingénieur CESI

De quels ingénieurs parle-t-on dans le contexte de notre projet de recherche ? Comme l’évoque (Sonntag 2007, p14) « l’enquête menée par la Conférence des Grandes Écoles en 2002 montre que la situation socioprofessionnelle des chefs de ménage des élèves des Grandes Écoles relevait pour une

---

<sup>55</sup> Projet d’Application de la Démarche Scientifique. En 2007 ce projet portait une autre dénomination, EST pour Étude scientifique et technique.

très large majorité de la catégorie des cadres et des professions libérales à hauteur de 59,4 %. La catégorie des ouvriers ne représentait que 6,1 % et celle des employés 6,1 % ». Ce qui fait une première spécificité des apprentis ingénieurs du CESI, c'est que la proportion de catégories socioprofessionnelles de parents non cadres est à l'inverse de ce « standard » : les CSP parentales non cadres représentent 60% de l'effectif (pour être précis, en 2016, dans la formation concernée, au niveau national, ne sont recensés que 42% de CSP « cadre » pour les pères, et 25% pour les mères). Ce qui, en termes d'identités héritées, nous semble significatif, ou en tout cas, à observer pour en tirer des analyses sur ce que les identités héritées peuvent induire en termes de dynamiques identitaires des apprenants. Nous pouvons donc révoquer l'affirmation de Bouffartigue et Gadéa, (1997, p309) concernant les apprenants du CESI dont nous allons tenter de comprendre la dynamique identitaire : pas de « prégnance d'un modèle de référence et d'un modèle de réussite professionnelle privilégiant les savoirs théoriques et déductifs et l'accès aux fonctions dirigeantes ou managériales ». Ils semblent donc plus proches du « contre-modèle » que de la figure du futur grand cadre dirigeant qu'évoquent Bouffartigue et Gadéa.

Par ailleurs, nous avons vu que différentes formations d'ingénieurs pouvaient former à différentes figures archétypales d'ingénieur, et que le dispositif, et c'est en tout cas la thèse de Verzat et Bachelet (2004), pouvait *a minima* proposer, voire modeler vers des figures spécifiques. A quelles figures d'ingénieur se propose de former le cursus du CESI en A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> ?

Une autre différence fondamentale entre le modèle classique de la formation d'ingénieurs, et la formation proposée au CESI, réside également dans l'architecture des études, en tout cas jusqu'en 2015 et concernant la promotion que nous avons étudiée. Si une majorité des écoles d'ingénieurs propose un cursus en 5 ans, avec une classe préparatoire intégrée, jusqu'en 2015, le CESI proposait uniquement un cycle ingénieur. Un cycle préparatoire par l'apprentissage (appelé CPFIA), préparant une quarantaine d'apprenants par an au cycle ingénieur était proposé dans 4 centres, mais la très grande majorité des apprentis ingénieurs du CESI, y entrent en 1<sup>ère</sup> année de cycle ingénieur, donc au niveau bac + 3. Si dans d'autres écoles « l'enseignement des sciences fondamentales est d'abord assuré par les classes préparatoires (classiques ou intégrées) » (Sonntag, 2007, p21), la formation proposée au CESI ne peut s'appuyer sur ces fondamentaux préalables, et doit procéder à une harmonisation des connaissances scientifiques et techniques d'apprenants venant de DUT et BTS divers, en tenant compte de disparités de niveaux inhérents à cette pluralité de profils à l'entrée en formation.

Ce qui signifie que le modèle figurant pleinement dans les représentations sociales, de l'élève ingénieur recruté par concours et issu de classes préparatoires, « qui n'accueillent que les meilleurs bacheliers scientifiques, élèves les plus brillants de l'enseignement secondaire » (Bouffartigue et Gadéa, 1997, p308) n'est pas celui de la formation qui nous occupe dans ce travail de recherche. Ce modèle de l'élève ingénieur,

- Issu des meilleurs éléments de classes scientifiques, et d'un milieu socioéconomique « CSP+ » ;
- Intégrant l'école d'ingénieurs en classe préparatoire ;
- Se formant 5 ans avant d'intégrer une entreprise à un poste managérial ;

est triplement erroné concernant le public d'apprenants du CESI (statistiquement parlant : ce modèle est vrai pour un faible pourcentage d'entre eux), et nous le verrons dans notre collecte de données sociodémographiques auprès des enquêtés. Ce « contre modèle » d'apprenants-ingénieurs aux identités héritées majoritairement non cadres, qui intègrent une école d'ingénieurs après un bac +2

qu'ils envisageaient parfois comme une fin en soi, et qui se forment par l'alternance fait donc déjà figure d'original avant même d'avoir entré dans l'équation le facteur « pédagogie par projets ».

#### IDENTITE PRESCRITE : COMMUNICATION EXTERNE

Pour aborder ce que la formation d'ingénieurs CESI présente comme figures de projection aux apprenants, et que l'on se propose de considérer comme une identité prescrite, nous avons procédé par étapes, en réalisant une analyse des éléments d'identification de l'ingénieur CESI :

- Dans la communication externe de l'école ;
- Dans la communication de l'école auprès des entreprises partenaires de l'alternance ;
- Dans la communication de l'école auprès de ses apprenants (supports de séminaires d'accueil) et auprès de ses encadrants (supports de formation, lancement du dispositif A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>) ;
- Dans les propos des concepteurs de la refonte pédagogique A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>.

Ces différentes facettes nous semblent donner un panorama complet des valeurs communes proposées par l'école, ainsi que des composantes de l'identité prescrite de l'ingénieur CESI.

Dans l'identité de l'ingénieur CESI que l'école projette au grand public, elle le définit comme un « middle manager », soit un responsable opérationnel. L'ingénieur CESI<sup>56</sup> :

- Répond aux besoins des entreprises (valorisation d'une étude APEC 2011, donc du lien formation-emploi) ;
- Est « directement opérationnel à la fin de sa formation (...) grâce aux nombreuses missions réalisées » et à sa « connaissance de l'entreprise, de son organisation, de sa culture et de ses techniques » ;
- « S'adapte aisément aux situations professionnelles ».

Ce discours sur les caractéristiques du professionnel qui sera formé au CESI met essentiellement en avant l'alternance et l'identité du diplômé CESI comme déjà expérimenté.

L'identité proposée est ensuite déclinée, et rattachée aux formes pédagogiques adoptées par l'école :

- L'ingénieur CESI est un manager ;
  - Il acquiert ce profil grâce à l'alternance où il travaille en équipe, mais aussi grâce aux « projets » qu'il mène à l'école : « l'ingénieur CESI sait ce qu'est le travail d'équipe, il connaît son style de management. Il pilote des groupes et des projets dans le respect des hommes et de la société » ;
  - Une dimension éthique et sociale est mise en valeur dans ce profil.

*La pédagogie A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> est présentée comme favorable au développement d'une identité de manager par la gestion des groupes projet qu'elle permet.*

- L'ingénieur CESI est polyvalent :

---

<sup>56</sup> Source: <https://www.eicesi.fr/cycle-formation-ingenieur/>

- Il maîtrise les « aspects techniques, organisationnels, humains et économiques » dans leur ensemble. C'est la transversalité de son profil qui est valorisée.
- L'ingénieur CESI est pragmatique et expérimenté.

L'expérience de l'alternance en entreprise est à nouveau valorisée par cette description.

*Le middle manager adaptable et pragmatique, telle est la 1ère définition que nous obtenons de ce qu'est l'identité générique proposée.*

#### DISCOURS AUPRES DE L'ENTREPRISE D'APPRENTISSAGE, ET AUPRES DES APPRENANTS

Le Journal de Bord, « carnet de correspondance » entre école et entreprise, est produit par l'école et rassemble en un seul document qui suit les apprentis sur les 5 ans : les modules sur lesquels il sera évalué, en centre de formation et en entreprise, les notes pédagogiques détaillées des missions en entreprise et les feuilles d'évaluations, à compléter par les maîtres d'apprentissage, pour les semestres et projets évalués en entreprise.

Remis aux apprentis en début de formation, l'école y définit les missions et compétences de l'ingénieur diplômé du CESI. Cette description est la même que celle qui a été intégrée aux supports du séminaire de démarrage (supports diffusés aux apprenants le 1<sup>er</sup> jour du séminaire) de la promotion 2015-2018 concernée par notre étude. Cette description peut donc être considérée comme la référence pour les apprenants en terme d'objectif à atteindre. Parmi les éléments qui y sont mis particulièrement en avant, nous notons les notions d'éthique et de responsabilité sociétale qui sont valorisées à nouveau, comme dans la communication externe précédemment évoquée, ici via les notions de prise « en compte des préoccupations de protection de l'homme, de la vie et de l'environnement, et plus généralement du bien-être collectif » (Journal de Bord, p11).

La notion de possession d'une « solide culture scientifique » introduit le concept de culture commune (aucune notion d'expertise n'est proposée, en revanche, mais bien ce socle commun). Parmi les compétences énoncées qui semblent intéressantes à souligner également, nous notons :

- L'« agilité ». Issue de la gestion de projets informatiques, cette notion implique une gestion de projets souple et itérative ;
- L'aptitude « à conduire les changements et les transformations, dans une démarche d'innovation et avec un esprit d'entreprendre » (Journal de Bord, p11).

La résolution de problèmes et le management sont cités également, mais la capacité à entreprendre et la souplesse (dans la gestion des projets, et celle à insuffler aux équipes), sont plus mises en avant dans la culture professionnelle ici proposée. Le dispositif, présenté ainsi, pourrait apparaître comme une réponse aux changements intrinsèques de la profession, à la nécessité évoquée précédemment, d'être multi-compétences, innovant, d'avoir un état d'esprit entrepreneur et intrapreneur. Cette mise en avant de compétences d'adaptation, de recherche et d'analyse d'informations, d'auto construction du savoir nous semble le marqueur de la transition en cours entre un système d'organisation du travail et des environnements de formation descendants, et un système horizontal. Si l'organisme de formation concerné, le CESI, semble ici anticiper, accompagner cette transition dans l'identité prescrite des ingénieurs qu'il forme, ne pouvons-nous pas cependant anticiper pour notre part une éventuelle

tension entre le modèle « traditionnel » toujours en place dans de nombreuses entreprises (chacun à sa place, spécialisé, le règne des experts) et cet accompagnement aux « nouvelles » identités professionnelles ? Les identités projetées par les apprenants, et les identités prescrites dans leurs entreprises d'apprentissage seront-elles en cohérence avec ce modèle de l'ingénieur prescrit par l'école ?

#### DOCUMENTS INTERNES DE FORMATION D'ENCADRANTS

L'ingénieur CESI est « défini » exactement de la même manière dans des supports<sup>57</sup> et discours internes dont les supports de formation des encadrants au moment de la mise en œuvre du nouveau dispositif. A ces caractéristiques précitées, une liste de « soft skills » que l'ingénieur CESI doit développer durant le cursus a également été établie par la direction des études et diffusée aux encadrants<sup>58</sup>. Elles peuvent constituer pour nous un indicateur très intéressant sur les « qualités humaines » attendues de leurs diplômés par le centre de formation, et à quel moment ces qualités doivent se manifester. Les compétences identifiées jugées importantes dès la 1<sup>ère</sup> année de formation sont :

- Le travail en équipe ;
- La communication ;
- La gestion des priorités ;
- Etre force de proposition ;
- L'écoute / observation ;
- La fiabilité.

L'objet n'est pas ici de juger si ces qualités sont ou non des compétences, et/ou des *soft skills*, mais de noter qu'il est attendu des apprenants en 1<sup>ère</sup> année de la formation de maîtriser le travail en équipe et des qualités qui vont le faciliter (communication, fiabilité, écoute), et de maîtriser leur organisation. Il sera donc intéressant d'évaluer le jugement des apprenants sur leurs compétences dans ces domaines, au long de la formation, mais aussi d'interroger comment le dispositif accompagne l'émergence de ces compétences jugées importantes. Autre donnée intéressante : nous avons noté les *soft skills* qui devraient être (toujours selon la direction des Etudes) le plus développées pendant les 3 ans (le plus d'écart entre niveau d'entrée et de sortie) :

- Autonomie ;
- Esprit critique ;
- Responsabilité ;
- Esprit synthèse ;
- Esprit d'analyse ;
- Réactivité / agilité ;
- Gestion des conflits ;
- Savoir résister aux pressions ;
- Prise de recul.

---

<sup>57</sup> Sources : Guide de l'alternance et Direction des Etudes CESI, 2015, Supports du séminaire de cadrage pour la mise en œuvre du nouveau dispositif, Université d'été CESI

<sup>58</sup> Voir tableau 114 en annexe 11, p341

De la même manière cette présentation signifie que d’une part le dispositif se propose d’accompagner l’émergence des compétences suscitées, et que, d’autre part, celles-ci sont jugées essentielles à l’ingénieur CESI diplômé. Nous notons la présence des compétences « gestion des conflits » et « savoir résister aux pressions », qui nous interpellent à ce stade, et qui seront, nous le verrons, au cœur d’échanges avec les apprenants concernant la gestion des groupes de travail A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>, effectivement sources de conflits à gérer pour les apprenants.

## LE REFERENTIEL DE COMPETENCES DE L’INGENIEUR CESI

Le CESI, comme la plupart des écoles fonctionnant par une approche compétences, a décliné un référentiel de l’ingénieur CESI, qui sert de référence à la fois pour la constitution du référentiel de formation (voir ci- dessous), et qui est très éclairant en termes d’identité prescrite. Le document dans sa totalité figure en annexe (annexe 12, p343). L’objectif dans ce travail étant de comprendre l’appropriation qui sera faite, par les apprenants, d’outils communs liés à une identité prescrite, dans l’émergence d’une identité visée, nous avons choisi de ne pas rentrer ici en détail, compétence par compétence, dans ce référentiel, mais plutôt de prendre note des éléments qui nous paraissent saillants.

Toutes les compétences sauf une seront évaluées soit directement en entreprise, soit conjointement par des missions et projets en centre et en entreprise. La seule compétence listée, dont la prérogative de l’évaluation échoit uniquement au centre, est nommée « Assurer l'interface avec l'ensemble des parties prenantes de ses activités », et est déclinée ainsi :

Tableau 7: extraction du référentiel de compétences de l'ingénieur CESI

5.		<b>Assurer l'interface avec l'ensemble des parties prenantes de ses activités</b>				
	5.1	Représenter et valoriser son unité de travail auprès des parties prenantes	5.1.1	Associer les parties prenantes aux instances de suivi des projets	Présentation de son projet professionnel	Donner des exemples d'association de parties prenantes aux instances de suivi des projets
			5.1.2	Organiser une veille active à dimension internationale autour de son activité, et en faire bénéficier les parties prenantes		Présenter le dispositif de veille mis en place
			5.1.3	Organiser des manifestations autour des projets et y inviter les parties prenantes		Donner des exemples de manifestations organisées autour de projets
	5.2	Développer et entretenir son réseau professionnel	5.2.1	Utiliser les réseaux sociaux pour entretenir et développer son réseau professionnel au niveau national et international	Présentation de son projet professionnel	Présenter ses pages personnelles sur les réseaux sociaux ou leur adresse

			5.2.2	Participer aux activités des associations d'anciens		Donner des exemples de participation aux activités des associations d'anciens
			5.2.3	Participer à des manifestations professionnelles (colloques, conférences...) nationales et internationales		Donner des exemples de participation à des manifestations professionnelles

Il nous semble intéressant que cette facette des compétences requises, liée à l'identité collective et à l'appropriation d'une posture d'ingénieurs (le réseau des anciens, les conférences, la veille, les associations participent, selon nous, de la visibilité externe du corps des ingénieurs, et sont en cela plus liés aux identités collectives et aux postures – projections pour autrui), soit évoquée en lien avec la « présentation de son projet professionnel ». Cette compétence posturale à atteindre pendant la formation, et pas seulement après, est évoquée par Reid et Dahlgren comme exemple des fortes attentes pesant aujourd'hui sur les apprenants en cours de formation : (Reid & Dahlgren, 2011, p18) "we see an example of the multiple expectations placed on new professionals; that they must have already come to think of themselves as a member of a specific profession and adopt the characteristics of valued workers within that profession". Il est demandé aux apprenants aujourd'hui de se positionner en tant que futurs professionnels, et d'adopter la posture de professionnel avant même d'avoir validé le diplôme, ou atteint la reconnaissance du terrain professionnel.

#### REFERENTIEL DE FORMATION : LE SYLLABUS

S'il est plus difficile de percevoir les contours identitaires de l'ingénieur CESI au travers du référentiel de formation, nous avons tout de même souhaité le connaître dans son ensemble. En effet, il nous servira, non seulement à connaître quelles situations d'apprentissages sont prévues, pour quelles compétences à acquérir, et avec quel poids dans l'évaluation, mais également à pointer des « indicateurs externes » que nous pourrions mesurer, à savoir la validation de modules apportant la reconnaissance de compétences jugées clés (par les apprenants, les encadrants...). Pour cela il nous faut donc aborder le syllabus proposé dans la formation (voir annexe 13 page 347, la version complète, et ci-dessous, une synthèse).

Tableau 8: SYLLABUS Formation d'ingénieur généraliste CESI par l'apprentissage 2015-2018

SYLLABUS Formation d'ingénieur généraliste CESI par l'apprentissage	Nombre d'ECTS
<b>1-SCIENCES de BASE de l'INGENIEUR</b>	<b>34</b>
Socle Scientifique de l'ingénieur (Mathématiques, Mécanique, Electricité)	7
Socle Scientifique de l'ingénieur (Thermodynamique, Thermique)	7
Socle Scientifique de l'ingénieur (Mécanique, Electromagnétisme)	7
Socle Scientifique de l'ingénieur (Electrotechnique)	5
Initiation à la recherche	8
<b>2-SCIENCES et METHODES de l'INGENIEUR</b>	<b>18</b>
Management des processus de l'entreprise	4
Méthode et outils d'aide à la décision	5
Innover et entreprendre	9
<b>3-SCIENCES et TECHNIQUES de l'INGENIEUR</b>	<b>25</b>
Méthodes et outils de performance industrielle (produit)	7
Méthodes et outils de performance industrielle (processus)	7
Parcours métier (1ère partie)	4
Parcours métier (2ème partie)	4
Parcours métier (3ème partie)	3
<b>4-SCIENCES HUMAINES, ECONOMIQUES, JURIDIQUES et SOCIALES</b>	<b>36</b>
Management d'un projet dans un contexte international (cadre)	6
Management d'un projet dans un contexte international (réalisation)	4
Communication dans un contexte international	9
Communication et dimension interculturelle	11
Projet professionnel	6
<b>5-MISSIONS et ENTREPRISE</b>	<b>67</b>
Intégration dans l'entreprise	9
Maîtrise technique	9
Application de la Démarche Scientifique	6
Démarche scientifique - Résolution de problème	6
Dimension internationale	9
Ingénieur junior	9
Management de projet	9
Projet de Fin d'Etudes	10
<b>Total général</b>	<b>180</b>

Si nous raisonnons en simple « poids » des différents axes dans l'évaluation, nous notons évidemment que ce sont les missions et entreprise, comptant pour 67 ECTS<sup>59</sup> qui ont un poids majeur, ce qui confirme l'identité prééminente du diplômé opérationnel sur le terrain. Mais au niveau des unités évaluables, la plus importante en terme de crédits ECTS est liée à la « communication et dimension interculturelle », qui compte pour 11 ECTS, suivie par le Projet de Fin d'Etudes (en entreprise). Symboliquement, il est intéressant de constater que l'axe « sciences humaines » a plus de poids que l'axe « sciences de base de l'ingénieur », en termes d'éléments évaluables. Ces constats nourrissent l'identité proposée de l'ingénieur CESI comme professionnel transverse, aux aptitudes humaines aussi importantes que ses aptitudes en calcul, pour schématiser. L'unité d'enseignements « Innover et entreprendre » est également très importante, ce qui fait émerger plus encore la figure de l'ingénieur - entrepreneur, déjà

<sup>59</sup> European Credit Transfer and Accumulation System, système européen de transfert et d'accumulation des crédits. Voir [https://www.agence-erasmus.fr/docs/guide\\_fr.pdf](https://www.agence-erasmus.fr/docs/guide_fr.pdf)



esquissée dans le Journal de Bord. Rappelons enfin que parmi les modules de formation, la validation de certains est une condition obligatoire au diplôme, dont la réussite à un test d'anglais (d'où le poids de cette Unité d'Enseignement), et la validation du Projet de Fin d'Etudes (idem).

Cette analyse des référentiels nous informe, certes, sur un aspect normatif de « ce que devrait savoir faire un ingénieur CESI », mais nous apporte également quelques éléments sur les leviers d'un développement identitaire attendus par l'école, notamment via, nous l'avons dit, l'adoption attendue d'une posture professionnelle dès la formation, et autant en centre qu'en entreprise (voir l'axe « interface avec l'ensemble des parties prenantes de ses activités » évoqué). Cette posture professionnelle attendue à l'école est également liée à des évaluations de « comportement professionnel » (voir en [annexe 9](#), le règlement des Etudes qui rappelle le « professionnalisme » attendu) en centre de formation.

### IDENTITES PROPOSEES PAR LES CONCEPTEURS DU DISPOSITIF : L'INGENIEUR CESI PAR L'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>

Nous avons complété ce panorama par des entretiens exploratoires avec les concepteurs du dispositif, dont les données nous apportent des éléments de réponse à la question « comment le dispositif envisage-t-il de faire émerger les identités prescrites identifiées ? »

#### Objectifs assignés au changement de dispositif

Le changement de cursus intervient en réponse à un triple objectif, fixé par la direction de l'école (source : entretiens avec 3 concepteurs du dispositif, entre avril et juin 2015<sup>60</sup> ; voir annexe 15i : guide d'entretien aux concepteurs) :

- Un objectif d'attractivité plus forte de la formation pour des profils ayant de l'appétence pour l'apprentissage expérientiel, avec le projet, le travail en équipe, la production d'un livrable en temps contraint et la forte autonomie comme « *environnement d'apprentissage motivant* » ;
- Un objectif structurel de développement d'une équipe pédagogique « *coordonnée et structurée sur tout le territoire* », mettant en œuvre le programme de manière synchrone ;
- Des objectifs pédagogiques de renforcement des transferts entre socle scientifique et problèmes concrets rencontrés en entreprise, par la mise en situation de résolution de problèmes, de travail en équipe, et la pratique du raisonnement hypothético déductif. Pour les concepteurs du dispositif, « *le travail en groupe coopératif est une bonne préparation à des aspects importants des métiers de l'ingénieur, parce que l'ingénieur est appelé à travailler en équipes pluridisciplinaires et multiculturelles* ».

L'objectif de l'équipe conceptrice, avec la mise en œuvre de cette nouvelle méthode, était de « *renforcer l'identité de l'ingénieur CESI* »<sup>61</sup>, à savoir l'ingénieur comme « *chef d'orchestre* », comme « *manager d'une équipe projet* », « *adaptable en entreprise* », « *polyvalent* » et « *capable d'évoluer* », « *pragmatique* » et « *autonome* », avec une « *forte dimension éthique* ». L'humanisme est une des caractéristiques importantes de l'ingénieur CESI dans le discours des concepteurs : ce terme revient avec une forte occurrence dans leurs représentations de la nouvelle pédagogie (4 occurrences sur les 3

---

<sup>60</sup> Entretiens semi directifs avec la direction des études : 3 entretiens de 1 heure à 1h30 entre avril et juin 2015. Ces entretiens font partie de la phase « exploratoire » du protocole d'enquête, voir 2<sup>ème</sup> partie, chapitre 2, iii. Les éléments de méthodologie y sont explicités dans le détail.

<sup>61</sup> Verbatim, entretien concepteur 1.

entretiens). Les compétences exprimées tournent autour de la gestion d'équipe dans un respect de son rôle social. L'idée principale qui émerge des entretiens exploratoires avec les concepteurs de l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>, c'est que l'identité professionnelle des ingénieurs CESI va non pas être changée fondamentalement par la mise en place de l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>, mais surtout être renforcée par le fonctionnement en mode projet en A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>.

Sur la question des apports et impacts de la méthode sur les futurs diplômés ingénieurs CESI, est souligné également par les concepteurs le renforcement de la culture scientifique et une meilleure crédibilité sur cet aspect-là, avec un renforcement de la dimension d'innovation scientifique qui était jugée comme étant une faiblesse jusque-là. Le renforcement de certaines compétences (communication, management, maturité) et l'acquisition d'une plus grande confiance en ses compétences sont soulignés par les interlocuteurs.

A la question de savoir où cet impact va pouvoir se mesurer, deux réponses principales émergent : c'est en entreprise que la différence devrait être notable selon un concepteur<sup>62</sup>. Un autre indicateur d'impact est avancé par les concepteurs, plus facilement observable et mesurable celui-ci : le comportement en centre de formation et l'implication dans la formation (qui pourra être mis en lumière via la notation du comportement individuel, et observable en sessions de formation). Les « effets inverses » ou impacts négatifs possibles de la méthode ne sont pas passés sous silence par les concepteurs lors de questionnements de notre part : ils sont même évoqués par deux interlocuteurs sur trois, pour qui il est évident que la réussite de la méthode n'est pas certaine sur tout l'effectif, selon les capacités de départ des apprenants, justement.

La plus forte occurrence sur la question de l'identité professionnelle de l'ingénieur CESI reste le mot « entreprise » : l'ingénieur CESI, avant ou après l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>, est avant tout un ingénieur terrain. Comme souligné par un des interlocuteurs, « *ce n'est pas un expert scientifique* » : les connaissances scientifiques, nécessaire à la culture de l'ingénieur n'étant qu'une base leur permettant de prendre de la hauteur sur les situations rencontrées en entreprise. Interrogés sur la spécificité de l'ingénieur CESI, son "ADN", les répondants ont évoqué les compétences qui seraient une force particulière des ingénieurs CESI : leur adaptabilité et polyvalence en entreprise, leurs compétences en management, gestion de projet et travail en équipe, mais également leur pragmatisme, et leur capacité à se définir une cible et jaloner leur parcours.

Pour renforcer cette dimension de l'ingénieur terrain pragmatique, les concepteurs ont émis les hypothèses suivantes concernant la méthode A<sup>2</sup>P<sup>2</sup><sup>63</sup>:

- Elle devrait renforcer la motivation, étant calquée sur le fonctionnement de l'entreprise (travail en groupe : communication, argumentation, planification) et mettant l'apprenant au centre de sa formation grâce au « rôle social joué dans le groupe projet » ;
- L'« utilisabilité » et l'« applicabilité » des apprentissages devraient « renforcer les acquis et leur rétention » ;

---

<sup>62</sup> A cet effet, nous interrogerons des maîtres d'apprentissage afin d'examiner les liens entre le dispositif en centre et les performances en entreprises, notamment auprès de maîtres d'apprentissage connaissant le dispositif précédent, pour avoir un point de comparaison.

<sup>63</sup> Source Direction des Etudes CESI, 2015, Supports du séminaire de cadrage pour la mise en œuvre du nouveau dispositif, Université d'été CESI

- La méthode devrait permettre « d'apprendre à apprendre », et de progresser via les rétroactions fournies par le groupe, et la « métaréflexion » s'en trouvant développée ;
- Les compétences transverses devraient se trouver développées, ainsi que le raisonnement hypothético déductif ;
- Les mises en situation de résolution de problème, travail en équipe, management et les rôles assignés à chaque projet devraient permettre d'apprendre à animer un groupe, gérer les échanges, la logistique d'un projet et de développer une posture professionnelle et une plus grande maturité.

La refonte pédagogique de la formation a donc été portée par la volonté d'être professionnalisante, de fonctionner selon des modalités proches des entreprises des apprenants, et de réintégrer à l'école ce qui maintient leur engagement et accompagne leur développement en entreprise. « Le mode projet se rapproche du mode de fonctionnement de l'entreprise. L'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> est **professionnalisant** » (en gras dans le support original).

Va-t-on assister, comme l'évoquent Verzat et Bachelet (2004), à « la révélation des compétences et des identités de manager » de proximité prescrites, par le vécu de « l'expérience des projets en école d'ingénieurs » ? Telle est la question qui guidera notre approche du dispositif A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>.

Voici un tableau synthétique dans lequel nous avons regroupé à la fois les réponses des concepteurs du dispositif concernant les objectifs de l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>, ses résultats attendus en termes d'apprentissages, de motivation à apprendre mais aussi de professionnalisation, et donc d'émergence des identités des diplômés, avec les données textuelles recueillies sur les objectifs de l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> (documents de cadrage et de communication interne précités). Ce tableau, conçu en extrayant la substance de ces documents, et en la classant selon les différents gains attendus, nous permettra ensuite de définir les indicateurs de construction identitaire que nous souhaiterons observer, notamment sur les leviers attendus du dispositif pour favoriser l'engagement et le développement de compétences professionnelles :

Tableau 9: Les attendus de la méthode A2P2, par l'institution qui la met en place

	Gains de la méthode en termes de motivation à apprendre	Gains de la méthode en termes d'apprentissages	Professionnalisation des apprenants
Documentation interne	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Intérêt pour l'information transmise du fait du besoin direct : utilisabilité et l'applicabilité des apprentissages ;</li> <li>- Valorisation de l'apprenant, acteur de sa formation et valorisé grâce au rôle social joué dans le groupe projet.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rétention de l'information favorisée par la pédagogie active ;</li> <li>- Prise du recul qui pousse à développer les apports de connaissances ;</li> <li>- Raisonnements mis en œuvre ;</li> <li>- Échanges au sein du groupe source de co-apprentissages ;</li> <li>- Permet d'apprendre à apprendre.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fonctionnement proche de l'entreprise et des ententes du monde l'entreprise ;</li> <li>- Travail en groupe : communication, argumentation, planification ;</li> <li>- Compétences transverses développées : dont « approche synthétique ; autonomie ; adaptabilité ; ouverture d'esprit ; communication, expression ; « écouter et assimiler des informations »</li> </ul>
Guide de l'A2P2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Motivation liée au projet ;</li> <li>- Espaces de liberté : initiative et autonomie motivantes ;</li> <li>- Fierté due aux productions concrètes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les rétroactions fournies par le groupe ;</li> <li>- Analyse du travail individuel autonome ;</li> <li>- Découverte de pistes d'amélioration ;</li> </ul> <p>= métaréflexion qui permet de progresser</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les rôles permettent d'apprendre à animer un groupe, à synthétiser les échanges, à les retranscrire, à gérer la logistique d'un projet</li> <li>- Compétences transverses essentielles de l'ingénieur : gestion de projet ; travail en groupe ; capacités d'innovation, de conception, de mise en œuvre et de management de situations</li> <li>- Capacité à travailler dans des environnements complexes nécessitant une mobilisation de ses aptitudes intellectuelles, de ses talents personnels et de ses capacités de leadership</li> </ul>
Concepteurs du dispositif	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Développement de la conscience des enjeux de la formation ;</li> <li>- Le projet comme environnement d'apprentissage motivant ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Développer le raisonnement hypothético déductif ;</li> <li>- Développement de capacités de communication écrite et orale ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apprentissage expérientiel développé ;</li> <li>- Développement de compétences transversales ;</li> <li>- Mise en situation de résolution de problème ;</li> <li>- Mise en situation de travail en équipe ;</li> <li>- Mise en situation de management ;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le travail en équipe comme motivation ;</li> <li>- La production d'un livrable concret comme motivation ;</li> <li>- L'environnement contraint (limite de temps, livrable à produire, jalons) comme motivation ;</li> <li>- L'autonomie comme motivation ;</li> <li>- La position d'acteur comme motivation ;</li> <li>- L'application concrète et immédiate comme motivation ;</li> <li>- Meilleure mobilisation pour réussir la formation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Renforcer le rapport au concret et faciliter le transfert, le lien théorie/pratique, entre le socle scientifique et les problèmes concrets en entreprise ;</li> <li>- Renforcement de la culture scientifique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Développement d'un comportement professionnel et d'une plus grande maturité ;</li> <li>- Dimension éthique renforcée</li> </ul>
--	---	---	--

L'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> est donc envisagé par ses concepteurs comme une méthodologie apprenante et professionnalisante qui devrait à la fois motiver les apprenants à s'engager dans leur formation (il sera donc intéressant d'observer leur degré d'engagement, et par quel biais il est enclenché), à développer des outils méthodologiques leur permettant d'« apprendre à apprendre » (avec quels outils effectifs ? Sur quels profils ?), mais également leur apporter des situations où se préparer à l'exercice de leurs missions professionnelles (quelles situations ?) tout en développant et mettant en pratique des connaissances scientifiques et techniques. Une phrase très intéressante nous a interpellée : avec l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> un concepteur considère « *avoir en centre un banc d'essai d'acquisition de compétences qu'ils pourront tester derrière en entreprise* ». L'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> est conçu comme ce banc d'essai, pour apprendre à tenir leur futur rôle de chef d'équipe projet. Au vu de ce que nous avons évoqué précédemment, à savoir le modèle de l'engagement (modèle « expectancy » - « value »), le rôle des *soft skills* et d'une posture professionnelle, il sera essentiel d'interroger les apprenants non seulement sur leur vécu du dispositif comme levier d'acquisition de compétences « attendues » comme la gestion de projet/d'équipes, mais aussi, et peut être surtout, sur leur appropriation d'une posture d'ingénieur à l'école, au regard de ce qu'ils considèrent être le rôle d'un ingénieur.

### iii. Synthèse

Les apprenants qui s'engagent dans le dispositif de formation concerné par notre recherche ont fait le choix du métier d'ingénieur, et de la formation d'ingénieurs du CESI. Nous venons de découvrir les contours de l'ingénieur CESI « prescrit », dont nous pouvons ainsi synthétiser les caractéristiques : ses connaissances scientifiques sont une base pour déployer ses compétences d'ingénieur, fondées sur ses qualités analytiques, managériales, communicationnelles, et posturales essentiellement (y compris le recul, la distance, sur les situations et sur lui-même).

Nous proposons d'utiliser le tableau de classification ci-dessous comme repère pour approcher le vécu des apprenants dans le dispositif A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>, du point de vue de la cohérence entre identités prescrites et identités projetées par les apprenants (ce qui ne sera pas notre seul angle d'analyse) :

Tableau 10: l'ingénieur CESI par le dispositif curriculaire innovant "prescrit"

Type de compétences /capacités	Ingénieur CESI prescrit (référentiels)	Ingénieur CESI souhaité (concepteurs A <sup>2</sup> P <sup>2</sup> )
<b>Scientifiques/ techniques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Connaissances et compréhension d'un large champ de sciences fondamentales (maths, sciences, principes et méthodes de l'ingénierie) ;</li> <li>- Capacité d'analyse et de synthèse : raisonnement scientifique analytique et résolution de problème, approche systémique (identification, modélisation, investigation, expérimentation)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Connaissances scientifiques, nécessaires à la culture de l'ingénieur comme base permettant de prendre de la hauteur sur les situations rencontrées</li> </ul>
<b>Organisationnelles/ Managériales/ Relationnelles</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conception (analyse de besoins, contraintes, contexte), mise en œuvre et gestion de systèmes opérants voire innovants ;</li> <li>- Responsabilité, engagement et leadership, management de projets ;</li> <li>- Management des ressources : animation d'équipe, résolution de conflits, prioriser et organiser les activités et ressources ;</li> <li>- Travail d'équipe et communication y compris en langue étrangère ;</li> <li>- Prise en compte des aspects économiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chef d'orchestre, leader, manager, anticipateur, organisateur qui planifie et réalise ;</li> <li>- Gérer les compétences de ses équipes, qu'il gère et fait fonctionner ;</li> <li>- Gestionnaire de projet et d'équipe, pragmatique et autonome ;</li> <li>- Ingénieur terrain</li> </ul>
<b>Posturales/ réflexives</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compréhension et prise compte de l'environnement sociétal, éthique</li> <li>- Esprit d'entreprise : vision globale et innovante</li> <li>- Comportement professionnel curiosité, écoute, autonomie, adaptabilité</li> <li>- Capacité à se connaître, à s'autoévaluer, à gérer et développer ses compétences</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Forte dimension éthique et humaniste ;</li> <li>- Adaptable en entreprise, polyvalent et capable d'évoluer ;</li> <li>- A appris à apprendre, à gérer ses compétences ;</li> <li>- Maturité, comportement professionnel</li> </ul>

Lors de notre étude exploratoire, nous viendrons compléter ces données avec les réponses des apprenants entrant en formation sur leur définition de ce qu'est/doit être un ingénieur, pour comparer identités prescrites, identité collective et représentations des apprenants (voir 1<sup>ère</sup> partie, [Chapitre 2 : identités d'ingénieurs](#), p151).

En effet, la question primordiale sera d'évaluer le sentiment d'appartenance des apprenants à cette identité de chef de projet/équipe à maîtrise du terrain. La transition entre deux identités professionnelles par la formation, nous le savons, peut générer des tensions, amenant l'apprenant à mettre en place des « stratégies identitaires » pour y faire face (Kaddouri, 2006 p122). Les étudiants d'une même formation n'ayant ni les mêmes parcours de vie ni les mêmes parcours formatifs, ni les mêmes projets, l'impact d'un dispositif sur leurs identités professionnelles sera indissociable des

identités de chacun, de leurs dispositions, leur sentiment d'efficacité personnelle, leur agentivité (Bandura, 2003), leur capacité à construire leur parcours, à mobiliser leurs ressources (Bourgeois, 1998), leurs buts (Merhan, 2010 ; Cosnefroy & Jézégou, 2013). Tout cela va influencer sur leur appropriation des « ressources [...] proposées » (Carré, 2005, p81), et sur leur engagement dans le dispositif. Ainsi *nous ne postulons jamais qu'il puisse exister une identité professionnelle d'ingénieur, ou d'ingénieur CESI par l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>, unique et totémique*. Puisque nous avons choisi d'aborder le dispositif sous cet angle des identités professionnelles, et d'interroger une hypothétique réappropriation par l'école, via ce dispositif, de leviers de transition identitaire traditionnellement observables et imputables à la pratique dite de « terrain », en entreprise, il nous faut maintenant préciser quels indicateurs précis vont nous permettre d'évaluer ces dynamiques identitaires. Si les analyses des pratiques d'alternance citées précédemment se centrent sur le dispositif comme producteur de développement et/ou d'intégration, notre approche, plus centrée sur le rôle clé de l'apprenant dans le dispositif, veillera à analyser comment le même dispositif, le même modèle, peut avoir des effets différents, du fait du rôle central de l'apprenant.



### 3. Chapitre 3 : Le cadre de référence : choix du cadre conceptuel

La revue de littérature précédente nous permet d'orienter notre réflexion et de mettre en regard le dispositif idéal A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> avec les leviers de développement des identités professionnelles qui ont émergé des ouvrages cités : en synthèse, la possibilité (et des marqueurs) d'identification et de différenciation dans un rôle professionnel, via la socialisation et la réflexivité. Nous souhaitons dans ce chapitre prolonger la revue de littérature effectuée et préciser la perspective particulière de notre étude, son cadre de référence. Celui-ci nous permettra de faire émerger la problématique et les hypothèses de recherche en contextualisant les concepts repérés dans la littérature. Les conditions favorables que les situations d'apprentissage doivent mettre en œuvre pour favoriser la transition, adjointes aux identités prescrites de l'ingénieur A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>, nous serviront de grilles de lecture du dispositif. Nous avons déjà esquissé certains éléments à y observer (situations et rôles qui doivent avoir du sens, difficulté adaptée, conflits à résoudre par la production de nouveaux schèmes, valorisation de ses compétences, rôle de la posture, des compétences transverses) : nous allons tenter à présent de catégoriser ces leviers.

#### i. Pédagogies actives et construction des identités professionnelles

Le contexte de notre recherche est celui d'un dispositif qui comporte deux spécificités concomitantes : l'alternance, et la pédagogie active. Il est indispensable d'aborder les impacts déjà connus de ces deux modalités pédagogiques pour comprendre le potentiel impact de l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> sur la construction identitaire des apprentis ingénieurs CESI.

L'intérêt des pédagogies actives a été étudié et étayé à maintes reprises, notamment sous l'angle des apports en compétences, par des chercheurs anglophones, mais également concernant les effets et interactions sur la construction des professionnalités, y compris pour les futurs ingénieurs.

#### APPORTS DES PEDAGOGIES PAR PROJETS ET PAR PROBLEMES SUR LES COMPETENCES TRANSVERSES DE L'INGENIEUR

L'apport des pédagogies actives sur le développement des compétences transverses des élèves ingénieurs a été abordé notamment par M. Frenay, B. Galand et E. Bourgeois (2007). Ils ont étudié la mise en œuvre d'une pédagogie par projets et par problèmes dans une formation universitaire d'ingénieurs, à l'Université catholique de Louvain, au début des années 2000. Ils évoquent, dans ce contexte, la « quasi absence d'effets négatifs de la réforme APP sur la large gamme d'indicateurs examinés, alors que nombre d'effets positifs émergent » (2007, p306). Ils citent, entre autre, comme apports : une meilleure mise en équation par les apprenants, une meilleure justification de leurs choix, une meilleure structuration des écrits et plus généralement une meilleure appréhension et résolution de situations-problèmes complexes. Raucent et al (2005, p5), évoquent également que leurs données « pointent une série d'effets positifs en faveur des étudiants ayant suivi » un programme en PBL, « particulièrement pour ce qui est d'appréhender et de résoudre une situation-problème complexe ». Ces données concordent avec celles de Wurdinger (2015), qui évoque l'apprentissage par projets comme un levier de développement de ce qu'il nomme les « life skills », très proches des compétences transverses. Nous venons d'évoquer le rôle central de ces compétences dans les identités prescrites pour les ingénieurs d'aujourd'hui, et encore plus demain. La pédagogie active pourrait donc être vue comme une modalité particulièrement favorable à cette acquisition de compétences telles que l'adaptabilité, la capacité d'apprendre à apprendre, et les compétences interpersonnelles. C'est aussi ce que les travaux de Dochy et al. (2003), Gibels et al. (2005) et Savery (2006) concluent : le PBL favorise

la capacité à raisonner, analyser, résoudre des problèmes et appliquer les connaissances, plutôt que l'acquisition de connaissances en elle-même.

#### APPORTS DES PEDAGOGIES PAR PROBLEMES ET PAR PROJETS SUR L'ETAYAGE DES PROFESSIONNALITES

Les apports des pédagogies par problèmes et par projets sur la permanence des acquis et leur transposition en milieu professionnel, ainsi que sur l'engagement en formation ont également déjà été démontrés comme le rappellent Frenay et al (2007). Le propre d'un environnement professionnalisant étant, entre autres, de permettre aux apprenants l'adaptation et le transfert de leurs acquis en situation complexe, ces données semblent prometteuses quant aux effets de ces pédagogies sur l'étayage des identités professionnelles. Galand et al (2012, p939), évoquent le fait que les apprenants en PBL, comparés à des apprenants qui suivent le même cursus, mais en pédagogie traditionnelle, parviennent à de meilleurs résultats concernant l'application de leurs connaissances : "It was found that students from the PBL curriculum outperformed students from the conventional curriculum, particularly on the application of knowledge." Par ailleurs les auteurs font référence aux données émergeant de recherches sur la question, et qui indiquent que les apprenants dans des dispositifs en PBL évoquent une plus forte autodirection, et une perception plus positive de leur environnement d'apprentissage : "A growing body of research indicates that students on problem-based curricula report more self-directed learning and better perception of their learning environment than students following more conventional curricula". (Galand et al., 2012, p939). Cela signifie donc une meilleure motivation, en plus d'une meilleure autodirection, et cela nous invite à supputer, et donc à vérifier via notre propre étude, une meilleure appropriation des outils d'étayage identitaire. A. Kolmos et M. Savin Baden évoquent toutes deux ces apports des pédagogies PBL sur l'engagement, via des leviers conatifs et affectifs (Savin Baden, 2000). Pour Kolmos et al (2009, p151) : « même au niveau d'un seul cours, la recherche révèle un effet tant sur la motivation à apprendre que sur le développement des habiletés de l'étudiant ». Elle rappelle que dans le champ des sciences de l'éducation, « il y a eu plusieurs études sur la motivation qui ont conclu que l'apprentissage par problèmes et par projets augmente la motivation des étudiants pour l'apprentissage », et donc, « ils apprennent davantage ».

Stewart souligne l'adéquation particulière du PBL pour développer les compétences attendues d'un ingénieur (Stewart, 2007, p4) : "improved comprehension; improved context and student motivation; theory is learnt and applied in a situation resembling a work based scenario; improved communication skills for theory based content; ability to apply theory to a real application; and improved retention". En somme ce type de pédagogie permettrait : une meilleure compréhension ; une plus grande motivation des élèves-ingénieurs ; l'acquisition en contexte de notions et de réponses à des situations professionnelles ; la capacité à transférer son savoir dans des situations réelles similaires ; l'acquisition de compétences communicationnelles et relationnelles, et des acquis plus durables. Définies de cette manière, les pédagogies par problèmes et par projets semblent en effet répondre aux conditions favorables à l'étayage des identités d'ingénieurs que nous avons évoquées, jusqu'aux conditions de transfert de compétences. Dans les pédagogies actives il a été théorisé puis observé une meilleure permanence et un meilleur transfert des acquis, de par l'exploration des « objets » dans le registre pragmatique, via l'action portée par les apprenants. L'objet « instrument », celui qui permet d'agir sur le monde, serait comme internalisé (Blandin, 2006a) dans ce type d'environnement d'apprentissage. En somme, « l'APP serait plus favorable que les dispositifs traditionnels pour le développement des compétences d'application des connaissances, tant à court qu'à long terme » (Frenay et al. 2007, p291-

292), donc un dispositif en pédagogie active serait « naturellement » plus favorable aux transferts des acquis, et à la conversion des ressources à disposition qu'un environnement traditionnel.

### ROLE DU PROJET ET DU GROUPE-PROJET

Sur la pédagogie par projet spécifiquement, les travaux de Perrenoud sont éclairants et donnent des éléments sur les impacts possibles ou en tout cas attendus des dispositifs sur les apprenants.

Pour P. Perrenoud, le travail en groupe projet force à développer des compétences liées à la coopération : « savoir écouter, formuler des propositions, négocier des compromis, prendre des décisions et s'y tenir (...), savoir répartir les tâches et coordonner (...). A cela s'ajoute un travail sur les compétences de communication écrite (...) et orale (...), comme outils fonctionnels de la coopération » (Perrenoud, 1999, p8). P. Perrenoud cite 10 objectifs de la pédagogie par projet, que nous pouvons synthétiser ici : construction de nouvelles compétences et nouveaux savoirs, par la mobilisation de savoirs et savoir-faire acquis dans le cadre d'une mise en situation, face à de nouvelles pratiques sociales coopératives, entraînant à la fois une autoévaluation de ses acquis et ses manques, une prise de confiance et une autonomisation. Ces leviers de la pédagogie par projet, en théorie en tout cas, font de celle-ci un pourvoyeur de situations particulièrement professionnalisantes, en apparaissant effectivement propices au développement des compétences transverses de l'ingénieur citées dans les référentiels (autonomie, communication, autodirection...). Pour Raucent et al. (2004, p86), le projet transdisciplinaire va « placer le groupe d'apprenants dans une situation complexe qui exige qu'ils mobilisent et intègrent, de manière cohérente, savoirs et savoir-faire multiples », dans une démarche interdisciplinaire, et dans laquelle les individus doivent aussi acquérir de nouvelles connaissances. A l'autonomie vient s'adjoindre la capacité à décontextualiser et recontextualiser, les capacités réflexives que la pédagogie par projet favoriserait, et qui sont, rappelons-le au nombre des compétences prescrites de l'ingénieur CESI.

Les travaux d'Huber expliquent enfin en quoi le conflit sociocognitif, induit par les situations-problèmes des pédagogies actives, pousse l'apprenant à dépasser le conflit entre ses représentations et ses schèmes d'action et ceux de l'enseignant ou des autres apprenants, afin de résoudre le problème « dans une production à portée sociale qui le valorise » (Huber, 2005, p18). Cette démarche de résolution de problème entraînerait des changements dans le fonctionnement cognitif de l'apprenant. Nous rejoignons ici les théories de Balas et Riem (2014), et Merhan et al. (2007), pour qui la confrontation de logiques différentes et le fait de cultiver ces confrontations permettrait aux apprenants d'entrer dans des situations potentielles de développement. Tout comme l'alternance, qui met en tension différents référentiels et révèle le « hiatus entre théorie et pratique », le groupe pousserait l'apprenant à construire une nouvelle pratique et de nouveaux savoir-faire dans la résolution d'écarts, dans le jeu entre différentes approches. Les dynamiques de travail de groupe seront à interroger dans l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>, en ce qu'il est le pivot de socialisation proposé par le dispositif. Il nous faudra observer les conditions proposées aux apprenants pour incorporer dans un projet commun les connaissances préalables des membres du groupe, pour interagir et raisonner ensemble, et pour négocier une proposition commune de résolution de problème.

### RELATION AUX ROLES DANS LES PROJETS A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>

Les rôles sociaux des apprenants dans les groupes seront des éléments clés pour comprendre cette pédagogie. Les travaux de M. Belbin sur les rôles dans les groupes de travail sont éclairants sur le fait

que des rôles doivent être assignés et respectés pour un travail de groupe efficace : « dans chaque équipe, certains individus endossent des fonctions précises. L'équilibre entre les différents rôles exerce un effet prépondérant sur l'efficacité de l'équipe. » (Belbin, 2006, p45). Les rôles qu'elle liste comme efficaces et essentiels à une équipe, au nombre de neuf, sont différents de ceux proposés par l'A<sup>2</sup>P<sup>264</sup>. Un rôle intéressant évoqué par Belbin est celui d'expert : « dans la plupart des projets, une certaine forme d'expertise professionnelle » est très importante pour les apprenants. La question de l'expertise, de la détention de connaissance au sein du groupe dans une pédagogie inversée où le tuteur n'est plus enseignant, sera une question centrale, d'autant plus que comme l'évoque Belbin : « Les prédispositions individuelles pour chacun des neuf rôles sont tellement marquées qu'elles peuvent difficilement être ignorées par ceux qui désirent tirer le meilleur parti des ressources humaines » (2006, p50). Les individus ont une tendance naturelle, renforcée par l'expérience, à aller vers des rôles qui correspondent à la fois « à leurs dispositions naturelles » mais aussi « au cadre social ». Analyser les effets de l'imposition des quatre rôles de l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>, ou de leur reconfiguration et les positionnements dans le groupe en fonction des tendances naturelles et des atouts de chacun, sera essentiel à notre recherche, tout comme l'étude du positionnement du tuteur dans cette micro société.

### TUTEURS A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> COMME ACTEURS ET MEDIATEURS D'UNE SOCIALISATION PROPICE AUX TRANSFERTS

La dimension sociale de l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> a lieu en partie au sein de l'espace classe, et dans les groupes. Comme le souligne J. Michael (2006), les apprenants ne développent pas automatiquement des compétences interpersonnelles en pédagogies actives : cela requiert des conditions favorables mises en œuvre par le tuteur, qui ne doit plus se considérer comme enseignant, mais comme lui-même en situation d'apprentissage d'un nouveau rôle. L'importance du tuteur comme pivot, comme chef d'orchestre de cette mise en musique de principes efficaces sur le papier est donc un élément qu'il nous faudra considérer comme facteur influent. F. Cros souligne de la même manière que le profil des enseignants se modifie avec ce type d'innovations pédagogiques, et tend vers des missions de médiation entre les apprenants et leur construction : « cette conception cesse de mettre l'enseignant seul comme source du savoir supposé su et le place dans une configuration collective » (Cros 1997, p148) où les savoirs se co-construisent, et où les identités de chacun, encadrant comprise, sont engagées. Cette évolution nécessite de former ces accompagnants vers leurs nouvelles identités professionnelles également : enseigner une discipline de spécialité, et accompagner l'apprentissage et le développement des apprenants sont deux missions bien différentes. Les tuteurs A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>, au-delà du *Guide de l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>* qui leur est remis et qui cadre leurs missions, participent à au moins un séminaire de formation à la méthode de trois jours, où ils sont mis en situation d'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> eux-mêmes, avec un livrable à réaliser en temps contraint, des ressources à consulter et des rôles à tenir. Ils peuvent également échanger sur leur vécu lors de bilans de projets, et être épaulés dans leur pratique par des instructeurs A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>, identifiés dans chaque centre de formation. Le séminaire de rentrée, où les apprenants eux-mêmes découvrent la méthode, peut servir de banc d'essai à de nouveaux tuteurs, éventuellement en binômes avec des confrères pour leur premier pilotage de séances A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>. Une certification « tuteur A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> » a été mise en place pour accompagner la valorisation et le cadrage des missions du tuteur A<sup>2</sup>P<sup>265</sup>.

---

<sup>64</sup> Voir ces rôles en annexe 6, [Figure 21](#), et les rôles selon M. Belbin en annexe 7, [Figure 22](#).

<sup>65</sup> Cette certification est opérée par l'organisme CESI certification, accrédité par le COFRAC. Découpée en trois niveaux de compétence (animateur-concepteur-expert), elle comporte des épreuves théoriques (niveau

Bouvy et al. (2010, p371) expriment très clairement que « le changement de paradigme [...] implique de nouveaux rôles et de nouvelles compétences pour les enseignants, concepteurs, coordonnateurs et tuteurs ». Passer d'une pédagogie traditionnelle au PBL implique un « changement radical de la relation professeur-étudiant et en particulier [du] rôle des enseignants » (2010, p372). Pour décrire les fonctions du tuteur dans un dispositif de type PBL, Bouvy et al évoquent le « modèle CQFD » (p375), d'ailleurs repris dans l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> : le tuteur est là pour « Conduire, Questionner, Faciliter, Diagnostiquer », non pas pour former, enseigner, transmettre... Il peut « stimuler les apprentissages disciplinaires », « mais aussi des apprentissages plus transversaux liés aux attitudes et aux « soft skills » » et il intervient surtout pour « aider l'étudiant à devenir autonome dans ses apprentissages » (p375).

Le rôle essentiel d'un tiers dont la médiation va rendre explicite la pratique professionnelle (Maubant 2007, p69, et Maubant, 2013) est un point crucial. Celui-ci peut avoir un rôle majeur notamment dans l'encouragement de l'expression de soi, dans la mise en mots du vécu, dans la contribution à l'analyse de la pratique. Agent d'une « didactique de la problématisation » (Merhan et al., 2007, p27), il peut, selon qu'il envisage ou non son rôle (et telle sera la question que nous aborderons avec apprenants et tuteurs eux-mêmes) comme celui d'un accompagnement au développement professionnel, permettre d'expliciter doutes, peurs, modes de raisonnement et faire figure de médiation entre l'apprenant et son futur rôle. Cosnefroy et Jézégou effectuent des préconisations sur le rôle du tuteur quant à l'usage de ces stratégies métacognitives : « A l'égard des groupes, les tuteurs pourraient se positionner en ressource métacognitive en visant à les soutenir dans leur travail de définition et de hiérarchisation des buts, de planification et de décomposition de buts à long terme en ensemble de buts à court terme plus maniables et plus aptes à développer les sentiments d'efficacité personnelle » (2013, p17, §48). Ces médiations métacognitives peuvent être interrogées comme outils utiles au transfert des apprentissages. J.F. Roussel évoque le formateur qui « favorisera l'utilisation de stratégies métacognitives faisant appel à des activités de planification, de contrôle et d'autorégulation, nécessitant une réflexion délibérée et guidée qui permet à partir d'une règle, d'un principe ou d'un processus, de produire une séquence d'activités ou une façon de faire qui peut s'appliquer à différents contextes » (Roussel, 2011, p12).

La particularité des tuteurs A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>, est qu'ils ont certes pour mission un cadrage méthodologique dans la gestion des projets, mais aussi un rôle pédagogique (s'assurer que les acquis d'apprentissage visés soient atteints), un rôle de maintien de la dynamique des groupes, et ce rôle d'étai aux compétences métacognitives que nous venons d'aborder. Mais ce n'est pas tout, puisque ces tuteurs de projet sont aussi en charge de visites en entreprise, entretiens individuels et jurys d'évaluation, notamment du PFI, ce qui les positionne en accompagnement au projet professionnel individuel des apprenants. Pour la plupart, ils exercent également des missions d'experts sur certains projets (et de conception de ressources pour les projets). Les tuteurs ont donc, a minima, une triple casquette méthodologique/disciplinaire/suivi. Il sera donc essentiel d'observer comment (et si) une dissociation entre ces différents rôles va s'opérer dans la relation apprenant-tuteur, cloisonnant ou non les projets A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> dans leurs aspects plutôt disciplinaires ou les reliant au contraire aux constructions des identités professionnelles en lien avec l'entreprise. Pour cela il faut que les tuteurs aient connaissance des deux milieux et puissent faciliter les transferts, soient capables d'évaluer la compétence en situation, et pas

---

animateur), puis pratiques. En cas d'échec, une formation et/ou un compagnonnage est mis en place pour le tuteur concerné. 70% des tuteurs sont à ce jour certifiés.

uniquement le résultat de son acquisition. Pour P. Olry (2016 ; p168) : « le tutorat a pour fonction d'aménager les compromis et concurrences de pertinence entre les deux lieux, les deux modes de formation. » Pour permettre l'acquisition de compétences professionnelles, « le formateur assure (...) un rôle de médiateur entre des savoirs professionnels, une expérience, des situations et des concepts, un corpus disciplinaire, qui objective et structure les acquisitions. Cela suppose de la part du formateur une compétence en analyse du travail, qui fait souvent défaut aujourd'hui ». Puisque l'objectif est la valorisation des professionnalités émergentes, et plus seulement l'acquisition de savoirs disciplinaires, les formateurs doivent avoir une connaissance précise des situations professionnelles qui servent de référence aux projets, et être capables d'effectuer une analyse des pratiques en situation.

## ii. Construction des identités professionnelles d'ingénieurs par la reconnaissance et la conscientisation des acquis

### IMPORTANCE DE LA CONSTRUCTION DES IDENTITES PERSONNELLES

Nous avons compris au travers de la revue de littérature que si la reconnaissance et le sentiment d'appartenance à une identité collective d'ingénieurs interviennent notamment au travers des relations « avec les professionnels et les industriels » (Sonntag, 2007, p23), les activités « sociales » étudiantes, contribuent également à développer ce « sentiment d'appartenance » (p24). Il ne s'agit donc pas de limiter l'observation aux étayages formels des identités professionnelles, mais également d'inclure l'étayage des identités sociales et personnelles, via l'engagement d'apprenants dans toute activité porteuse de sens et de gain de confiance en sa légitimité de futur professionnel : activités associatives (bureau des étudiants, bureau des sports), vie sociale avec les pairs (soirées étudiantes), mais également interactions de la formation avec la vie personnelle (vie de famille), avec les loisirs... Ces interactions qui vont « légitimer » l'individu « dans son engagement » dans la formation, sont des espaces « où se construisent des orientations et des conceptions de vie qui procurent souvent une réelle confiance en soi. » (Sonntag, 2007, p24). Les cas inverses où, au contraire, ce type d'activités va marquer un sentiment de non appartenance, ne pas légitimer l'individu dans son engagement, seront d'ailleurs tout autant porteurs de sens et important à observer et analyser.

### IMPORTANCE DE LA RECONNAISSANCE DE LA PROFESSIONNALITE EMERGENTE

Aborder les outils de l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> susceptibles de valoriser les compétences professionnelles et reconnaître (ou non) les professionnalités émergentes, passera par une interrogation :

- Des modes d'évaluation (efficacités respectives des évaluations collectives des travaux de groupe, des QCM individuels, des soutenances, des différentes phases des projets) ;
- Des REX de projets, des tuteurs, des groupes A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> comme leviers de mises en valeur de la dynamique identitaire de l'apprenant.

Quels sont les « autrui[s] significatif[s] » réels (Barbier 2006, p36) qui vont valoriser les actions des apprenants, et par là même valoriser leur « perception » ? Comme l'évoque M.L. Chaix (2002, p89) : le « passage vers une identité d'ingénieur est la résultante de différentes transactions » entre apprenti et centre de formation, apprenti et entreprise, apprenti et tuteurs, apprenti et maîtres d'apprentissage, et nous ajoutons entre centre de formation et entreprise. Chaque transaction pourrait participer de cette reconnaissance, ou d'une non reconnaissance.

## CONSTRUCTION DE L'APPRENTI-INGENIEUR REFLEXIF

Dans le dispositif A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> des outils ont été conçus spécialement pour proposer des phases de recul sur sa pratique, soit collectivement (phases de REX, de check), soit individuellement (entretiens individuels et PFI, qui existaient déjà dans le dispositif précédent). Nous allons donc interroger ces outils comme leviers d'analyse de pratique, avec les questionnements suivants :

- Représentent-ils « un espace de mise en mots » (Wittorski, 2012, p4) de la pratique qui permet de l'identifier, de la décrire, de l'analyser ?
- Permettent-ils (pour les outils collectifs) de « saisir les tendances communes, les principes qui les organisent » afin de « développer d'autres pratiques, de retour en situation professionnelle » ?

En somme, en A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>, observe-t-on la mise à disposition et l'explicitation (et la maîtrise par les encadrants) d'« outils métathéoriques et méthodologiques appropriés pour mener à bien » la confrontation entre théorie et pratique, et permettant « d'encourager la formulation du point de vue propre et de la pensée personnelle de l'apprenant » (Merhan et al. 2007, p28) ? Nous intégrerons donc les PFI, projets de formation individuels, à cette réflexion, comme autant de médiations formatives pour théoriser à partir de sa pratique, comme autant d'outils potentiels d'« autoévaluation », et donc de leviers d'émergence ou de renforcement du sentiment d'efficacité personnelle. Il sera essentiel d'interroger les apprenants sur les apports des outils précités du dispositif pour construire un discours sur soi (de soi à soi et pour autrui), et pour entendre le discours de l'autre sur soi.

## SITUATIONS D'APPRENTISSAGE ET SITUATIONS DE DEVELOPPEMENT DE PRATIQUES PROFESSIONNELLES : APPORTS CONJOINTS SUR LA REFLEXIVITE ET LE RAPPORT A L'ACTION

Selon Mayen (in Merhan et al. 2007, p85) la question essentielle de la didactique professionnelle est la suivante : « quelles sont les situations futures que les personnes en formation seront amenées à rencontrer et avec lesquelles elles devront se débattre pour réaliser certaines performances ? D'autre part, qu'est ce qui doit être appris et approprié puis développé pour constituer un répertoire de capacité durables pour agir ? ». Il nous semble pouvoir rapporter ces questions à celles de notre recherche : quelles sont les situations de l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> qui vont permettre aux apprenants de développer leurs identités professionnelles de futurs ingénieurs, c'est-à-dire, à la fois les mettre en situation dans des activités à enjeu de type conception de solutions innovantes, tout en leur donnant les moyens de développer les compétences et la posture attendues du futur ingénieur, mais aussi, et surtout, qui vont leur donner les moyens d'effectuer un retour réflexif sur leur positionnement, et d'obtenir pour eux-mêmes et par les autres, la reconnaissance de leurs compétences ?

La double question du rapport à l'action, en situation de production réelle d'une part, et du retour réflexif sur son action, en situation d'apprentissage, d'autre part, nous met face un nœud de compréhension. Les situations proposées par l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> sont des situations d'apprentissage, et non de réelles situations professionnelles de production. Mais les apprenants y sont réellement en situation de gestion de projet en équipe, avec des enjeux sociaux, et des enjeux d'apprentissage et de positionnement. Deux analyses, strictement opposées en apparence, semblent se heurter concernant la mise en situation réelle ou la mise en situation simulée comme vecteurs favorables au développement des identités professionnelles, mettant au centre du questionnement le rôle de la réflexion sur son action d'une part, et le rôle de l'action en elle-même d'autre part.

D'une part B. Blandin (2011, p8) a démontré que pour les apprentis ingénieurs du CESI, dans le dispositif précédent, c'était quasiment essentiellement par apprentissage de « type vicariant », en entreprise, et précisément en situations non simulées et non adaptées que la transition identitaire semblait avoir lieu. C'est aussi l'analyse de J.F. Blin lorsqu'il expose qu'on forme un professionnel par « mise en responsabilité réelle et (...) prise en charge de situations réelles de travail » (Blin 1997, p214). Métral a rapporté des données très éclairantes à ce sujet, sur la valeur accordée par les apprenants aux situations professionnelles simulées (dans le cas de son étude, il s'agit de situations qu'il nomme intermédiaires, en ce qu'elles sont à la fois des situations d'apprentissage et de production, car les productions des apprenants sont ensuite vendues) : « pour beaucoup d'entre eux, ces situations ne sont pas des situations professionnelles. Elles s'en différencient tout d'abord dans le but qu'ils leur attribuent : ils sont là pour apprendre, alors qu'en entreprise, ils sont là pour produire » (2012, p9). Ce qui lui permet de conclure que « beaucoup d'apprenants ne s'y considèrent pas comme des professionnels et adoptent plutôt un comportement d'étudiant : ils cherchent avant tout à finir le plus tôt possible, parfois au détriment de la fabrication en cours ». Ce qui expliquerait que les situations de production « réelles » soient indiquées, par les apprenants, dans les travaux de B. Blandin, comme des situations vécues comme plus favorables à l'agir en ingénieur, à l'étayage des leurs identités professionnelles. Nous notons ici l'importance du rapport à l'enjeu réel de l'action, dans les situations non simulées. A l'inverse, à l'école « on peut rater une production ; il y a toujours un formateur pour vérifier derrière nous » (Métral, 2012, p9), et en situation simulée, « il y a des tâches scolaires à réaliser (compte-rendu, évaluation de fin de semaine...) », et « le rythme attendu est moindre que celui en entreprise » et on « travaille avec ses camarades de classe que l'on connaît » (ibid., p9). En entreprise la mise en situation sans filets semble provoquer plus directement la confrontation avec la pratique professionnelle « réelle », qui semble alors moins sujette aux chutes d'intérêt et à un vécu de routine observé par Métral dans les situations simulées.

Si la pratique professionnelle à enjeu réel semble favorable au vécu d'un agir professionnel, la réflexion sur sa pratique, pour Mayen (2007), la simulation de situation professionnelle, serait en fait plus favorable à la construction des identités professionnelles que l'activité en situation de travail. Mayen (in Merhan et al. 2007, p85-86) nous rappelle, en citant Pastré, « qu'on apprend moins par l'exercice de l'activité que par son analyse ». En plus d'être plus sécurisée comme le dit Bourgeois, la simulation de situation professionnelle permettrait « la maîtrise de certaines classes de situation que l'exercice de l'activité en situation de travail » (Mayen 2007, p85) ne permet pas, « les situations de travail [produisant] des activités approximatives, simplificatrices, marquées par la référence à des critères de réussite immédiats ». C'est également l'analyse de V. Cohen-Scali, pour qui la formation en centre permet de bénéficier d'un retour réflexif bienveillant (et sans enjeu de carrière) sur la diversité d'expériences et les multiples rôles expérimentés sur le terrain. L'apprentissage expérientiel ne semble alors permettre le développement d'une identité professionnelle que s'il est couplé à l'acquisition de ce que P. Perrenoud (2001) nomme « savoirs d'expérience », qui sont une analyse de l'action, qui permet de capitaliser sur le vécu et de le réinvestir dans les expériences suivantes. La pratique seule pourrait même brider et retarder la construction de l'identité professionnelle selon V. Cohen-Scali : il serait illusoire de croire que l'entreprise seule construit l'identité professionnelle, sans les espaces réflexifs et la sécurité d'expérimenter rendus possible dans les projets à l'école. Les travaux de S. Vanhulle, d'une part, et de S. Pellanda Dici et al., d'autre part, confirment cette théorie : les identités professionnelles ne se construiraient **que** dans l'articulation entre la théorie et pratique. Pour S. Vanhulle (2009, p249) : « les savoirs professionnels se construisent dans la réélaboration subjective de



connaissances à la fois issues des expériences en situations, des savoirs scientifiques acquis, des prescriptions institutionnelles en circulation, et du contact avec les pratiques sociales du terrain ». La réversibilité, propre à la mise en situation simulée à l'école, permettrait davantage de jouer et d'explorer de nouveaux rôles, se mettre en scène sans risque pour la vie réelle, par rapport à des stages ou à l'alternance. L'espace-temps de la formation devrait être considéré comme un « espace de liberté » (Bourgeois 1996, p33) permettant à l'apprenant « d'entrer dans un point de vue nouveau sur le réel mais également d'en sortir » (Bourgeois, 1996, p33).

Est-il possible de concilier enjeu réel de l'action, situations de développement de pratiques professionnelles et analyse des pratiques professionnelles en un seul et même lieu, en l'occurrence le dispositif A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> ? L'itération théorie-pratique proposée par l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> peut-elle être fonctionner comme une forme d'alternance nouvelle, avec un terrain, à l'enjeu de production simulé mais apte à maintenir l'engagement par l'« agir en ingénieur », via des enjeux sociaux réels, et comme espace de réflexion sur l'action aptes à « se penser en ingénieur », et faire émerger le « praticien réflexif » au sein même de l'école ?

La question est aussi de savoir si l'on peut considérer la formation proposée à l'école avec les projets A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> comme une formation professionnalisante en soi, alternance mise à part, et comme une mise en situation professionnelle, ou en tout cas de comprendre si elle est vécue comme telle par les apprenants, et quel enjeu de développement professionnel ils placent dans ces projets.

Notre recherche va donc également interroger et comparer l'entreprise comme levier de construction des identités professionnelles versus la conduite de projet et la gestion d'équipe « simulées » pour comprendre la part de ces deux situations comme leviers de développement, et les places respectives de l'action et de la réflexion sur l'action dans l'étayage des identités professionnelles. Quels « répertoire[s] de capacités durables pour agir », et quels outils de distanciation pour les analyser, dans ces deux environnements?

### iii. Construction des identités par l'engagement dans un environnement capacitant

#### LES APPRENANTS ET LEUR AUTODIRECTION

Puisque « le rapport intime de l'apprenant avec les savoirs auxquels il est confronté en situation de formation est structuré (...) par l'histoire de l'apprenant-sujet » (Bourgeois 1996, p27), il nous semble évident qu'il faudra interroger la projection de soi, et les dynamiques identitaires des apprenants entrants dans le dispositif A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>, pour faire émerger leurs attentes de cette formation. Par ailleurs, si « quels que soient les efforts déployés par le formateur et l'institution de formation », les « structures de connaissances « déjà-là » » des apprenants conditionnent partiellement les changements que l'environnement peut opérer sur l'apprenant, il nous paraît pertinent d'envisager l'usage d'outils de mesure, tels que l'échelle de Guglielmino (1977), qui existent pour mesurer les capacités des apprenants au travail autodirigé. Ce sont des auto-évaluations d'items (sur une échelle de type Likert), de leurs capacités à se fixer des buts, à planifier leurs apprentissages, mais aussi de leur contrôle sur leurs apprentissages. Ces échelles ont été utilisées pour des recherches portant notamment sur les capacités d'autodirection comme prédicteurs de réussite des étudiants, pour tenter d'établir des corrélations entre l'usage de ces stratégies et les résultats aux examens. Dans le cadre de notre recherche, il sera

intéressant de chercher à relier l'usage de ces stratégies et le degré d'autodirection avec l'implication dans le dispositif comme dans un levier de développement professionnel, et d'analyser d'éventuelles corrélations entre un faible degré d'autodirection et d'éventuels freins dans les dynamiques identitaires. L'offre par le dispositif de moyens d'améliorer ses capacités d'autodirection, devra être considérée avec attention.

### A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>, CAPACITATION, ET RECRUTEMENT

Comme le constate S. Fernagu-Oudet, « en lisant des référentiels de compétences, on réalise qu'ils décrivent plutôt des capacités, activités, savoir-faire, des attributs personnels » (2016, p373) et que lesdites capacités sont à la fois « déconnectées des environnements qui leur donnent leur coloration » et qu'elles « oublient la singularité de celui qui est amené à la mobiliser (dispositions, expérience, intentions comme si tout le monde disposait des mêmes ressources individuelles (et de la même capacité à les mobiliser) » (Fernagu-Oudet,2016, p373). Replacée dans le contexte de la formation qui nous concerne, nous pouvons illustrer ainsi cette analyse : effectivement, la compétence (voir p343, le référentiel en annexe) « Manager l'équipe projet » ne sera pas la même compétence dans une TPE avec une équipe de trois personnes, et dans un grand groupe avec une équipe de 25 personnes.

Sur la question de la déconnexion des référentiels de compétence des environnements de production réels, même si les situations de gestion de projet de l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> tirent leurs références de l'action et de missions potentiellement rencontrées dans le métier, les compétences qui y sont formalisées sont-elles pour autant en référence à des situations réelles ? Ou seront-elles vécues comme « suffisamment » réelles par les apprenants pour ne pas leur paraître déconnectées de la réalité du terrain qu'ils connaissent par ailleurs ?

Sur la question de la mobilisation des compétences en fonction des dispositions et attentes de chacun, il nous semble important de nous interroger sur deux axes :

- Comment l'environnement A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> va pouvoir favoriser le « pouvoir agir » en ingénieur des apprenants, via des ressources et l'accompagnement à la mobilisation de ces ressources en fonction des capacités et buts de chacun ;
- Comment la question du recrutement va-t-elle s'incrémenter dans la réflexion sur les interactions entre attentes- engagement-dynamiques identitaires ?

En effet, sur ce dernier point, nous souhaitons interroger l'absence de prérequis ou leur nécessité concernant les publics formés en A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>, et/ou pour faire de l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> un environnement capacitant. Comme l'évoque Olry (2016, p166) : « les référentiels à base de compétences supposent [...] que les « apprenants » soient correctement « sélectionnés », « positionnés » au regard des contenus de formation à acquérir ». Mais n'est-ce pas d'autant plus vrai dans le cadre d'un dispositif reposant en grande partie sur l'autonomie et les capacités d'autodirection des apprenants ? Pour S. Fernagu-Oudet (2016, p18), « les ressources individuelles et socio-organisationnelles viennent s'enrichir mutuellement, produisant capacités et capabilités. » Comment le dispositif peut-il aider les apprenants à convertir les ressources à disposition, ou à faire émerger leurs propres ressources ? Le dispositif « capacitant » n'est-il possible que dans le cas d'un recrutement préalable des apprenants selon des critères de motivation ? Ou cette question invalide-t-elle d'emblée le qualificatif d'environnement capacitant ?

#### iv. Synthèse sur la construction de l'identité professionnelle appliquée à la formation d'ingénieurs CESI en A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>

Nous allons en somme tenter, dans ce travail de recherche, de « déplacer le regard » (Fernagu-Oudet, 2016, p375), d'une part des compétences prescrites de l'ingénieur A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>, vers les conditions de développement de l'agir en ingénieur en centre de formation dans le cadre de l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>, et même vers les conditions du pouvoir d'agir en ingénieur des apprenants, à la fois en fonction des environnements d'apprentissage où ils sont formés (pour rappel la formation a lieu en simultané dans neuf centres différents), et en fonction de leurs dynamiques identitaires propres.

Cette volonté de comprendre les dynamiques des professionnalités émergentes d'apprentis ingénieurs; dans le cadre d'un dispositif spécifique, nous amène à interroger l'appropriation et la conversion, par des apprenants aux dynamiques identitaires variées, et dans des environnements également variés, des ressources de ce dispositif visant leur professionnalisation comme ingénieurs. Cela revient à interroger :

- La mise à disposition de ressources, formelles et informelles :
  - o Pour se penser en tant qu'ingénieur professionnel ;
  - o Pour agir en ingénieur professionnel ;
- L'accompagnement à la conversion et au transfert des ressources :
  - o Pour se penser en tant qu'ingénieur professionnel ;
  - o Pour agir en ingénieur professionnel.

Il nous faudra donc « découper » le dispositif, ses outils, ses environnements physiques, ses encadrants, ses conditions matérielles de mise en œuvre et les situations qu'il propose, d'une part en différentes variables dépendantes (les ressources mises à disposition) dont nous voulons mesurer l'impact (les outils de réflexivité, les phases des projets, le travail de groupe etc.), et d'autre part en variables indépendantes pouvant impacter le vécu de professionnalisation, et pouvant agir en leviers ou freins à la conversion et au transfert des ressources, et notamment permettant la reconnaissance et valorisation des professionnalités émergentes (les apprenants eux-mêmes avec leurs dispositions, leurs capacités d'autodirection et dynamiques identitaires, et les acteurs du dispositif, particulièrement les tuteurs, les centres de formation, la thématique des projets etc.).

La question des dynamiques identitaires repose, selon nous, sur un certain nombre d'éléments qui pourront être transformés en variables à croiser avec les leviers et indicateurs d'émergence des professionnalités :

- Les identités héritées, les éléments biographiques et les données sociodémographiques et dispositionnelles (dont les attentes), elles- même influant sur :
  - Le sentiment d'efficacité personnelle ;
  - La satisfaction / valeur accordée à la formation au regard des attentes ;
  - Le positionnement dans le dispositif et la posture professionnelle ou non.

Pour mesurer les interactions entre les variables dépendantes et indépendantes, nous aurons besoin de définir précisément des indicateurs de construction des identités professionnelles, sur lesquels ces variables pourront influencer ; il s'agit, selon nous, de quantifier la présence dans le discours des différents pans de l'agir et se penser, se dire ingénieur professionnel :

- Les compétences attribuées, prescrites, projetées de l'ingénieur (qui peuvent être sujettes à autoévaluation ou mesurées par des évaluations) : raisonnement scientifique, management, socle scientifique de l'ingénieur, méthodes et outils d'aide à la décision... ;<sup>66</sup>
- Les « soft skills » attribuées, prescrites, projetées de l'ingénieur (adaptabilité, compétences interpersonnelles, créativité...;
- Le pouvoir d'agir en ingénieur en centre de formation et le gain de confiance en son agir professionnel ;
- Le sentiment de reconnaissance de son agir professionnel ;
- Le recul réflexif et la mise en mots sur son agir professionnel.

Comme les différents indicateurs ci-dessus le suggèrent, et comme les variables indépendantes le suggèrent également, il s'agit de réunir « un faisceau d'indices » qui témoignent du fait « qu'une professionnalité a été construite et continue à se construire par des processus renouvelés d'incorporation et de réincorporation des savoirs, des savoir-agir professionnels et de l'éthos professionnel en fonction des évolutions des contextes, des mises en situation nouvelles, des défis nouveaux posés » (De Ketele, 2014, p81), et en fonction de dynamiques personnelles, de transformation, de préservation, d'entretien ou de gestation identitaire (Kaddouri 1999 et 2002).

En utilisant une grille d'analyse qui croise les caractéristiques de l'ingénieur prescrit, souhaité, avec les médiateurs de développement identitaire anticipés (ressources à disposition), et qui prend en compte les traits dispositionnels et environnementaux potentiellement influents, nous aborderons la question de l'impact de l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> sur les futurs ingénieurs en développement de la façon la plus exhaustive possible, afin d'inférer, à partir des données, des « profils » de vécu des apprenants, et pour les analyser au regard des dynamiques identitaires déjà repérées par les auteurs comme Kaddouri.

---

<sup>66</sup> La liste complète des indicateurs et variables utilisés pour le recueil et l'analyse de données est présentée dans la 2<sup>ème</sup> partie. Nous ne présentons ici que le cadre de référence qui a servi à la construction de la méthodologie.

## 2<sup>ème</sup> partie : Construction du modèle d'analyse : problématique de recherche, hypothèses et démarche méthodologique

Cette seconde partie vise à expliciter dans le détail les choix méthodologiques effectués, ainsi qu'à décrire le plan précis d'analyse des données, listant les instruments conçus, les modalités de leur conception (y compris les travaux de recherche précédents qui ont pu inspirer leur conception ou leur usage), et les données attendues de leur utilisation.

### Plan de la partie :

#### Chapitre 1 : Problématique en contexte et hypothèses de recherche

- i. La question de recherche
- ii. Identités professionnelles d'ingénieurs : un concept opératoire isolé à construire en contexte
- iii. Objectifs opérationnels de la recherche
- iv. Schéma de la problématique
- v. Les hypothèses de recherche

#### Chapitre 2 : Dispositif de recherche - cadre opératoire et méthodologie d'investigation du terrain

- i. Choix des méthodes d'investigation
- ii. Quelles variables, et quels indicateurs pour mesurer la construction de l'identité professionnelle?
- iii. Protocole d'investigation et de recueil de données du terrain

#### Chapitre 3 : Description du plan d'analyse des données

- i. Analyse lexicale du corpus sur l'identité ingénieur et les représentations
- ii. Analyse thématique du discours et statistiques descriptives sur les indicateurs de construction
- iii. Analyse thématique du discours et statistiques descriptives sur les leviers et freins réels
- iv. Analyse des correspondances
- v. Mesure des indicateurs extérieurs de construction
- vi. Synthèse

# 1. Chapitre 1 : Problématique en contexte et hypothèses de recherche

Il s'agit dans ce chapitre de « traduire » le cadre de référence proposé, en une problématique contextualisée, puis de décliner les hypothèses.

## i. La question de recherche

Comme nous l'avons évoqué en introduction (p26), les travaux menés par le LIEA à partir de 2007 ont établi qu'avant l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>, les projets menés en entreprise donnaient aux apprentis ingénieurs du CESI les outils et espaces de pratique et de reconnaissance favorables au développement de l'aspect identitaire de leur transition vers l'ingénieur. La socialisation en entreprise et le regard de l'autre sur son développement étaient des éléments clés de la construction identitaire des apprentis.

Pour rappel, l'école, la formation en centre proposait une chambre d'écho aux projets de terrain via deux modalités (Pointel Wiart, 2007, p62) :

- Les évaluations des projets entreprise et la reconnaissance institutionnelle du développement via un jugement de compétence ;
- Les moments fortuits de verbalisation de la compétence entre pairs ou avec les tuteurs : retours d'expérience, entretiens de suivi avec les formateurs, rédaction du projet de formation individualisé.

La pédagogie A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> est présentée comme un dispositif « particulièrement adapté (...) à la formation des ingénieurs » (*Le guide l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>*, p2). Le nouveau dispositif, basé principalement sur le travail de groupe et les interactions, permettra-t-il, dans la réalité vécue par les apprenants, plus que le dispositif précédent, d'accompagner la transition identitaire des apprenants ?

Notre première formulation de la question de recherche s'intéressait, de manière générique, à l'impact de l'Apprentissage Actif Par Projets sur la construction de l'identité professionnelle des apprentis ingénieurs CESI. Nous souhaitons effectivement étudier les outils, leviers de l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> qui permettent ce développement identitaire, et questionner si l'école, via ce nouveau dispositif pédagogique, se réapproprie des leviers de transition jusque-là observables en entreprise dans le cadre de l'alternance.

Il nous semble cependant, au regard du cadre théorique étudié, et du cadre de référence proposé, pouvoir préciser la question et l'orienter vers une approche méso-sociologique des interactions dispositions/dispositif dans la construction des identités professionnelles des apprentis ingénieurs CESI. Nous passons de la question de l'identité à celle des identités, et même des dynamiques identitaires, propres à chaque apprenant, et circonscrivons la notion vague d'impact en une interrogation sur les interactions entre facteurs dispositionnels (leviers et freins intrinsèques) et facteurs environnementaux (leviers en freins extrinsèques) pour étudier la transition vers le professionnel chez les apprentis ingénieurs du CESI. Notre questionnement visera donc à répondre à la problématique suivante :

*Quelles médiations et quels obstacles transitionnels dans les interactions dispositions/dispositif étayant la construction des identités professionnelles chez les apprentis ingénieurs CESI en Apprentissage Actif Par Projets ?*

## ii. Identités professionnelles d'ingénieurs : un concept opératoire isolé à construire en contexte

L'objet de ce travail est de s'appuyer sur les indicateurs génériques de construction des identités professionnelles que la revue de littérature nous a permis de lister, pour les adapter à la formation concernée, et comprendre si et comment nous retrouvons ces marqueurs dans le discours des apprentis ingénieurs ciblés lorsqu'ils évoquent leur vécu dans le dispositif A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>, et dans quels contextes et quelles situations ces marqueurs sont repérés, et par quels apprenants ils sont évoqués.

C'est pourquoi dans nos travaux, le concept d'identité professionnelle a été défini comme concept systémique, dans la mesure où il a été construit par raisonnement abstrait, à partir de « paradigmes développés par les grands auteurs et dont l'efficacité a déjà pu être testée empiriquement » (Van Campenhoudt et Quivy 1995, p123). Le concept d'identité d'ingénieur, quant à lui, nous semble plutôt répondre à la définition de « concept opératoire isolé » (Van Campenhoudt et Quivy, 1995, p125). En effet, cette étude devrait nous permettre de construire de manière empirique, à partir de nos enquêtes, une définition qui restera partielle et/ou multidimensionnelle des identités d'ingénieurs et comment elles peuvent se construire en formation. L'identité professionnelle (générique) étant considérée dans nos travaux comme un sentiment d'efficacité et de compétence, et comme un positionnement vis-à-vis d'un rôle professionnel, d'une mission professionnelle, identifier une éventuelle transition identitaire des apprentis ingénieurs interrogés nous permettra de tenter de caractériser les ressources opérantes et d'identifier les pratiques d'accompagnement qui contribuent à cet étayage, dans l'environnement concerné de cette formation d'ingénieurs en alternance et en pédagogie par projet.

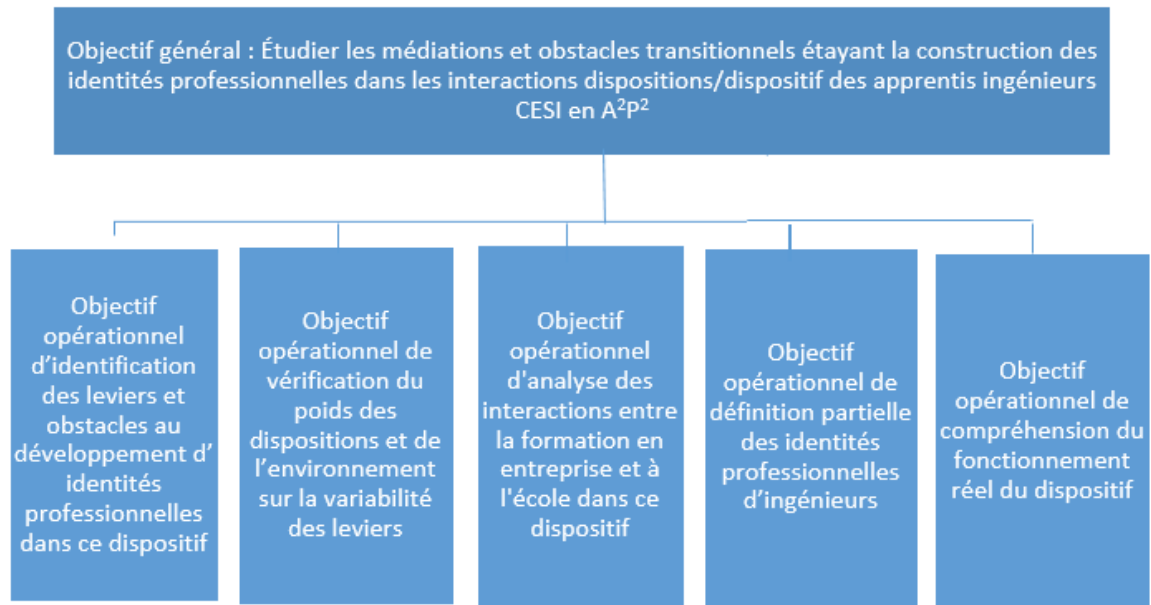
## iii. Objectifs opérationnels de la recherche

Nous chercherons à comprendre les traits caractéristiques du phénomène de construction des identités professionnelles du point de vue des sujets de l'action, dans une conception active de ceux-ci, et dans leur interaction avec un système (le dispositif de formation). Nous souhaitons ainsi nous positionner sur un registre descriptif – vis-à-vis du fonctionnement réel du dispositif –, avec une visée explicative : les interactions apprenants-dispositifs seront sujettes à analyses, et les corrélations entre plusieurs variables seront étudiées. L'objectif des enquêtes de terrain sera d'avoir la preuve d'un impact de l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> sur les trajectoires identitaires des élèves ingénieurs du CESI, et donc de s'extraire des préjugés et « prénotions » (Van Campenhoudt L., Quivy R., 1995 p27) à la fois sur l'ingénieur, sur l'identité, et sur les pédagogies actives, sur lesquels chacun, acteur de l'enseignement ou non, familier du métier d'ingénieur ou non, a des représentations.

Notre objectif est de définir précisément ce qui, dans le dispositif et dans leurs propres dispositions, aide les apprenants à développer leurs identités professionnelles, dans ce qu'elles ont de commun (compétences attribuées ou désirées de l'ingénieur, valeurs, reconnaissance du statut), et de plus personnel (cheminement des représentations, estime de soi et attitudes personnelles au regard du « standard » de l'ingénieur CESI).

Ces précisions nous amènent à définir les objectifs précis du travail de recherche, que nous décomposons ici en un objectif général, et en 5 objectifs opérationnels :

Figure 9 : Objectif général et objectifs opérationnels de la recherche



Les objectifs opérationnels de l'enquête sont donc, au-delà de faire émerger les marqueurs et profils transitionnels, de mieux comprendre et définir le dispositif proposé, notamment dans l'articulation entre école et entreprise. D'autre part l'enjeu sera de passer de représentations sur « l'identité d'ingénieur » à un décryptage de l'ingénierie pédagogique spécifique au dispositif qui nous permettra d'analyser les interactions entre les objectifs de la formation, les ressources, les méthodes et outils mis en place dans le dispositif réel, avec les dispositions des apprenants, leurs caractéristiques socioéconomiques et psychopédagogiques.

#### iv.Schéma de la problématique

Les éléments constitutifs et constructifs des identités professionnelles d'ingénieur seront abordés dans leurs dimensions à la fois cognitive (les connaissances), conative (l'engagement), affective et sociale. Nous disposons donc de *variables d'entrée*, que sont les facteurs dispositionnels liés aux apprenants et les facteurs environnementaux liés au dispositif.

Les variables *intermédiaires* que nous allons rechercher sont les indices de développement identitaire. Enfin, nous rechercherons quels facteurs favorisent l'émergence de ces indicateurs de construction, en déterminant des profils de construction, qui seront nos données de sortie.

Nous pouvons ainsi schématiser la problématique de notre recherche, avec ses variables d'entrée, ses variables intermédiaires et ses variables de sortie :



Figure 10 : Schéma de la problématique de recherche



## v. Les hypothèses de recherche

### PREMIERE HYPOTHESE

L'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> ayant été conçu pour développer chez les apprenants à la fois les compétences de l'ingénieur identifiées dans le référentiel de formation, et une appropriation progressive de la posture d'ingénieur, via un découpage en objectifs et situations d'apprentissage visant leur développement, notre principale hypothèse de recherche est que l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>, dans l'esprit de sa conception, devrait avoir un impact favorable sur le développement identitaire des apprentis, en leur proposant un théâtre d'expérimentation où développer des compétences, où jouer des rôles d'ingénieurs, et où acquérir une représentation d'eux même positive sans enjeu réel. L'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> pourrait être considéré comme un espace transitionnel sécurisé et permissif vers une posture d'ingénieur. Notre première hypothèse nous mène à étudier les facteurs environnementaux du dispositif, tels que vécus par les apprentis (le centre de formation, les situations, outils, moyens, phases, et instruments mis en œuvre, le tutorat ; les groupes de travail), afin d'identifier les leviers réels de transition pour les apprenants. Nous émettons, dans cette première hypothèse, les suppositions suivantes :

- 1- Au niveau *cognitif*, nous anticipons que les apports liés aux objectifs d'apprentissage des projets, le phasage des projets en boucles PDCA, le travail de groupe et la tenue d'un portfolio à chaque projet devraient favoriser l'acquisition des compétences de l'ingénieur que le dispositif est conçu pour développer : gestion de projet, d'équipe, démarche et connaissances scientifiques, autonomie etc.<sup>67</sup>;
- 2- Au niveau *conatif*, celui de l'engagement, nous anticipons que le travail de groupe, les auto- et co-évaluations par les pairs ainsi que la validation de leurs compétences via les soutenances et le plan de formation individualisé, pourraient constituer pour les apprenants des motifs forts de développement de leur identité professionnelle en augmentant leur confiance dans leur capacité à exercer ce métier, leur sentiment d'efficacité personnelle et ainsi leur engagement à la fois dans le dispositif et dans le processus transitionnel ;
- 3- Au niveau *affectif*, celui de l'appétence, nous anticipons que la mise en pratique permise par le dispositif (mise à disposition d'instruments de type Fablab avec outils de modélisation et

<sup>67</sup> Voir Annexe 12 : Référentiel de compétences de l'ingénieur CESI – 2015-2018.

maquettage), les projets eux-mêmes et le travail de groupe devraient avoir un impact sur le plaisir d'apprendre des apprentis, et sur leur motivation et leur engagement, à nouveau, dans le dispositif ;

- 4- Au niveau *social*, nous anticipons que le dispositif devrait jouer sur la capacité des apprenants à travailler en groupe, sur leurs relations interpersonnelles, sur les échanges entre pairs et avec les tuteurs, via la socialisation, l'apprentissage vicariant et l'existence d'une zone proximale de développement dans les travaux de groupe. Nous anticipons également un effet de différenciation et d'identification, et un positionnement dans le futur métier d'ingénieur, que devrait permettre le travail de groupe, par l'analyse de pratiques et le conflit sociocognitif ;
- 5- Nous anticipons, au niveau *métacognitif* enfin, que les outils de réflexivité (REX de projets, entretiens/visites par les tuteurs école, bilans-briefings, et écrits réflexifs comme le PFI) devraient favoriser l'appropriation d'une posture d'ingénieur via des retours sur leur pratique, une élaboration du discours des apprentis sur eux-mêmes, et une évolution de leurs représentations sur le métier d'ingénieur.

En synthèse, comme le dispositif A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> « idéal » (Albero, 2010), est conçu pour être proche du terrain et être favorable au développement professionnel, *cette hypothèse première gage que l'étude de terrain devrait nous permettre de faire émerger les leviers réels permettant à l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> d'être un chaînon manquant entre école et entreprise, et où gagner en compétences et en confiance en ses capacités d'action en tant que futur ingénieur*. Au cœur de cette hypothèse, au-delà de l'existence de médiations transitionnelles réellement identifiables, nous postulons que l'apprenant devrait pouvoir s'entraîner à agir en ingénieur, mettre en scène/jouer les attitudes, les missions, la posture de l'ingénieur, en renforçant des éléments structurants du développement de l'identité professionnelle déjà présents dans l'alternance, mais sans les enjeux « réels » du travail en entreprise.

## SECONDE HYPOTHESE

Cette hypothèse doit être aussitôt nuancée par une seconde hypothèse, qui est que *ces leviers réels repérés ne sauraient être uniformes sur tous les apprenants, l'interface dispositifs/dispositions et les dynamiques d'engagement des apprenants dans le dispositif primant sur les dispositions ou le dispositif seuls*. Les buts des apprenants et leur adéquation avec le dispositif, les expériences préalables, les projets et motivations à s'engager dans la formation seront interrogés, et les capacités d'autodirection des apprenants, mesurées, pour comprendre les impacts spécifiques du dispositif sur eux. Il s'agira avec cette hypothèse de dégager les dispositions et particulièrement les mécaniques d'engagement, d'appropriation et d'intériorisation ou non des outils de développement identitaire influant sur l'impact du dispositif ou jouant éventuellement comme un frein à la transition identitaire, et de tenter de déterminer quels facteurs dispositionnels jouent précisément sur quels leviers/médiations du dispositif et avec quels effets, en faisant émerger des interactions types entre variables, pour dégager, si possible, des « profils » de transition.

## TROISIEME HYPOTHESE

Notre dernière hypothèse concerne un retour au cadrage théorique et à la définition donnée au dispositif. Celui-ci a été qualifié à la fois de professionnalisant et d'« apprenant » par ses concepteurs, et il nous semble que ce travail de recherche visera à qualifier le dispositif réel, vécu par les apprenants, en permettant de définir s'il est réellement professionnalisant, permettant ainsi la construction de

l'identité professionnelle des apprenants, s'il est réellement apprenant, permettant aux apprentis engagés de mieux connaître et capitaliser sur leurs modes d'apprentissage, ou encore s'il est capacitant.

*Nous postulons donc que ce travail de recherche devrait nous permettre une meilleure compréhension du dispositif A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>, tout comme il devrait nous permettre une meilleure compréhension de ce que sont et/ou ne sont pas les identités d'ingénieurs qui s'y développent.* Cette troisième hypothèse est donc transverse aux deux autres, et porte sur les données de sortie du travail de recherche en termes de compréhension des objets étudiés eux-mêmes.

## 2. Chapitre 2 : Dispositif de recherche - cadre opératoire et méthodologie d'investigation du terrain

### i. Choix des méthodes d'investigation

Sous quel angle étudier les interactions évoquées, et avec quels outils, quelles modalités, quels instruments de mesure ? Comment observer et mesurer ce qui semble de prime abord relativement impalpable, à savoir d'une part des appétences, buts, envies, et les interactions de ces éléments avec un dispositif ? Le choix de la méthodologie d'enquête terrain a été déterminant, afin de ne pas démultiplier les angles d'observation et/ou les biais potentiels. Frenay, Galand et Bourgeois se sont posé la même question (Frenay et al., 2007, p291), s'interrogeant pour leur part sur les indicateurs de la qualité des apprentissages, autres que les performances aux tests de connaissance, qui peuvent être utilisés pour « mesurer l'impact d'une réforme pédagogique », ce qui, selon eux, « soulève de nombreux défis de taille, et notamment la question de l'impact de la réforme sur les étudiants », à savoir comment « comparer ces effets avec ceux produits par l'ancien programme » en développant « des instruments valides, qui mesurent réellement ce qui prétend être mesuré et comparé », et en identifiant « les paramètres sur lesquels on veut vérifier les effets de la réforme comparativement au curriculum traditionnel ». Trouver les bonnes variables d'entrée et de sortie, en somme, en fonction de ce que l'on veut observer.

Pour mesurer l'intériorisation d'une identité d'ingénieurs grâce au dispositif, il ne nous semblait pas pertinent d'effectuer uniquement une étude longitudinale des évaluations des objectifs d'apprentissage, s'agissant d'indicateurs externes aux apprenants, de marqueurs d'une reconnaissance par l'école et l'entreprise évaluatrices, d'une évolution des compétences et du statut. Nous avons choisi, dans ce travail de recherche, de nous focaliser plutôt, en tout cas pour démarrer l'étude, sur les *marqueurs internes d'appartenance à une identité d'ingénieur*. En effet, selon l'analyse menée par Frenay, Galand & Bourgeois (2007, p293), « ce qui va déterminer in fine la qualité de l'apprentissage chez l'étudiant est moins les caractéristiques objectives du dispositif que celles qui sont perçues par les étudiants. » De la même manière, P. Carré évoque qu'une des questions fondamentales en formation, (et particulièrement dans les pédagogies actives, où la part d'autoformation est grande) est de savoir « comment les apprenants, agents majeurs de leur propre formation, vont (...) s'approprier les ressources qui leur sont proposées » (Carré 2005, p81). Il nous semble, de la même manière, essentiel pour mesurer une appropriation d'une identité professionnelle, de nous interroger sur la manière dont les étudiants perçoivent les caractéristiques du dispositif, donc de donner la parole aux apprenants sur leur vécu pour faire émerger :

- Des liens éventuels entre leurs attentes et la valeur perçue du dispositif pour atteindre leur objectif professionnel (voir Merhan, 2010 p5, et le rapport « expectancy » - « value » d'une formation dans le projet de l'apprenant) ;
- Les écarts entre objectifs du dispositif idéal d'accompagner la transition vers la posture d'ingénieur, et le vécu réel des apprenants.

Nous avons choisi d'intégrer, dans une moindre mesure, des indicateurs externes de construction de l'identité, liés à l'étiquetage et au processus identitaire relationnel (Dubar C., 2000), non pas comme source première de données, mais pour apporter un regard extérieur et nuancer les éléments d'enquête

issus du discours des apprenants. Le choix d'explorer en priorité le vécu du dispositif du point de vue des apprentis induit en effet un biais dans les données recueillies, qui donnent uniquement accès à la représentation que les apprentis se font de leur vécu ou du dispositif. Il nous a ainsi semblé pertinent de trianguler les données primaires, avec à la fois :

- Les résultats à un panel d'évaluations jugées clés par différents acteurs et/ou observateurs du dispositif (direction des études, enseignants formateurs, nous-mêmes)<sup>68</sup> ;
- L'évaluation du « comportement professionnel » à l'école ;
- Le discours de tuteurs de différents centres de formation ;
- Le discours de maîtres d'apprentissage en entreprise.

Les apports d'une telle approche, centrée sur la complémentarité des points de vue par la triangulation méthodologique<sup>69</sup>, permettent de comparer le discours des apprenants avec les acquis effectivement validés par les évaluateurs. T. Perez-Roux évoque cette nécessité de croiser le sentiment d'appartenance issu du discours des apprenants, avec le regard d'autrui pour « documenter les transitions professionnelles », afin de « saisir la qualité des relations humaines, les éléments de congruence ou de discordance entre définition de soi comme professionnel et regards d'autrui » (Perez-Roux, 2016, p85). Ces indicateurs externes participent effectivement de la construction de l'identité puisque, comme nous l'avons évoqué dans la revue de littérature, la légitimité offerte par le regard d'autrui et la reconnaissance du statut par le groupe, par la hiérarchie, viennent impacter en retour le sentiment d'auto efficacité des apprenants, et leur sentiment d'appartenance. L'identité se construisant ainsi en itération entre soi et les autres, ces données sont importantes pour comprendre les mécanismes en jeu dans le dispositif. Frenay, Galand et Bourgeois (2007, p10) choisissent également de combiner « mesures auto-rapportées » et « mesures des acquis des étudiants » pour comprendre les effets d'une pédagogie par projets sur des étudiants.

## ii. Quelles variables, et quels indicateurs pour mesurer la construction de l'identité professionnelle?

### LES INDICATEURS DE CONSTRUCTION DES IDENTITES PROFESSIONNELLES UTILISES DANS CETTE ENQUETE

La première variable à stabiliser est la variable dépendante qui permettra d'observer et de mesurer le développement des identités professionnelles des apprentis ingénieurs. Comme Van Campenhout et Quivy nous le rappellent (1995, p122), certains concepts très complexes (comme l'identité, nous permettons-nous d'ajouter) « obligent [...] à décomposer certaines dimensions en composantes avant d'arriver aux indicateurs ». La variable générique « développement des identités professionnelles d'ingénieur » n'ayant aucun sens, n'étant ni mesurable ni observable telle quelle, nous l'avons découpée en indicateurs internes d'appartenance mesurables et observables dans le discours des apprenants, et en indicateurs externes d'étiquetage, mesurables et observables dans les évaluations des dites compétences, et dans le discours des tuteurs école et entreprise. Van Campenhout et Quivy (p122) indiquent que les indicateurs peuvent n'être « qu'une trace, un signe, une expression, une opinion ou tout phénomène qui nous renseigne sur l'objet de notre construction », ce qui a guidé notre choix

---

<sup>68</sup> La liste exhaustive de ces évaluations clés, des choix opérés pour sélectionner les éléments à observer, et des instruments de mesure de ces données figure en annexe 35 page 474.

<sup>69</sup> Pinard, Potvin & Rousseau (2004, p68), qui citent Fortin (1996) pour qualifier ainsi la triangulation des données.

d'indicateurs liés à la construction identitaire. Nous avons choisi de conserver, à l'issue de la revue de littérature, des variables permettant de détecter la construction des identités professionnelles selon les 5 catégories suivantes :

- Variables d'identification ;
- Variables d'auto efficacité ;
- Variables posturales / de réflexivité ;
- Variables de validation ;
- Variables de légitimité

Nous avons distingué, dans l'approche auprès des enquêtés, deux pôles de l'identité professionnelle :

- Ce que nous avons appelé le plus souvent « professionnalisation », et qui correspond à la construction et au développement des compétences attribuées, prescrites, projetées de l'ingénieur (autoévaluation ou acquis mesurés par les évaluations) ;
- Le développement de la posture (identité professionnelle pour autrui, positionnement comme professionnel) et l'appropriation de l'agir en ingénieur (leviers de confiance, de reconnaissance de soi, de valorisation de soi).

Voici les données recherchées, où nous anticipons de les observer, et avec quels indicateurs :

Tableau 11: les variables intermédiaires

Type	Catégorie	Données recherchées : variables intermédiaires	Indicateurs <sup>70</sup>
Marqueurs internes	Identification	Pouvoir d'« agir en ingénieur » ; Appropriation de compétences de l'ingénieur et projection dans un rôle professionnel adapté à soi ; Identification des compétences liées et des moyens de les développer.	Champ lexical à repérer dans le DISCOURS des apprentis <i>Par exemple : termes liés aux missions, au rôle d'un ingénieur ; utilisation de la 1<sup>ère</sup> personne du singulier pour évoquer un rôle d'ingénieur ; marques d'appropriation d'un rôle et des moyens de le tenir ; identification d'espaces, outils, situations précis et mise en pratique de l'« agir en ingénieur »</i>
	Auto efficacité	Sentiment de légitimité, d'efficacité personnelle, de compétence, de confiance ou d'estime de soi dans les rôles projetés	Champ lexical à repérer dans le DISCOURS des apprentis <i>Par exemple : termes dénotant la confiance en soi à repérer en relation aux compétences, à la posture projetée ; termes dénotant l'engagement en relation avec cette confiance.</i>

<sup>70</sup> Nous faisons le choix de ne pas utiliser l'observation comme méthode de recueil de données, et d'écarter dès le départ le comportement et la pratique en situation comme outils d'observation des apprenants et du dispositif. Nous expliquons ce choix dans le paragraphe conception des instruments, p132.

	Posture réflexivité	Posture vis à vis du dispositif : satisfaction des attentes ; confiance et motivation à s'engager dans une transition identitaire exprimées ; Appropriation d'une posture professionnelle ; Recul critique sur sa pratique : allers-retours entre pratique et analyses de pratique (réflexivité) ; conscientisation de ses acquis, reconnaissance de ses propres compétences ; Usage de stratégies métacognitives (autodirection) de construction de son parcours professionnel : fixation de buts, auto évaluation...	Champ lexical à repérer dans le DISCOURS des apprentis <i>Par exemple : marqueurs d'autoévaluation des acquis en fonction d'objectifs fixé, de repérage d'évolutions, formulation d'évaluations (jugement de valeur) sur la formation et sa posture dans la formation.</i>
Indicateurs externes	validation	Validation de l'acquisition de compétences de l'ingénieur	Validation d'acquis à repérer dans les EVALUATIONS Champ lexical à repérer dans le DISCOURS des tuteurs <i>Par exemple termes liés à l'appréciation de compétences/comportements jugés dignes d'un ingénieur</i>
	légitimité	Reconnaissance d'un comportement professionnel d'ingénieur ; Reconnaissance du statut et d'une légitimité comme ingénieur.	Champ lexical à repérer dans le - DISCOURS des tuteurs - DISCOURS des apprentis sur leur identité pour autrui <i>Par exemple, confiance et responsabilités accordées et reconnaissance donnée ou perçue à repérer dans le DISCOURS sur les missions en entreprise et à l'école</i>

Pour établir cette liste de variables et d'indicateurs, nous nous sommes inspirée très largement de travaux précédents portant sur des thématiques proches :

- La méthodologie de recherche de V. Cohen-Scali (Cohen-Scali 2000, p138), qui nous a invitée à utiliser des indicateurs liés à : la formulation d'opinions sur la formation en centre, aux représentations et opinions sur formation, au sentiment de compétence et/ou d'estime de soi par rapport aux missions, à la reconnaissance perçue, ainsi que l'indicateur de positionnement (étudiant ou professionnel) ;
- Les indicateurs liés à la réflexivité et au recul critique sur sa pratique de Sabine Vanhulle (Vanhulle 2014, p15, Tableau 1) ;
- L'expression de la satisfaction des attentes nous semble un indicateur pertinent pour mesurer l'adhésion à la méthode, et l'engagement dans le processus, en ce qu'elle représente une mesure indirecte de la relation *expectancy/value*.

#### LES VARIABLES INDEPENDANTES : DONNEES SOCIODEMOGRAPHIQUES, TRAITS DISPOSITIONNELS ET ELEMENTS ENVIRONNEMENTAUX:

Puisque « les indicateurs sont des manifestations objectivement repérables et mesurables des dimensions du concept » (Quivy et Van Campenhoudt, 1995, p121), nous ne pouvions pas nous

contenter de catégories aussi larges que « les dispositions » et « l’environnement ». Il nous fallait établir une liste, d’abord des variables d’entrée (quelles dispositions et quels facteurs environnementaux) dont nous allons tenir compte pour vérifier nos hypothèses, puis des indicateurs que nous avons déclinés.

Les variables indépendantes qui peuvent affecter l’impact du cursus sur la construction de l’identité d’ingénieur sont, nous l’avons dit de deux sortes :

- **Les variables sociodémographiques et dispositionnelles** : ce sont les structures « déjà-là » (ressources et leviers intrinsèques) pouvant influencer sur l’identité projetée, sur l’appropriation du dispositif et donc sur la construction de l’identité professionnelle. Nous avons choisi de transformer en indicateurs de mesure les variables suivantes, afin d’en obtenir les données suscitées :

Tableau 12: les variables dispositionnelles et sociodémographiques et indicateurs liés

Variables	Indicateur(s)	Données attendues
Age	- Classe d’âge - Reprise d’études	- Parcours antérieur linéaire ou non et différences de vécu liées à ce parcours antérieur ?
Genre	- Masculin/féminin	- Différences de vécu liées au genre ?
Projet professionnel	- Projet défini ou non - Evolution du projet en cours de formation	- Différences de vécu liées à une plus ou moins grande ouverture du projet professionnel ?
Expérience de formation antérieure	- Types de formations antérieures et niveaux de formations antérieures - Expérience antérieure de l’alternance	- Différences de vécu liées au parcours de formation antérieur ?
Motivation pour la formation et le métier ; buts assignés à la formation	- Motifs du choix de l’école (alternance ? Pédagogie ? proximité géographique ? Défaut ? ...) - Motifs du choix du métier (choix ancien ? Défini par le parcours de formation ? Par l’expérience professionnelle ?) - Attentes liées à la formation	- Différences de vécu liées aux motifs d’engagement en formation ? Aux motifs d’engagement vers le métier d’ingénieur ?
Représentations préalables sur le métier	- « Types » d’ingénieurs envisagés (représentation et identité projetée) - Modèles d’ingénieur ·s - Evolution des représentations	- Différences de vécu liées à l’identité projetée ?
Représentations préalables sur la formation	- Attentes liées à cette formation : apports scientifiques et techniques, apports en gestion de projet, en gestion d’équipes, etc.) - Craintes et leviers de réussite qu’ils anticipent - Evolution des représentations	- Différences de vécu liées aux attentes sur cette formation ?



Capacité d'autodirection	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mesure du désir d'apprendre</li> <li>- Mesure de l'autogestion</li> <li>- Mesure de l'autocontrôle</li> </ul>	- Différences de vécu liées à des capacités d'autodirection différentes au départ ?
Identité héritée	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Catégorie socioprofessionnelle des parents</li> <li>- Modèles familiaux</li> <li>- Implication de la famille dans le projet (soutien ? Tension ? ...)</li> </ul>	- Différences de vécu liées à l'identité héritée
Expérience professionnelle	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expérience professionnelle antérieure</li> </ul>	- Différences de vécu liées à l'expérience préalable ?

Les variables utilisées seront donc soit qualitatives (nominales – sans ordre naturel, par exemple les attentes-, nominales dichotomique - par exemple le genre -, ordinales - par exemple, des degrés d'accord à des propositions-), soit quantitatives (l'âge, qui sera transformé en classes d'âge pour effectuer les analyses factorielles). Pour établir cette liste de variables et d'indicateurs liés aux dispositions des apprenants, nous nous sommes inspirée très largement des travaux suivants :

- Les méthodologies de recherche de F. Merhan (2010, p30) et V. Cohen-Scali (2000, p138), nous ont inspirée quant aux indicateurs relatifs aux dispositions, et notamment à l'engagement dans la formation, à utiliser dans notre travail de recherche : caractéristiques identitaires , parcours d'orientation, (rupture ou continuité), expression de la valeur accordée à la formation en relation aux identités héritées, motifs d'engagement en formation, activités hors formation, « sources et des types de tensions identitaires » liées à la formation » (Merhan 2010, p7) ;
  - Le dispositif de recherche de Frenay, Galand et Bourgeois (2007) sur les effets de dispositifs pédagogiques actifs et ses 3 niveaux pour les données d'entrée : l'engagement dans l'apprentissage ; les facteurs motivationnels et la perception du dispositif de formation. Leurs indicateurs sur la méthode de travail, l'autorégulation, la motivation à apprendre et la perception que l'étudiant a de ses propres capacités.
- **Les variables environnementales** : ce sont les médiations (ressources et leviers extrinsèques) possibles offertes par le dispositif pour que les apprenants étayent leur développement professionnel. Nous avons choisi de transformer en indicateurs de mesure de données les variables suivantes, afin d'en obtenir les données suscitées :

Tableau 13: les variables environnementales et indicateurs liés

Variables	Indicateur(s)	Données attendues
Centre de formation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caractéristiques du centre, dont taille, effectifs</li> </ul>	- Différences de vécu liées au centre de formation ?
Mise en œuvre réelle du dispositif	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Moyens matériels</li> <li>- Circulation de l'information</li> </ul>	- L'organisation réelle (matérielle et administrative) de la formation impacte-t-elle le vécu des apprenants ?

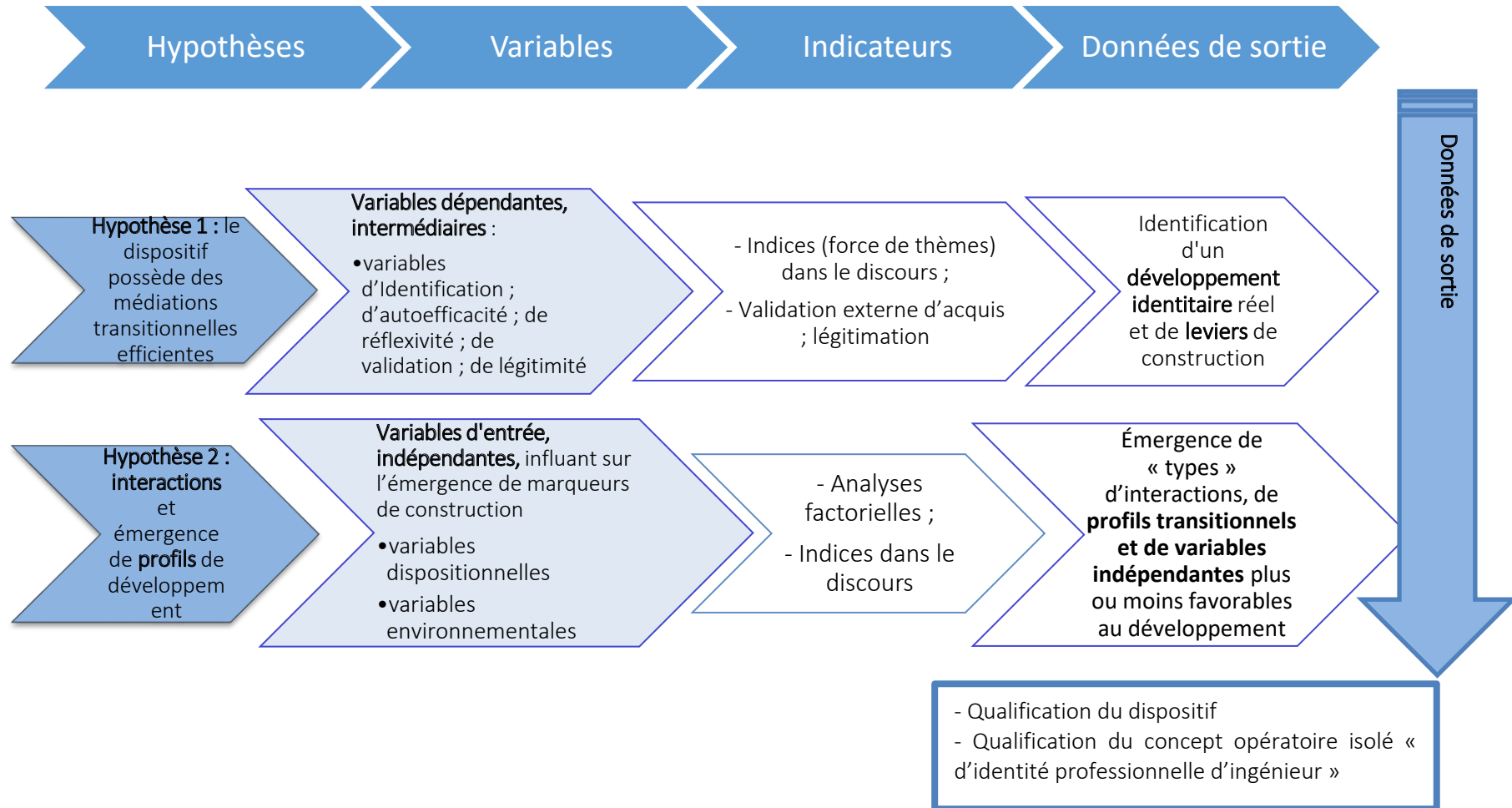
Accompagnement tutorial	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expérience antérieure des tuteurs</li> <li>- Positionnement des tuteurs (expertise, accompagnement méthodologique, développement du parcours professionnel... ?)</li> <li>- Interrelations apprenants/tuteurs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Différences de vécu liées au tutorat ?</li> </ul>
Outils de réflexivité et d'expression de soi : les médiations métacognitives	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Usage du REX</li> <li>- Usage des check</li> <li>- Usage des visites/entretiens</li> <li>- Usage du PFI, du portfolio</li> <li>- Identification d'espaces de réflexivité informelle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le dispositif permet-il de développer un recul critique sur son positionnement et sa pratique ?</li> </ul>
Outils de mise en lien théorie-pratique	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Positionnement des tuteurs</li> <li>- Usage des lancements de projets</li> <li>- Usage des bilans-briefings</li> <li>- Usage de la gestion de projet</li> <li>- Usage de l'expérimentation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le dispositif permet-il de développer un lien entre missions en entreprise et missions à l'école ?</li> </ul>
Jeu de rôles professionnels	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Usage des rôles dans les groupes</li> <li>- Usage des soutenances</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le dispositif permet-il le jeu de rôles professionnels adaptés ?</li> </ul>
Outils d'interrelations et de socialisation : les médiations culturelles	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sentiment d'appartenance à une communauté</li> <li>- Usage des rôles dans les groupes</li> <li>- Confiance dans le groupe</li> <li>- Usage du groupe comme expérimentation de soi</li> <li>- Apports de connaissances, compétences par le groupe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le groupe A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> peut-il impacter le rôle de professionnalisation du dispositif ?</li> </ul>
Outils/espaces de reconnaissance et valorisation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sentiment de reconnaissance des capacités à agir en ingénieur</li> <li>- Sentiment de valorisation des capacités à agir en ingénieur</li> <li>- Positionnement des tuteurs</li> <li>- Usage des évaluations</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le dispositif permet-il la reconnaissance et la valorisation des capacités des apprenants ?</li> </ul>
Mises en situation de pratique	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Usage des phases de maquettage, conception, modélisation</li> <li>- Usage du groupe projet comme équipe professionnelle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les phases expérientielles du dispositif impactent-elles le vécu ?</li> </ul>
Outils d'autonomisation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Usage des phases d'autonomie</li> <li>- Positionnement du tuteur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le dispositif permet-il un gain d'autonomie dans le rôle projeté ?</li> </ul>
Entreprise d'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implication de l'entreprise dans la formation à l'école</li> <li>- Professionnalisation progressive dans les missions en entreprise</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les interactions entre A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> et alternance impactent-elles le vécu du dispositif A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> ?</li> </ul>

Les variables utilisées seront donc soit qualitatives nominales ou ordinales pour cette partie-ci. Pour établir cette liste de variables et d'indicateurs du développement d'une identité professionnelle par des apprenants en formation, nous nous sommes inspirée très largement des travaux précédents suivants :

- A nouveau le dispositif de recherche de V. Cohen-Scali et notamment ses indicateurs liés aux interactions entre centre de formation et entreprise dans le développement de l'identité professionnelle ;
- Les indicateurs liés aux outils et espaces de réflexivité et d'expression de soi dans un dispositif de F. Merhan (2020) ;
- Les travaux d'E. Bourgeois (1996) sur le dispositif en tant qu'espace protégé de réflexivité nous ont permis d'établir des indicateurs environnementaux ;
- A nouveau le protocole d'enquête de Galand, Frenay et Bourgeois (2007), et notamment leurs indicateurs liés à la contextualisation de l'apprentissage, à la cohérence des évaluations ; aux modalités du travail en groupe ;
- Nous avons mis en lien ces « conditions favorables » avec les outils de l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> idéal, pour établir cette grille de lecture des leviers potentiels.

A cette étape nous sommes donc en mesure de donner des définitions opérationnelles des concepts et variables utilisés, et de les relier à des indicateurs concrets et mesurables pour les observer. Dans le schéma ci-dessous (figure 11), nous avons synthétisé le cadre opératoire de la recherche, en faisant figurer les hypothèses émises, les variables liées, et les grands types d'indicateurs qui nous permettront d'observer le dispositif. Comme l'évoquent Quivy et Van Campenhoudt, « grâce aux indicateurs et à la mise en relation de (...) concepts par une hypothèse, il sera possible d'observer » comment et si une variable en impacte une autre (Quivy et Van Campenhoudt, 1995, p113).

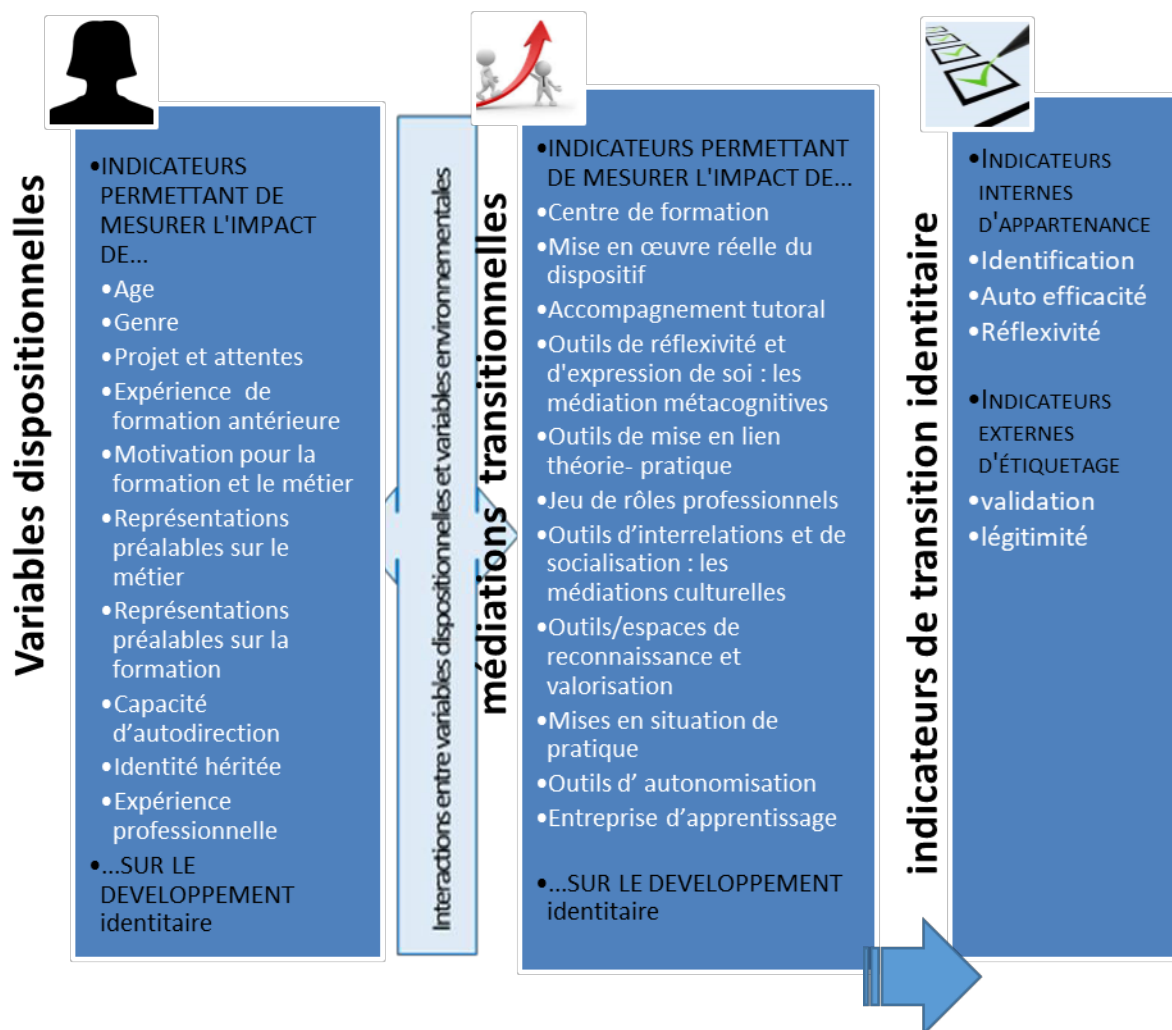
Figure 11: Schéma du cadre opératoire (inspiré de Van Campenhoudt et Quivy 1995, p123)



Dans le second schéma ci-dessous (figure 12), nous avons souhaité faire figurer la façon dont nous envisageons de considérer les liens entre les différentes variables. Ce schéma met en lumière :

- Les potentiels leviers (ou freins) de développement professionnel que sont les variables dispositionnelles d'un côté, et les médiations transitionnelles (anticipées) de l'autre ;
- Leurs interactions ;
- L'émergence ou non d'indicateurs de transition identitaire en fonction de la présence de ces leviers, et des interactions entre eux.

Figure 12: Interactions entre les variables indépendantes, et avec les variables dépendantes



### iii. Protocole d'investigation et de recueil de données du terrain

#### PARADIGME ET VALIDITE

Notre approche peut être qualifiée de longitudinale, dans la mesure où elle vise à recueillir des données à visée compréhensive, sur la durée des 3 ans du cycle ingénieur concerné.

Nous avons choisi de croiser deux approches méthodologiques tout au long de la recherche : une approche qualitative, par échantillonnage, couplée à une approche quantitative visant à recueillir des données sur toute la cohorte et à en extraire des analyses de corrélation.

Avant de détailler le protocole d'investigation mis en place, nous souhaitons clarifier ce choix d'une approche méthodologique mixte. Tout comme nous avons décidé de ne pas nous contenter des données internes, issues du discours des apprenants, mais de les trianguler avec des données issues de tiers acteurs du dispositif pour nous extraire des représentations et affiner l'analyse, il nous a semblé important, pour la première approche globale (holistique, pourrait-on dire) du dispositif A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> qu'est ce travail de thèse, de ne pas nous contenter ni d'une approche de cohorte, ni d'une approche échantillonnée.

Comme l'évoque Poisson (1983, p372-373) : « la personne qui fait appel à l'approche quantitative est portée à croire que la somme de nombreux comportements observables suffit pour produire la connaissance de l'être humain et de la réalité sociale dans laquelle il évolue. Le partisan d'une méthode qualitative soutient au contraire que l'étude du comportement humain a plus de valeur si l'on adopte une perspective interne que si l'on adopte uniquement des techniques externes. » Dans le choix de notre approche mixte, nous misons sur la complémentarité entre les deux paradigmes. Une méthodologie de recherche mixte, c'est en effet « une approche pragmatique de la recherche, dans laquelle des données qualitatives sont jumelées à des données quantitatives afin d'enrichir la méthodologie et, éventuellement, les résultats de recherche. » (Karsenti et Savoie-Zajc cités par Pinard, Potvin & Rousseau, 2004, p60).

Notre travail de recherche visant d'abord la compréhension des leviers du dispositif pour accompagner le développement identitaire, et visant à tenter ensuite l'explication des interactions dispositions/dispositifs par des analyses de corrélations, nous sommes bien dans une complémentarité de ces approches pour répondre à nos hypothèses : « l'approche qualitative (...) met l'accent sur l'expérience subjective des individus dans leurs transactions avec leur environnement » alors que l'approche quantitative « met l'accent sur l'expérience mesurée, rendue objective par la mesure, de plusieurs individus dans leurs transactions avec l'environnement » (Pinard, Potvin & Rousseau, 2004, p61). La recherche de l'explication prime alors sur la recherche de la compréhension, or nous nous positionnons sur les deux objectifs de description des phénomènes, et de décryptage du jeu des corrélations entre variables.

Cette complémentarité permet, nous semble-t-il, d'éviter deux biais :

- La subjectivité des données qualitatives, qui ne peuvent être généralisées. En effet, en entretien, (Quivy et Van Campenhoudt 1995, p172), « les propos de l'interviewé sont toujours liés à la relation spécifique qui le lie au chercheur ». On ne peut donc accéder à une quelconque validité externe ;

- L'approche quantitative ne permet pas, par contre, la nuance, les explications détaillées, la relance, l'approfondissement de thématiques ou l'expression de sentiments par les interviewés. Les méthodes qualitatives donnent accès à ces données supplémentaires, ce qui, en termes d'identité héritée, ou d'interactions de groupe, nous semble primordial pour comprendre les mécanismes en jeu. Comme l'évoque Poisson (1983, p371), l'objectif est ici de « saisir la réalité telle que la vivent les sujets (...) en essayant de pénétrer à l'intérieur de l'univers observé. »

Dans l'approche de cohorte, nous souhaitons avoir accès à la connaissance d'une population globale et à la possibilité de procéder à des analyses de corrélation, à des analyses statistiques des données. Cela nous permettra, avec cette phase d'analyse quantitative des données, de pouvoir éventuellement vérifier des récurrences et des liens entre variables. Ce type d'approche implique cependant « l'utilisation d'un grand nombre de sujets, [le] contrôle des sujets au moment de les assigner à l'un ou à l'autre groupe, [la] construction et [l'] usage d'instruments de mesure et d'observation validés, [les] calculs et vérifications à l'aide d'instruments statistiques appropriés » (Poisson, 1983, p371). Dans notre cas, nous n'avons pas la possibilité de mettre en place de groupe de contrôle pour l'analyse quantitative (un groupe d'apprenants qui suivrait la même formation, mais avec un dispositif classique, par exemple, comme ont pu le faire Frenay et al. 2007) et nous actons deux limites, donc deux biais, dans notre mise en œuvre de l'approche quantitative :

- Concernant la validité interne de nos instruments (questionnaires), nous n'avons pas strictement contrôlé leurs « qualités métrologiques » (« fiabilité, validité et sensibilité au changement ») : aucun outil de test de la validité interne ou externe n'a été utilisé (Bouletreau, Chouanière, Wild & Fontana 1999, p10), à part pour le questionnaire sur l'autodirection, déjà existant et à la validité interne vérifiée par ses concepteurs ;
- Concernant la validité externe de notre approche quantitative, les répondants sont volontaires, et n'ont pas été sélectionnés pour être strictement représentatifs de la cohorte globale, donc nous précisons pour chaque résultat de questionnaire et dans la mesure du possible si l'échantillon de répondants est ou non représentatif.

Dans ce contexte, et *a fortiori* puisque nous nous situons dans une approche socioconstructiviste du rapport entre sujet et environnement, nous savons d'emblée que même si les analyses de corrélation font émerger des tendances, ***nous ne pourrions jamais dans ce travail, dans les conditions de collecte et d'analyse de données précitées, et avec l'ancrage paradigmatique qui est le nôtre, affirmer que telle variable est la cause de telle autre de façon certaine.*** Nous utilisons les données quantitatives pour établir des tendances et des pistes d'explications, mais la généralisation n'est pas notre but, et serait de toute manière biaisée par le mode de recueil.

Concernant notre posture, notre façon de nous présenter pour aborder les enquêtes de terrain, et au biais potentiel qui pourrait en découler, nous nous sommes identifiée auprès des participants principaux, à savoir les apprentis ingénieurs, comme salariée du CESI certes, mais d'un département externe à l'école d'ingénieurs, dans une position qui est donc extérieure au dispositif (ni conceptrice, ni tutrice, ni évaluatrice). Ce positionnement, et l'« étiquetage » en tant que chercheuse nous a permis de

limiter (sans éradiquer totalement, notamment dans le cadre des entretiens avec les tuteurs, collègues et objets de recherche à la fois<sup>71</sup>) les biais induits par des postures de type recherche-action.

## LA POPULATION ET L'ÉCHANTILLONNAGE

Dans ce paragraphe nous allons décrire le milieu, la population et l'échantillonnage concernés par l'étude réalisée.

La formation d'ingénieurs du CESI ciblée par cette recherche est la spécialité « généraliste », et précisément la promotion 2015-2018, qui compte 587 apprenants dans neuf centres de formation sur le territoire français. Les apprenants viennent de formations scientifiques et techniques, niveau bac + 2 minimum, dans des domaines variés, et avec des projets professionnels tout aussi hétérogènes dans le panel de missions possibles couvertes par l'appellation « ingénieur ». Les groupes de travail en A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> sont donc composés d'apprenants aux profils très variés. Différentes stratégies ont été adoptées dans les centres de formation pour composer les équipes de six qui travaillent en collaboration : constitution de groupe par l'équipe pédagogique selon les domaines d'expertise des apprenants, constitution aléatoire, changement des équipes à chaque projet ou maintien sur une année, changement de rôle à chaque projet ou à chaque boucle.

Autre donnée importante, tous les centres de formation ne sont pas de même taille, comme le tableau 14 ci-dessous le révèle :

Tableau 14: Répartition des apprentis entre les différents centres

Centres	Effectif	Pourcentage du total de la population
1	81	13,85%
2	64	10,94%
3	26	4,44%
4	50	8,55%
5	144	24,62%
6	16	2,74%
7	61	10,43%
8	85	14,53%
9	58	9,91%

Nous notons que les environnements de la formation sont très différents entre eux, avec un effectif maximum dans le même centre de près de 150 apprenants effectuant la même formation, et un minimum à 16 apprenants qui suivent cette formation dans un autre centre. La moyenne est de 65 apprenants par centre, et la médiane de 61 apprenants par centre. L'écart type, de 25,5 est de ce fait considérable d'un centre à l'autre.

Concernant leur âge à l'entrée en formation, la grande majorité des apprenants a entre 20 et 22 ans :

---

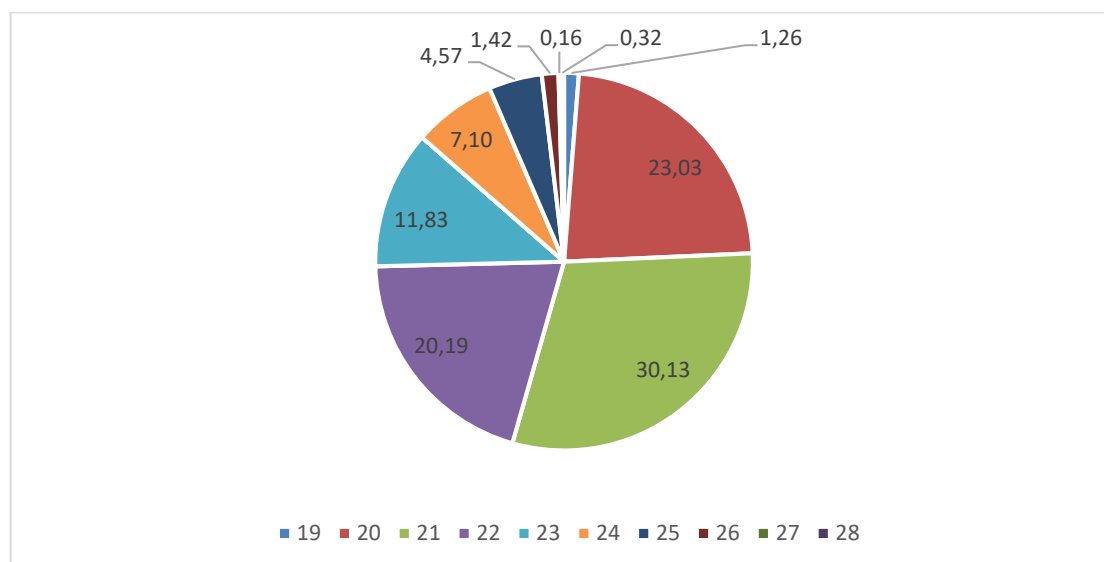
<sup>71</sup> Nous expliquons dans la conception des instruments présentée p131, comment ce positionnement, plus ambigu avec les collègues tuteurs qu'avec les apprentis, nous a poussée à les interroger par questionnaire anonyme et plus par entretien après une première salve d'entretiens.



Tableau 15: Age à l'entrée en formation, tous centres

Variable	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Age entrée formation	19,000	28,000	21,681	1,560

Figure 13 : Fréquence de l'âge à l'entrée en formation



En fonction des centres, de légères variations de la moyenne d'âge à l'entrée sont observables, et en effectuant un test non paramétrique (test du Khi 2), nous observons que nous pouvons rejeter l'hypothèse de l'indépendance entre l'âge à l'entrée en formation des apprentis, et la répartition dans les centres<sup>72</sup>.

Tableau 16: Synthèse des caractéristiques de la population étudiée

Centre	Moyenne d'âge à l'entrée en formation	Genre* *pas d'écart significatifs dans la répartition (Khi2)
1	21.7 (écart-type 1.198)	17.78% de femmes
2	20.9 (écart-type 1.246)	20,00% de femmes
3	21.5 (écart-type de 1.421)	14.81% de femmes
4	21.8 (écart-type 1.560)	15.09% de femmes
5	22.1 (écart-type 1.637)	11.63% de femmes
6	21.5 (écart-type 1.246)	0% de femmes
7	21.6 (écart-type 1.439)	8.2% de femmes
8	21.3 (écart-type 1.182)	8.99% de femmes
9	22 (écart-type 1.677)	8.2% de femmes

<sup>72</sup> Probabilité <0.001, DDL de 16. Pour les calculs avec ce test paramétrique, nous consacrons au chapitre 4 de cette partie méthodologie un paragraphe à la signification et au mode de calcul du khi 2 (voir Correspondances simples entre variables d'entrée et variables intermédiaires)

Les écarts soulignés sont donc significatifs, au niveau des effectifs et de la moyenne d'âge des apprenants qui s'y forment. Les environnements d'apprentissage où la formation a lieu présentent des caractéristiques très différenciantes, du fait même des apprenants : il s'agit d'un élément sur la population qui pourra être mis en relation avec les variables dépendantes, afin d'en étudier la corrélation.

Nous avons, par ailleurs, choisi une approche multifocale pour aborder la collecte de données :

- Collecte de données « provoquées »<sup>73</sup> auprès des 587 apprenants de la cohorte, soit la totalité de la population (nous verrons dans les résultats que nous n'avons évidemment pas eu 587 répondants à chaque sollicitation et nous préciserons la représentativité ou non des répondants au regard de la population – p148, [Tableau 23: Synthèse des enquêtes réalisées et données recueillies](#)) ;
- Collecte de données « suscitées »<sup>74</sup> auprès d'un échantillon d'apprenants ;
- Collecte de données provoquées auprès d'un échantillon de tuteurs entreprise ;
- Collecte de données mixtes auprès d'un échantillon de tuteurs école ;
- Collecte de données « invoquées »<sup>75</sup> : résultats d'évaluations.

Nous abordons donc la collecte de données sous 3 modalités différentes : **l'échantillonnage** auprès duquel nous recueillerons des données suscitées, en interaction, l'approche **quantitative** pour recueillir des données avec des instruments plus normés, et des **données invoquées**, existant en dehors de la recherche.

Concernant l'échantillonnage réalisé pour la collecte, que ce soit auprès d'un panel d'apprenants et du panel de tuteurs, cet échantillonnage est théorique et non probabiliste (N'Da, 2015, p100). Le but n'est en effet pas d'avoir un échantillon représentatif, mais d'atteindre la saturation des données, via un échantillon varié, caractérisant la diversité des profils au regard de la question étudiée (Quivy et Van Campenhoudt, 1995, p149). Pour ces différents échantillons, nous avons donc fait appel à des volontaires, sans nous soucier de quotas pour tenter de représenter les caractéristiques de la population, ayant déjà par ailleurs une approche de cohorte. Nous pouvons dire qu'il s'agit d'échantillons de commodité, basés à la fois sur la disponibilité des répondants, et sur la recherche de saturation des données. Cela étant dit, nous préciserons, tout comme nous le ferons pour les données quantitatives recueillies, la représentativité des répondants, en mettant en regard leurs principales caractéristiques, avec celle de la population totale.

---

<sup>73</sup> Les données provoquées « sont produites par des appareillages et procédures spécifiquement construits ou choisis afin de fournir des données dont le format répond à des catégories définies à l'avance » (Van der Maren, 1996, p. 83).

<sup>74</sup> Les données suscitées ou d'interaction « sont des données obtenues dans une situation d'interaction entre le chercheur et les sujets, données dont le format dépend tant de l'un que des autres » (Van der Maren, 1996, p. 84).

<sup>75</sup> Les données invoquées « sont des données dont la constitution est antérieure ou extérieure à la recherche; aussi leur « format » (c'est-à-dire la nature de leur support et leur format) est indépendant du chercheur » (Van der Maren, 1996, p. 82).

## LE CHOIX ET LA CONCEPTION DES INSTRUMENTS DE COLLECTE

### La recherche à visée exploratoire

Nous avons décidé de découper notre dispositif d'enquêtes terrain en deux phases dont une première phase exploratoire, visant à recueillir des données pour :

- Affiner la problématique et l'angle d'observation du dispositif ;
- Dresser une cartographie de l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> et des choix effectués dans sa conception : éléments sur le métier d'ingénieur visé, sur le dispositif idéal et fonctionnel (Albero, 2010, p4), ses objectifs, ses outils théoriques de construction identitaire ;
- Recueillir des éléments sur les données de sortie attendues par les concepteurs en termes de compétences, de valeurs et d'identité collective idéale ;
- Valider nos outils d'enquête, et transformer nos intuitions en problématique et hypothèses.

En somme, il s'agissait d'abord de chercher ce que nous allions chercher, en partant de l'esprit qui a sous-tendu à la conception du dispositif.

Pour nous y aider, nous nous sommes appuyés sur :

- Un recueil de données textuelles, à partir de documents de cadrage du dispositif : supports internes de formation des tuteurs diffusés par la direction des études, notes pédagogiques, référentiels de compétences, journal de bord de l'apprenti ingénieur ;
- Des entretiens semi-directifs avec trois membres de la direction des études, qui ont co-conçu le dispositif ;
- Quatre entretiens « test », avec deux apprentis et deux tuteurs d'un même centre, pour valider nos guides d'entretien ;
- Des observations non participantes de situations pédagogiques (lancements de projet, phases de check, REX de projet, soutenances de projet) pour recueillir des pistes de construction des autres instruments : guides entretiens et grilles de questionnaires.

Dans le tableau ci-dessous, nous synthétisons, par instrument qui a été utilisé, les motifs de choix de cet instrument, et les objectifs en termes de données de sortie :

Tableau 17: les instruments de l'enquête exploratoire

INSTRUMENT	MOTIF DE CHOIX de l'instrument	Sources éventuelles pour la CONCEPTION de l'instrument	DONNEES DE SORTIE ATTENDUES
<p><b>Entretiens semi directifs</b> avec la direction des études            → 3 entretiens de 1 heure à 1h30 en mai 2015            Voir le guide en Annexe 15i : Guide d'entretien aux concepteurs</p>	<p>Les entretiens semi directifs permettent l'obtention d'informations sur les représentations et les motivations des interrogés. Notre objectif étant de sonder les motifs de conception du dispositif, l'instrument semblait approprié.</p>	<p>Van Campenhoudt et Quivy R., 1995 pour le choix de l'entretien semi-directif ;            → Conception d'un guide d'entretien type pour concepteurs, à partir de la revue de littérature.</p>	<p>- Indications sur ce que l'institution attend comme résultat de la pédagogie en termes de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valeurs ;</li> <li>• Identité collective idéale ;</li> <li>• Compétences</li> </ul> <p>- Comprendre l'A2P2 idéal</p>
<p>Entretiens semi-directifs « tests »            → 4 entretiens d'une heure avec deux tuteurs et deux apprentis volontaires            Voir le guide en Annexe 15ii : Guide d'entretien aux apprenants -Entretien 1, test de l'instrument et Annexe 15iii, Guide d'entretien aux tuteurs, V1, test de l'instrument</p>	<p>Pertinence de l'entretien semi directif dans ce cas :            Analyser le sens que les interrogés donnent à leur pratique.</p>	<p>Cohen-Scali 2000, et Vanhulle 2014, sur le recueil du discours des apprenants.            → Conception d'un guide d'entretien type pour apprentis puis d'un guide d'entretien type pour tuteurs, à partir de la revue de littérature.</p>	<p>- Affiner la définition de nos variables et indicateurs pour mesurer la construction de l'identité professionnelle ;</p> <p>- Test de l'instrument « entretien semi-directif » et du positionnement de chercheur ;</p> <p>- Valider nos outils d'enquête, et transformer nos intuitions en problématique et hypothèses.</p>
<p><b>Observations</b> non participantes</p>	<p>Choix de coupler les entretiens à des observations pour opérer un contrôle des dires des interrogés, par l'observation des comportements, et prise de recul sur les représentations sur les situations recueillies en entretien.</p>	<p>Cohen-Scali 2000 et N'Da (2015, p125) sur l'intérêt de l'analyse des interactions dans les situations pédagogiques.            → Pas de conception de grille d'observation normée. Prise de note au fil des observations.</p>	<p>- Pistes pour la conception des autres instruments (guides entretiens, questionnaires à venir)</p> <p>- Nouvelles perspectives sur les sujets à aborder dans les enquêtes, en fonction de situations observées.</p>

Notons ici que nous avons choisi d'utiliser l'observation uniquement pour vérifier la validité des guides d'entretien/questionnaires, et nous assurer d'avoir interrogé les acteurs sur tous les éléments saillants du dispositif qui pourraient avoir un impact, et pas comme source de collecte de données suscitées. Notre protocole ne s'apparente donc pas aux méthodes employées dans la didactique professionnelle (auto-confrontations, analyses de pratiques...), pourtant proche de nos préoccupations dans ce travail. En effet, Selon Mallard (2012, p8), les outils de la didactique professionnelle permettent de « faire le lien entre apprentissages issus de l'expérience, conception de dispositifs de formation, développement de compétences professionnelles et construction identitaire ». Même si nous proposons d'étudier l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> comme une formation professionnalisante, et comme situations de développement de pratiques professionnelles, nous choisissons de ne pas procéder à une analyse des activités comme nous aurions pu le faire en milieu professionnel : nous cherchons à saisir l'appropriation des situations proposées par les apprenants dans leurs trajectoires identitaires, plutôt qu'à analyser en détail ces activités et leur potentiel professionnalisant de manière générique. C'est une question de point de vue qui ne se place pas au même endroit, en somme.

Les résultats de cette phase exploratoire figurent à la fois dans la partie introductive (2iv) du présent document, dans le chapitre 2 ([Identités proposées par les concepteurs du dispositif : l'ingénieur CESI par l'A2P2](#)) de la partie cadrage théorique (partie 1), également, et dans la méthodologie même de recueil de données élaborée. Nous ne reviendrons donc pas spécifiquement sur les résultats de cette phase ultérieurement, mais pouvons apporter ici quelques éléments sur la manière dont cette phase d'exploration a permis de concevoir les instruments utilisés par la suite :

- Découverte en « entretien test » avec un apprenant que l'entreprise peut être vécue comme un lieu de frustration devant le manque d'ampleur des missions confiées, là où l'école est alors perçue comme unique lieu de développement d'une identité d'ingénieur. Nous avons donc décidé d'intégrer une variable « non professionnalisation via les missions en entreprise » dans les facteurs pouvant influencer sur le vécu à l'école ;
- Découverte en « entretien test » avec un tuteur, d'un nœud de notre interrogation : la question du statut d'expert, dans l'identité d'ingénieur, et dans l'identité de tuteur. Nous décidons d'insister sur cette question dans nos futurs entretiens ;
- Découverte en observation que les observations ne pourraient constituer la matière première du travail, mais seraient un simple support, du fait du caractère très diffus des situations d'apprentissage et de l'intrusion représentée par ma présence dans les groupes ;
- Découverte en observation du caractère essentiel du groupe de six apprenants comme cœur de la méthode : ajout d'un questionnaire spécifique sur la question.

Cette phase exploratoire nous a finalement essentiellement permis de tester nos ébauches d'instruments et d'entrer dans la collecte de données longitudinale avec une bonne compréhension du dispositif tel qu'il avait été conçu, et des « nœuds » à travailler lors de la collecte de données.

### **Phase longitudinale de recueil de données avec les instruments consolidés**

Cette phase de suivi longitudinal de recueil de données a été conçue pour répondre aux hypothèses, et donc pour extraire du discours les leviers effectifs de transition identitaire vécus par les apprenants, et les facteurs ayant pu influencer favorablement ou non ces médiations. Elle a donc consisté à :

- Interroger les apprenant en 1<sup>ère</sup>, puis en 2<sup>ème</sup>, puis en 3<sup>ème</sup> année sur :

- Leurs représentations du métier d'ingénieur ;
  - Leurs expériences antérieures ;
  - Leurs projets ;
  - Leur engagement dans le dispositif ;
  - Leur confiance en eux dans les missions confiées (à l'école et en entreprise) ;
  - Leur reconnaissance de leurs compétences (à l'école et en entreprise);
  - Leur relation aux tuteurs (à l'école et en entreprise) ;
  - Leur positionnement/recul sur leur futur rôle ;
  - Leur positionnement en centre (professionnel ?)
  - Leur vécu du travail de groupe ;
  - Leur vécu des outils spécifiques du dispositif ;
  - Leurs craintes, et leurs leviers de réussite.
- Recueillir des données externes au discours des apprentis, auprès des tuteurs et de la base informatique de résultats aux examens, pour s'écarter du vécu des apprenants et de l'identité narrative et donner une perspective aux données « internes » recueillies.

Les principaux indicateurs ont été recherchés sur le terrain de façon déductive, pour ensuite faire émerger des profils transitionnels de façon inductive cette fois.

Le recueil des données a été effectué selon les trois modalités définies en amont : l'approche de cohorte, l'échantillonnage et la validation externe. Voici les instruments utilisés durant cette phase :

- Un questionnaire ouvert pour recueillir des données quantitatives à l'échelle de la cohorte de 587 sur les attentes, la satisfaction et le vécu du dispositif global, répété à chaque début d'année de formation sur les 3 ans ; [codification Q1(1), Q1(2) et Q1(3)] ;
- Un questionnaire avec échelles de Likert pour recueillir des données quantitatives à l'échelle de la cohorte, sur le travail en groupe projet A2P2 (sur la confiance en la réussite collective et individuelle et les interactions de groupe) [codification Q2(1), Q2(2) et Q2(3)] ;
- Des entretiens semi-directifs avec un échantillon de 31 apprentis de 6 centres différents<sup>76</sup> répétés chaque année de formation (E1 et E2) ;
- Un questionnaire ouvert non anonyme (QO) sera utilisé la dernière année, en lieu et place de dernier entretien avec l'échantillon d'apprentis, pour des raisons de simplicité d'organisation. Cela limite la possibilité d'accès au vécu nuancé, mais permet de recueillir des données ouvertes et aisément corrélables aux enquêtes précédentes, du fait du non anonymat ;
- Des entretiens semi directifs avec 10<sup>77</sup> tuteurs CESI de 6 centres différents en années 1 et 2 du cycle ingénieur, pour recueillir des données sur leur positionnement dans le dispositif (ET);
- Un questionnaire, en lieu et place de ces entretiens, en dernière année de cycle ingénieur, envoyé à tous les tuteurs A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>, pour deux motifs : le souhait d'obtenir un plus grand nombre de données et de procéder, dans la mesure du possible à des analyses de corrélations, et la possibilité pour les tuteurs d'exprimer, dans l'anonymat, leur vécu, sans retenue, ce que l'entretien ne permet pas, puisqu'il leur est plus difficile de faire abstraction de notre positionnement en tant que collègue au sein de l'école (QT);

---

<sup>76</sup> Pour rappel quand nous établissons la méthodologie, nous ne déterminons pas de chiffre prédéfini, puisque selon les réponses nous agissons d'aller jusqu'à « saturation » sur les thèmes abordés

<sup>77</sup> Idem

- Un questionnaire aux tuteurs d'entreprise en dernière année de cycle ingénieur (EMA);
- Un questionnaire normé sur les capacités d'autodirection des apprenants, envoyé au panel d'apprentis de l'échantillon (QA)
- Une sélection d'évaluations clés :
  - o Unités d'enseignements qui sont des « conditions nécessaires » à l'obtention du diplôme : méthodologie de résolution de problèmes, Mission à l'étranger ;
  - o Evaluations clés pour l'entreprise d'apprentissage : évaluation des alternances, des projets en entreprise ;
  - o Evaluations jugées clés pour cette enquête : évaluation du comportement professionnel, évaluations liées aux polarisations majeures de l'« identité d'ingénieur » prescrite et/ou projetée : socle scientifique mécanique et électricité, gestion d'équipes, résolution de problèmes, démarche scientifique (ADS).

## Conception des guides d'entretien et des grilles de questionnaires

Tableau 18: Conception des instruments – structuration des instruments de recueil

Instrument	Choix de la structuration de l'instrument
Q1(1), (2) et (3)	<p>Choix d'un questionnaire court et ciblé sur 3 axes en année 1 Q1(1) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- données sociodémographiques ;</li> <li>- données dispositionnelles (choix de formation, attentes –dont défis et leviers attendus – et projet) ; voir annexe 16i, Q1(1), questions 1, 2a,2b ; 5, 6, 7a, 7b</li> <li>- données sur « l'ingénieur » (quoi – quand) ; voir annexe 16i, Q1(1), questions 3 et 4</li> </ul> <p>- Ajout de questions sur l'évolution et les facteurs d'évolution du projet professionnel et des représentations sur le métier ; voir annexe 16i, Q1(2) et Q1(3)</p> <p>- Ajout de questions sur la satisfaction des attentes (école et entreprise) ;</p> <p>- Ajout de questions sur les défis et leviers réels rencontrés ;</p> <p>- Une question précise sur les moyens de se professionnaliser ;</p> <p>- Ajout d'une section sur le dernier projet A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>, le travail de groupe et l'agir en ingénieur dans ce projet Q1(3), voir annexe 16i, questions E1 à E9</p>
Q2(1), (2) et (3)-	<p>Questionnaire initial structuré en 3 axes : « Motivation et intérêt pour le projet » ; « Les objectifs du projet » ; « Gestion du groupe » : Q2(1), Annexe 16ii</p> <p>Restructuration en 5 à 6 axes sur Q2(2) et (3), avec l'ajout de « Confiance et réussite », « Méthode de travail » dont des questions sur l'agir en ingénieur dans le projet ; et un axe « Evaluation » pour interroger le lien avec la légitimation- voir grilles Q2(2)et (3) en Annexe 16ii</p>
E1 et E2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Section sur les caractéristiques sociodémographiques pour pouvoir effectuer des analyses de correspondances et mieux comprendre le rôle des identités héritées ;</li> <li>- Section sur ce qui fait l'identité de l'ingénieur, et sur leur positionnement, leurs projections dans cette identité ;</li> <li>- Section sur l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> et leur vécu global, et en lien à des phases et outils spécifiques ;</li> <li>- Section sur le vécu en entreprise ;</li> <li>- Ajout en année 2 de questions sur les évolutions – voir Guide d'entretien aux apprenants année 2 (E2) en annexe 16vi</li> </ul>
QO	<p>5 questions précises et ouvertes portant sur (voir Questionnaire ouvert (QO) apprenants année 3, Annexe 16vii</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Leviers comparatifs école - entreprise dans le gain de confiance en sa capacité à agir en ingénieur ;</li> <li>- Leviers comparatifs école - entreprise dans la compréhension des missions de l'ingénieur et la prise de recul et le positionnement en tant que futur ingénieur ;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Leviers majeurs de construction à l'école ;</li> <li>- Leviers majeurs de construction en entreprise ;</li> <li>- Rôle joué par l'école au regard des attentes.</li> </ul>
ET et QT	<p><b>Entretien</b> tuteurs en 3 axes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les tuteurs : votre expérience professionnelle, formation, vécu et projection dans le rôle de tuteur ;</li> <li>- Questions sur les apprenants : métier d'ingénieur, leur ressenti du vécu des apprenants ;</li> <li>- Les outils/leviers de l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> pour que les apprenants soient acteurs, gagnent en confiance, et comparatif école/entreprise</li> </ul> <p>Voir <a href="#">Guide d'entretiens aux tuteurs (2)</a>, annexe 16iii</p> <p>En début d'année 3 , production d'un <b>questionnaire QT</b> : voir <a href="#">Questionnaire aux tuteurs</a>, annexe 16iv. Plus précis et guidé que l'entretien, le questionnaire a vocation à obtenir des statistiques descriptives et des réponses plus nombreuses.</p> <p>Ajout de questions sur la réflexivité et les outils du dispositif qui la développent ou la freinent ; sur les liens école-entreprise, et sur les situations générant des difficultés dans leur rôle (pour ceux répondant qu'ils en éprouvent)</p>
QMA	<p>4 axes : la pédagogie A2P2, et ce qu'ils en connaissent ; les rôles respectifs de l'école et l'entreprise dans la formation ; le positionnement de leur apprenant en entreprise et à l'école, et les apports, selon eux, de l'école transféré par leur apprenant en entreprise.</p> <p>Voir Questionnaire aux maîtres d'apprentissage en Annexe 16v</p>
QA	<p>Source : Fisher, King &amp; Tague (2001), <a href="http://ccnmtl.columbia.edu/projects/pl3p/self-directed%20learning%20scale%20for%20nurses.pdf">http://ccnmtl.columbia.edu/projects/pl3p/self-directed%20learning%20scale%20for%20nurses.pdf</a> ; voir le questionnaire en annexe 16viii, <a href="#">Echelle d'autoévaluation des capacités d'autodirection</a>. Le questionnaire a été traduit, mais ses questions et leur enchaînement, conçus pour répondre aux exigences de validité interne, n'ont pas été modifiés.</p>

Dans le tableau ci-dessous (tableau 19), nous synthétisons, par instrument utilisé, les motifs de choix de cet instrument, et les objectifs en termes de données de sortie :



Tableau 19: Les instruments du recueil de données longitudinales<sup>78</sup> -choix de l'instrument et données de sortie attendues

INSTRUMENT	Public	MOTIF DE CHOIX de l'instrument	Sources pour la CONCEPTION de l'instrument	DONNEES DE SORTIE ATTENDUES
<p>Questionnaire de cohorte Q1(1), (2) et (3) - répété sur les 3 ans pour mesurer les éventuelles évolutions - Voir les grilles de questionnaires en Annexe 16i : Questionnaires aux apprenants Q1 (1), (2) et (3)</p>	<p>Cohorte de 587 apprentis entrant en 1ère année de cycle ingénieur en octobre 2015. Répété 3 fois, à chaque début d'année.</p>	<p>Intérêts : connaissance d'une population globale et procéder à des analyses de corrélation des données ; pouvoir vérifier des récurrences (liens entre variables).</p>	<p>Conception d'une grille co-rédigée avec Yves Mauffette, co-concepteur « consultant » du dispositif, et expert dans le déploiement de dispositifs en pédagogie par projet</p>	<p>En réponse à l'<b>hypothèse 1</b>, recueil de données sur les indicateurs liés à l'auto efficacité ;            En réponse à l'<b>hypothèse 2</b>, recueil de données sur les indicateurs liés à :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La mise en œuvre réelle du dispositif ;</li> <li>- L'accompagnement tutoral ;</li> <li>- Les médiations métacognitives ;</li> <li>- Le jeu de rôles professionnels ;</li> <li>- Outils d'interrelations et de socialisation ;</li> <li>- Outils/espaces de reconnaissance et valorisation ;</li> <li>- Entreprise d'apprentissage ;</li> </ul> <p>En réponse à l'<b>hypothèse 3</b>, recueil de données sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La qualification par les apprenants de « l'identité professionnelle » d'ingénieur ;</li> <li>- Le caractère professionnalisant, apprenant ou capacitant du dispositif.</li> </ul>
<p>Questionnaire de travail de groupe Q2(1), (2) et (3)- répété sur différents projets sur les 3 années, pour mesurer les éventuelles évolutions et « effets projets » - Voir les grilles de questionnaires en</p>	<p>Cohorte de 587 apprentis entrant en 1ère année de cycle ingénieur en octobre 2015. Une version « test » est utilisée à plus petite échelle en année 1 (sur un sous-</p>	<p>Idem instrument « questionnaire de cohorte »</p>	<p>Inspiration de la méthodologie présentée par Cosnefroy et Jézégou (2013) dans leur travail sur l'autorégulation : Echelles type Likert ;</p>	<p>En réponse à l'<b>hypothèse 1</b>, recueil de données sur les indicateurs liés à l'auto efficacité (confiance en sa réussite individuelle et collective)            En réponse à l'<b>hypothèse 2</b>, recueil de données sur les indicateurs liés aux :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jeu de rôles professionnels ;</li> <li>- Outils d'interrelations et de socialisation (médiations culturelles) ;</li> <li>- Outils/espaces de reconnaissance et valorisation ;</li> <li>- Outils d'autonomisation</li> </ul>

<sup>78</sup> Ce tableau indique les choix de conception effectués pour les instruments de recueil. Les effectifs de répondants obtenus sont indiqués dans la partie résultats, [Tableau 23](#).

annexe 16ii : Questionnaire aux apprenants Q2 (1), (2) et (3)	groupe de 30 apprenants).		interrogations sur l'efficacité collective et la qualité des interactions	En réponse à <b>l'hypothèse 3</b> , recueil de données sur la qualification du dispositif par les apprenants.
Entretiens semi directif E1 et E2 – Voir guides en annexe Guide d'entretien aux apprenants -Entretien 1, test de l'instrument et Guide d'entretien aux apprenants année 2 (E2)	Echantillon de 31 apprenants de 6 centres	Intérêt : analyser le sens que les apprenants donnent à leur vécu.	Guide issu du guide créé pour les entretiens tests	En réponse à <b>l'hypothèse 1</b> , recueil de données sur les indicateurs liés l'identification, la réflexivité et l'auto efficacité ; En réponse à <b>l'hypothèse 2</b> , recueil de données sur les indicateurs liés aux <ul style="list-style-type: none"> <li>- Traits dispositionnels : Projets personnels et professionnels ; Expérience antérieure et extracurriculaire ; Motivations ; Représentations ; Identités héritées ;</li> <li>- Facteurs environnementaux : mise en œuvre réelle du dispositif ; Accompagnement tutoral ; médiations métacognitives ; Outils de mise en lien théorie-pratique ; Jeux de rôles professionnels ; médiations culturelles ; Outils/espaces de reconnaissance ; Mises en situation de pratique ; Outils d'autonomisation ; Entreprise d'apprentissage</li> </ul>
Questionnaire ouvert QO- Voir grille en annexe 16vii : Questionnaire ouvert (QO) apprenants année 3		Faute de pouvoir à nouveau interroger longuement les apprenants ce questionnaire ouvert, basé sur les guides d'entretien (voir tableau 18 ci-dessus la structuration de QO).		En réponse à <b>l'hypothèse 3</b> , recueil de données sur : <ul style="list-style-type: none"> <li>- La qualification par les apprenants de « l'identité professionnelle » d'ingénieur ;</li> <li>- Le caractère professionnalisant, apprenant ou capacitant du dispositif.</li> </ul>
Questionnaire normé sur l'autodirection QA – Voir grille en annexe 16viii : Echelle d'autoévaluation des capacités d'autodirection.		Avoir une mesure de la capacité à l'autodirection, comme variable d'entrée à corrélérer à l'appropriation du dispositif.	Source (citée sur les supports): Fisher, King & Tague's "self-directed learning readiness scale	En réponse à <b>l'hypothèse 2</b> , recueil de données sur les indicateurs liés à la : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mesure du désir d'apprendre</li> <li>- Mesure de l'autogestion</li> <li>- Mesure de l'autocontrôle</li> </ul>

			for nursing education" <sup>79</sup>	
Entretiens semi directifs (ET) – Voir guide en annexe 16iii <a href="#">Guide d'entretiens aux tuteurs (2)</a>	Echantillon de tuteurs école	Intérêt : analyser le sens que les apprenants donnent à leur vécu.	Guide issu du guide des entretiens tests	<p>En réponse à <b>l'hypothèse 1</b>, recueil de données sur les indicateurs liés à la :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Validation de l'acquisition de compétences de l'ingénieur</li> <li>- Reconnaissance d'un comportement professionnel d'ingénieur ;</li> <li>- Reconnaissance du statut et d'une légitimité comme ingénieur.</li> </ul> <p>En réponse à <b>l'hypothèse 2</b>, recueil de données sur les indicateurs liés à l'accompagnement tutorial ;</p> <p>En réponse à <b>l'hypothèse 3</b>, recueil de données sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La qualification par les tuteurs de « l'identité professionnelle » d'ingénieur ;</li> <li>- Le caractère professionnalisant, apprenant ou capacitant du dispositif.</li> </ul>
Questionnaires tuteurs (QT) et maîtres d'apprentissage (QMA) - Voir grilles en annexe 16iv <a href="#">Questionnaire aux tuteurs</a> et 16v <a href="#">Questionnaire aux maîtres d'apprentissage</a>	Echantillon de tuteurs école et de tuteurs entreprises	Connaissance d'une population (celle des tuteurs) et procéder à des analyses de corrélation des données.		<p>En réponse à <b>l'hypothèse 1</b>, recueil de données sur les indicateurs liés à la :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Validation de l'acquisition de compétences de l'ingénieur</li> <li>- Reconnaissance d'un comportement professionnel d'ingénieur ;</li> <li>- Reconnaissance du statut et d'une légitimité comme ingénieur.</li> </ul> <p>En réponse à <b>l'hypothèse 2</b>, recueil de données sur les indicateurs liés à l'accompagnement tutorial ;</p> <p>En réponse à <b>l'hypothèse 3</b>, recueil de données sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La qualification par les maîtres d'apprentissage de « l'identité professionnelle » d'ingénieur ;</li> <li>- Le caractère professionnalisant, apprenant ou capacitant du dispositif</li> </ul>

<sup>79</sup>Source : Fisher, King & Tague (2001), <http://ccnmtl.columbia.edu/projects/pl3p/self-directed%20learning%20scale%20for%20nurses.pdf>

### 3. Chapitre 3 : Description du plan d'analyse des données

L'analyse des données a été effectuée en plusieurs étapes, parfois concomitantes, répondant à des objectifs différents. Nous détaillons ci-dessous le plan d'analyse des données recueillies.

#### i. Analyse lexicale du corpus sur l'identité ingénieur et les représentations

Une objectivation du discours recueilli par entretien, et dans les réponses aux questions ouvertes des questionnaires, est opérée par l'utilisation de logiciels d'analyse de données textuelles : le logiciel Sonal, employé pour des analyses lexicométriques et une catégorisation du discours, et le logiciel Iramuteq utilisé pour générer des typologies à partir du discours.

L'analyse lexicale du corpus portant sur les représentations liées aux identités d'ingénieurs devra permettre à la fois de dégager, en étudiant la fréquence des occurrences de termes, et en procédant à des mesures de cooccurrences (avec Iramuteq), différents « types » d'identités d'ingénieurs, et surtout de comparer les identités prescrites par l'école, des représentations et identités projetées par les apprentis.

Cette étape nous permettra de mieux comprendre qui sont les apprenants engagés dans le dispositif (pourquoi ont-ils choisi cette formation, cette école, ce futur métier) et de saisir la proximité ou l'éloignement des représentations de l'identité d'ingénieur des différents acteurs du dispositif.

#### ii. Analyse thématique du discours et statistiques descriptives sur les indicateurs de construction

L'émergence d'indicateurs de construction et la mesure de ces indicateurs se fera par :

- La définition de catégories analytiques, de façon inductive, à partir de similitudes de sens repérées dans le corpus, et l'analyse de la fréquence et de la force de leur présence dans le corpus à l'aide du logiciel Sonal ;
- L'analyse statistique par tris à plat des réponses aux questionnaires, portant sur les variables dépendantes d'identification, d'auto efficacité et de réflexivité.

Voici comment nous avons traduit les différents indicateurs de construction des identités professionnelles dans nos instruments :

Tableau 20: Synthèse des indicateurs de construction des identités professionnelles recherchés dans le discours de apprenants

Catégorie	Indicateur recherché	Traduction en question dans les enquêtes
Identification	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identification et projection dans un rôle adapté à soi</li> <li>- Identification des compétences liées et des moyens de développer les</li> <li>- Appropriation de compétences de l'ingénieur</li> <li>- Positionnement dans une identité d'ingénieur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Quel (type d') ingénieur souhaitez-vous être ?</li> <li>- Quelles compétences de l'ingénieur avez-vous acquis en centre de formation/comment (idem entreprise)</li> <li>- Avez-vous pu agir en ingénieur en centre de formation/dans quelles circonstances ?</li> <li>- Positionnement en centre de formation et en entreprise (étudiant/apprenti/ingénieur ?)</li> </ul>
Auto efficacité	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sentiment de légitimité, d'efficacité personnelle, de compétence, de confiance ou d'estime de soi dans le rôle projeté ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Etes-vous confiants dans les missions confiées en centre de formation ? (Idem entreprise)</li> <li>- intérêt pour les projets/missions</li> </ul>
Réflexivité	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Posture vis à vis du dispositif : satisfaction des attentes ; confiance et motivation à s'engager dans une transition identitaire exprimées</li> <li>- Recul critique sur sa pratique : allers-retours entre pratique et analyses de pratique (réflexivité)</li> <li>- Usage de stratégies métacognitives (autodirection) de construction de son parcours professionnel : fixation de buts, auto évaluation...</li> <li>- Conscientisation de ses acquis, d'une évaluation et d'une reconnaissance de ses propres compétences;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vos attentes à l'égard de la formation sont-elles satisfaites en centre de formation (idem entreprise)</li> <li>- Adhésion à la méthodologie A2P2 et valeur accordée en centre de formation dans la construction</li> <li>- Avez-vous des retours sur votre positionnement, votre pratique en centre de formation ? (Idem entreprise)</li> <li>- Pratiquez-vous des retours sur le fonctionnement du groupe ?</li> <li>- En autonomie, planifiez-vous vos acquis en fonction de vos besoins personnels ?</li> </ul>

Les indicateurs externes de validation et légitimé seront traités dans un chapitre à part (p142).

### iii. Analyse thématique du discours et statistiques descriptives sur les leviers et freins réels

L'émergence de leviers de construction et la mesure de ces leviers se fera, de la même manière que pour la recherche des indicateurs de construction par la définition de catégories analytiques à partir de similitudes de sens repérées dans le corpus, et par l'analyse statistique des réponses aux questionnaires, portant sur les leviers et freins à la construction, exprimés par les apprenants.

## iv. Analyse des correspondances

### CORRESPONDANCES SIMPLES ENTRE VARIABLES D'ENTREE ET VARIABLES INTERMEDIAIRES

Les liens éventuels entre facteurs intrinsèques et extrinsèques et l'émergence des indicateurs de construction, permettant d'obtenir des tendances sur les effets significatifs, sont étudiés via une analyse multivariée, et l'utilisation de tris croisés et du test non paramétrique du Khi 2. Ces statistiques explicatives visent l'analyse des relations entre variables et permettent de faire émerger des profils de construction identitaires différents. Pour rappel la fonction du test du khi 2<sup>80</sup> est d'évaluer si le lien existant entre 2 variables qualitatives est significatif. A la vue de certains tableaux de résultats (tris croisés), on peut avoir l'impression qu'il doit y avoir un lien entre 2 variables, et que telle variable dépendante ne semble pas indépendante de telle autre. La fonction du khi 2 est de tester l'hypothèse nulle, qui est que la dépendance observée est probablement due au hasard de l'échantillonnage. Le test permet de vérifier l'existence ou non d'une relation entre les deux variables, via une comparaison de la fréquence de distribution de ces variables à une distribution théorique. Il consiste à calculer (khi2 calculé) la somme des écarts entre la distribution théorique et la distribution observée, et à comparer ce résultat à une valeur prédéterminée (khi2 lu dans une table ou khi2 tabulé). Si le khi2 calculé est supérieur au khi2 tabulé (p-value <0.05<sup>81</sup>) alors il existe une relation entre les deux variables. Nous utiliserons des tableaux de contingence pour calculer dans quelle mesure une variable est contingente d'une autre.

Au niveau de l'échantillon, nous avons choisi d'exploiter les possibilités offertes par le logiciel Sonal de trier le discours en fonction non seulement de catégories thématiques, mais également en fonction de variables sociodémographiques. Cette possibilité nous a permis de procéder à l'observation de la force des thématiques dans le discours de catégories de répondants, en rapportant le nombre d'occurrences du thème au nombre d'occurrences totale du groupe. Nous devons rester prudente sur les résultats concernant la force des thèmes dans le discours, et l'observation des liens potentiels, car nous ne pouvons pas procéder à des analyses de correspondances statistiques avec le khi 2 sur ces variables-ci avec Sonal (nous pouvons le faire entre deux thématiques par contre). Nous préciserons donc s'il s'agit d'analyses factorielles, ou simplement d'observation des liens potentiels, mais non statistiquement avérés lors de la présentation des résultats pour les distinguer des analyses factorielles présentées. Ces données viendront infirmer, confirmer, nuancer les grandes tendances repérées par l'analyse des corrélations statistiques.

Le tableau 21 ci-dessous illustre types de corrélations testées avec le Khi 2 (la liste exhaustive sera présentée en chapitre résultats) :

---

<sup>80</sup> Voir notamment les explications de Cibois (2014)

<sup>81</sup> La p-value, ou « probability value », représente le risque de rejeter l'hypothèse nulle (celle de l'indépendance des variables) si elle est vraie. Plus la p-value est faible, plus la probabilité de faire une erreur en rejetant l'hypothèse nulle est faible. La valeur limite (aussi appelée  $\alpha$ ) de  $p=0,05$  est souvent utilisée. Autrement dit, on peut rejeter l'hypothèse nulle si  $p<0,05$ , avec une marge d'erreur de 5%.

Tableau 21: exemples de corrélations testées par le test non paramétrique du khi 2

Liens entre ... et...	Evolution des représentations	Evolution des projets	Satisfaction des attentes	Vécu du rôle de l'outil X/Y dans la construction	Vécu du rôle des tuteurs	Vécu du rôle du groupe A2P2	Vécu du rôle de la motivation	Vécu du rôle de l'expérience antérieure	Sentiment de confiance individuelle et collective	Vécu « agir en ingénieur » à l'école	Freins/ap pui rencontrés
Age											
formation antérieure											
Expérience antérieure alternance											
Genre											
Attentes											
Centre de formation											
Tuteur A2P2											
Choix du CESI											

#### ANALYSES FACTORIELLES DES CORRESPONDANCES ET ANALYSES DES CORRESPONDANCES MULTIPLES

Avec les correspondances émergeant des tests de khi 2 significatifs, soit entre variables issues des questionnaires, soit entre thématiques des entretiens, nous avons procédé à des analyses complémentaires pour comprendre quels étaient les liens qui unissaient les variables, avec l'outil XLStat et l'outil Sonal.

Une analyse factorielle des correspondances (voir Cibois 2006, et Baccini 2010) permet d'étudier les associations entre variables, et leurs poids relatifs, afin d'en dégager des similitudes entre des profils de réponses. Les données utilisées pour ces AFC sont uniquement issues de tableaux de contingence significatifs (avec des khi2 significatif, donc des écarts à l'indépendance significatifs et une p-value <0.05)<sup>82</sup>.

Pour chaque variable, le logiciel choisi (dans notre cas, XLStat et Sonal) effectue une Anova à une dimension, qui vise à expliquer les coordonnées des modalités sur chaque axe. Pour chaque modalité testée on obtient le résultat d'un test de Student, qui compare la moyenne des coordonnées des individus ayant choisi cette modalité à la moyenne des coordonnées de tous les individus sur le facteur. Les modalités d'intérêt sont celles qui s'écartent significativement du barycentre. « On obtient ainsi un graphique de type nuage de points représentant à la fois les modalités de X et celles de Y. » (Baccini 2010, p16). Un certain nombre d'indicateurs permettent d'interpréter ces graphiques :

- La distance dite « du khi-deux » ;
- Les coordonnées des modalités ;

<sup>82</sup> Dans le cas inverse (de khi2 à la limite de la significativité, avec des p-value entre 0.05 et 0.1), nous le précisons en présentant les données recueillies.

- Les contributions des modalités au facteur.

Puisque « 95 % de l'information utile (celle exprimée par la dispersion, c'est-à-dire l'inertie) est contenue dans » (Baccini, 2010, p24) les deux premiers facteurs ou dimensions, nous concentrerons en priorité nos analyses sur ces deux facteurs.

Sur les représentations graphiques des AFC, nous repérerons les variables dont les coordonnées des modalités s'écartent significativement du barycentre, en gardant à l'esprit que la proximité entre deux points ne signifie pas que telle catégorie de la population a beaucoup choisi un critère, mais qu'ils ont relativement choisi ce critère par rapport aux autres catégories de répondants et par rapport à leurs autres choix (Cibois 2006, Baccini, 2010).

A titre d'exemple, les AFC nous permettront, si le test de khi 2 s'avère significatif sur les variables « classe d'âge » des répondants et l'indicateur « pouvoir d'agir en ingénieur » exprimé dans les projets, de comprendre quelle classe d'âge a tendance à choisir relativement plus la modalité « oui » par rapport à telle autre classe d'âge et par rapport à la modalité non. Pour effectuer ces analyses nous devons procéder à des regroupements de catégories mal représentées, pour éviter les effectifs trop faibles (passer les échelles de Likert à 5 possibilités, à 3 modalités « oui », « non », ou « neutre » par exemple).

#### ANALYSE DES CORRESPONDANCES MULTIPLES ENTRE VARIABLES CLES RETENUES

Les dernières analyses opérées sont des analyses de correspondances multiples, dans le cas où les analyses factorielles auraient mis à jour plusieurs correspondances concomitantes sur certains indicateurs. Par exemple, si, pour l'indicateur « gain de confiance en ses compétences », nous découvrons qu'à la fois les variables « classe d'âge », « centre de formation » et « formation antérieure » sont corrélées à l'indicateur, l'AMC nous permettra de repérer à la fois les modalités contribuant à l'indicateur, leur positionnement sur le graphique, pour comprendre quelle modalité contribue à quoi, et surtout leurs contributions respectives (dont la force pourra nous éclairer sur la variable la plus influente). A nouveau les outils XLStat et Sonal permettent de procéder à ce type d'analyses.

#### v. Mesure des indicateurs extérieurs de construction

La phase de triangulation des données consistera en la mesure des indicateurs extérieurs de construction, sous la forme de :

- Statistiques descriptives sur les résultats aux modules de gestion de projet, de résolution de problème, de démarche scientifique, et aux évaluations de comportement professionnel ;
- Statistiques descriptives à partir des réponses aux questionnaires des maîtres d'apprentissage en entreprise ;
- Analyse thématique via Sonal du discours des tuteurs école sur la base des entretiens semi directifs en année 1 et statistiques descriptives à partir du questionnaire en année 3.

#### vi. Synthèse

Les deux figures ci-dessous présentent synthétiquement le protocole d'investigation mis en œuvre, son phasage, et le plan d'analyse correspondant.

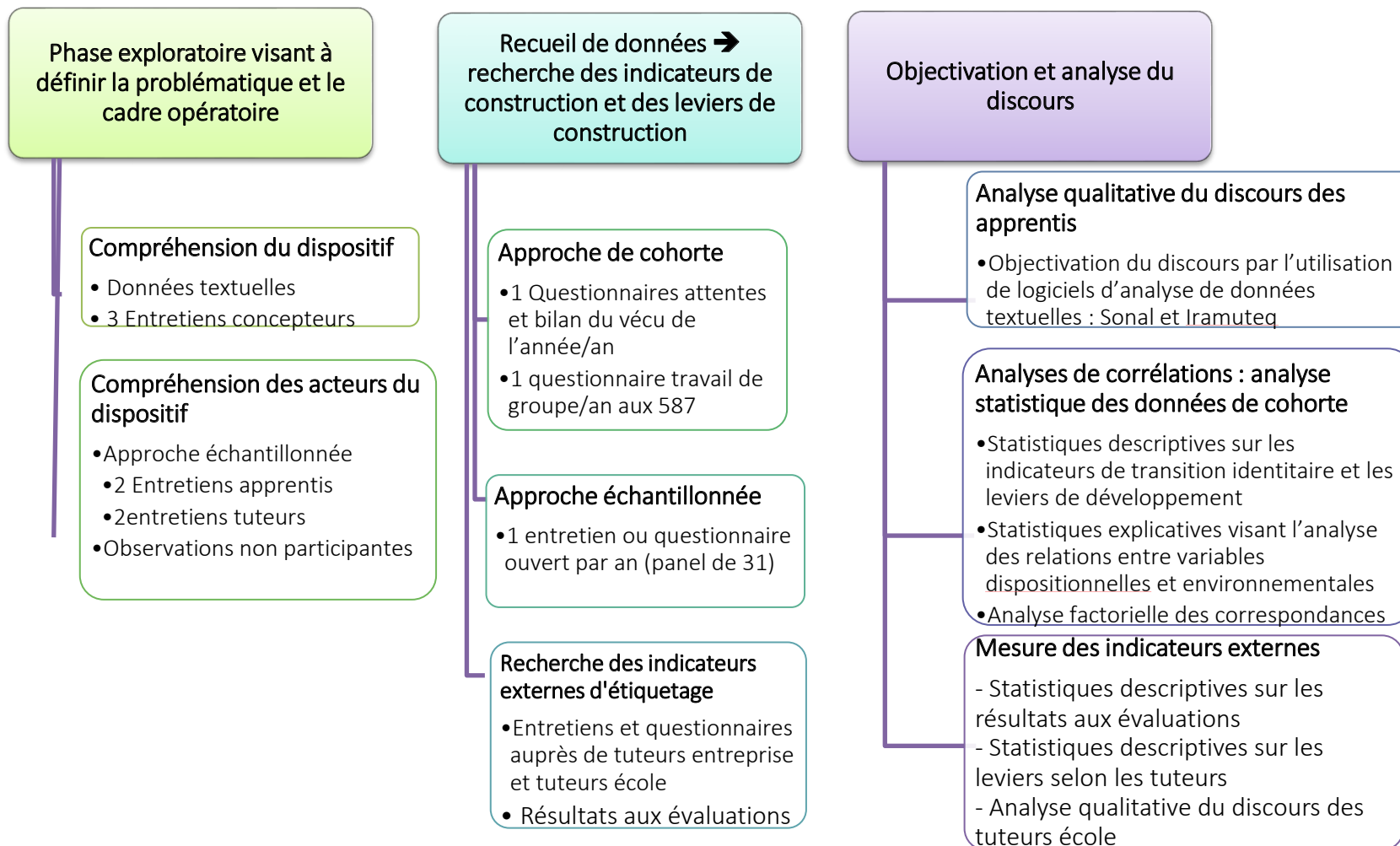


- Le protocole d'enquêtes et d'analyses (tableau 22) ;
- Le phasage de ce protocole (figure 14).

Tableau 22: Synthèse du protocole d'enquêtes et d'analyses

Etape	Objectifs	Outils de production de données	Outils d'analyse de données
Phase exploratoire	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cartographier l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> ;</li> <li>- Définir la problématique, les variables et indicateurs pour mesurer la construction de l'identité professionnelle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guides d'entretiens :               <ul style="list-style-type: none"> <li>o 3 Entretiens semi-directifs avec les concepteurs du dispositif ;</li> <li>o Entretiens semi-directifs avec deux apprentis et deux tuteurs « tests »</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pour l'analyse qualitative des entretiens et réponses aux questions ouvertes des questionnaires, l'outil Sonal a permis une catégorisation et des analyses lexicométriques des discours.</li> </ul>
Recueil de données	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Obtenir des informations complètes sur les leviers effectifs de transition identitaire vécus ;</li> <li>- Analyser le sens que les apprenants donnent à leur pratique ;</li> <li>- Effectuer des analyses de corrélations entre variables pour faire émerger des interactions plus ou moins favorables et des profils de construction ;</li> <li>- Triangler avec des données externes pour affiner l'analyse en amont de l'analyse factorielle des correspondances.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guides d'entretiens :               <ul style="list-style-type: none"> <li>o 2 entretiens semi-directifs avec un échantillon de 31 apprenants de différents centres de formation.</li> <li>o Entretiens avec 10 tuteurs A<sup>2</sup>P<sup>2</sup></li> </ul> </li> <li>- Questionnaires à la cohorte de 587 :               <ul style="list-style-type: none"> <li>o Questionnaire attentes et vécu de l'année/an</li> <li>o 4 questionnaires sur le travail de groupe :</li> <li>o Un questionnaire tuteurs école en début d'année 3</li> <li>o Un questionnaire tuteurs entreprises en début d'année 3</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyses de corrélations statistiques des données recueillies par questionnaire :               <ul style="list-style-type: none"> <li>o Statistiques descriptives sur les indicateurs de transition identitaire ;</li> <li>o Statistiques explicatives visant l'analyse des relations entre variables dispositionnelles et environnementales.</li> </ul> </li> <li>- Analyses de triangulation des données :               <ul style="list-style-type: none"> <li>o Statistiques descriptives à partir des réponses aux questionnaires des tuteurs école et entreprise ;</li> <li>o Analyse du discours des tuteurs sur la base d'entretiens semi-directifs.</li> </ul> </li> <li>- Pour la passation et l'analyse des questionnaires, Limesurvey et les outils statistiques (tableur Excel) sont utilisés.</li> </ul>

Figure 14: Phasage du protocole d'enquêtes et d'analyse



## 3ème partie : Présentation et analyse des résultats de la recherche

Cette troisième partie vise à présenter de manière synthétique et analytique les résultats recueillis lors des enquêtes terrains, en extrayant les données pertinentes pour venir confirmer ou infirmer les hypothèses de départ.

### Plan de la partie :

#### Chapitre 1 : Données recueillies et représentativité

- i. Données recueillies
- ii. Retour sur les données recueillies
- iii. Représentativité

#### Chapitre 2 : identités d'ingénieurs

- i. Représentations, identités et parcours d'ingénieurs projetés
- ii. Ingénieur - comment le devient-on ?
- iii. Evolution des représentations au fil de la formation
- iv. Les données sociodémographiques: une première approche pour la compréhension des motifs d'engagement dans la formation
- v. Liens entre variables dispositionnelles : choix du CESI, projections et attentes

#### Chapitre 3 : Les indicateurs de construction - marqueurs de construction et de blocage, et analyse des variables influentes

- i. Rappel de l'hypothèse et de la méthodologie
- ii. Les indicateurs de développement : en entreprise
- iii. La construction des identités professionnelles en centre de formation
- iv. L'évolution des indicateurs et obstacles sur les 3 ans
- v. Synthèse : les indicateurs de construction et les indicateurs de « non construction »

#### Chapitre 4 : Leviers et freins réels repérés dans le discours, et analyse de leurs liens avec les variables d'entrée

- i. Ressources, freins et leviers repérés, et correspondances avec les variables d'entrée
- ii. Synthèse sur les leviers et freins rencontrés, et leur variabilité selon les facteurs dispositionnels, environnementaux et sociodémographiques

#### Chapitre 5 : Les indicateurs extérieurs de construction

- i. Les résultats d'évaluations centrales pour le développement en tant que futurs ingénieurs
- ii. Questionnaire aux maîtres d'apprentissage en entreprise
- iii. Questionnaire et entretiens aux tuteurs A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>

#### Chapitre 6 : Synthèse des analyses de résultats

## 1. Chapitre 1 : Données recueillies et représentativité

### i. Données recueillies

Tableau 23: Synthèse des enquêtes réalisées et données recueillies

Cible de l'enquête	Date / période du sondage	Instrument	Nombre de réponses complètes/Volume de données recueillies
La cohorte de 587 apprenants	Début Année 1 octobre 2015	Q1(1) - questionnaire sur les attentes 9 questions ouvertes	<b>829</b> personnes (explication de cet effectif page suivante)
	Début Année 2 Novembre 2016	Q1(2) - questionnaire attentes & vécu 2	<b>232</b> personnes
	Début Année 3 Novembre 2017	Q1(3) - questionnaire attentes-vécu 3 + travail de groupe 4	<b>155</b> personnes
Groupe de 31 apprentis du centre 5	Milieu Année 1 Décembre 2015	Q2(1) - questionnaire travail de groupe 1	<b>31</b> personnes
La cohorte de 587 apprenants	Fin Année 1 Mai 2016	Q2(2) - questionnaire travail de groupe 2	<b>102</b> personnes
	Fin Année 2 Mai 2017	Q2(3) - questionnaire travail de groupe 3	<b>228</b> personnes
Echantillon de 31 apprenants	Fin Année 1 Avril à juin 2016	E1 - Entretien semi-directif Année 1	<b>31</b> personnes <b>18h30</b> de bandes sonores
	Fin Année 1	Questionnaire normé sur l'autodirection	<b>24</b> réponses complètes
	Fin Année 2 Avril à juin 2017	E2 - Entretien semi-directif Année 2	<b>24</b> personnes <b>12 heures</b> de bandes sonores
	Début Année 3 Décembre 2017 à février 2017	QO - Questionnaire ouvert	<b>16</b> personnes
Echantillon de tuteurs A2P2	Fin Année 1 Mai 2016	Entretien semi-directif Année 1	10 personnes <b>8h30</b> de bandes sonores
Tuteurs A2P2	Début Année 3 Novembre 2017	Questionnaire	<b>21</b> personnes
Tuteurs entreprise	Début Année 3 Novembre 2017	Questionnaire	<b>92</b> personnes
Evaluations	Fin Année 3 – mai 2018	Base de données interne au CESI	<b>84624</b> notes d'éléments évaluable et Unités d'enseignement traitées

### ii. Retour sur les données recueillies

Le corpus de données recueillies s'étale bien sur la durée des 3 années du cursus, mais avec les dernières données collectées en milieu de 3<sup>ème</sup> année, ce qui signifie qu'aucune des données présentées ne peut être considérée comme un bilan a posteriori du dispositif : les données représentent le vécu des enquêtés au moment T de chaque enquête, jusqu'à 6 mois avant la fin de leur formation.

Sur les volumes de données recueillies, Le tout premier questionnaire (Q1(1)) a été distribué en version papier, à tous les apprenants présents au séminaire d'intégration, le premier jour. Des apprenants de spécialités « BTP » y ont répondu, ce qui explique le volume de données pour ce questionnaire, supérieur à l'effectif de la cohorte cible. Nous avons traité uniquement les données des apprenants du cursus généraliste pour ce questionnaire, mais nous avons intégré, dans 2 questionnaires suivants, des apprenants de la spécialité BTP car il nous a semblé intéressant d'opérer des comparaisons entre le vécu des apprenants qui ont choisi une voie « généraliste » pour devenir ingénieurs, avec des apprenants qui ont choisi de se spécialiser.

Nous notons, que ce soit pour les questionnaires à la cohorte, ou pour les entretiens avec l'échantillon d'apprenants, une « érosion » de l'effectif de répondants au fil du temps. Les différentes enquêtes ont demandé du temps aux différents participants, et il a été compliqué de maintenir l'intérêt des débutants sur la durée des 3 ans. Malgré tout, les effectifs de réponses sur les enquêtes à la cohorte représentent respectivement 43% [Q1(2)], 26% [Q1(3)], 14.4% [Q2(2)] et 29% [Q2(3)] de la population totale des apprenants du cursus généraliste, ce qui nous a permis d'effectuer des études statistiques avec un niveau de confiance tout de même assez élevé.

Nous avons choisi d'interroger les apprenants sur certains volets, avec certains instruments, puis avons modifié notre grille de questionnaire l'année suivante, avec les explications suivantes :

- Interrogation des apprenants sur leurs attentes avec [Q1(1)] et [Q1(2)], pour comprendre pourquoi ils s'étaient engagés dans la formation. Nous n'avons pas réitéré cette question en début d'année 3, leurs motifs d'engagement étant plus lointains dans le temps, et les réponses déjà données permettant d'effectuer des analyses de correspondance sur le début du cursus, entre les attentes et le vécu ;
- Interrogation des apprenants sur leur tuteur de projet en milieu de 2ème année [Q2(2)], mais pas en fin de 2ème année [Q2(3)]. Pour avoir un taux de réponse plus important nous avons souhaité passer par les tuteurs de projet pour diffuser le questionnaire. Ayant déjà recueilli des données importantes sur cette thématique de l'impact du tutorat, à la fois via les entretiens avec la cohorte, et le questionnaire précédent, nous avons retiré cet item de la grille pour ce dernier entretien sur le fonctionnement des groupes, afin que les tuteurs se sentent impliqués dans le processus sans s'y sentir soumis à un audit de leurs performances. Nous reviendrons sur ce choix dans notre bilan de la méthodologie d'enquête, en page 272.
- Nous avons fusionné, en dernière année, les questionnaires qui intervenaient jusque-là de façon séparée (séries Q1 et Q2), afin de gagner en efficacité et ne pas perdre la cible. Le questionnaire Q2 était venu s'ajouter au questionnaire initial Q1 pour la cohorte, suite aux observations qui ont mis en lumière le rôle central du groupe A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>.

Les entretiens avec les apprenants, 68 entretiens au total, ont tous été retranscrits puis intégrés au logiciel Sonal. Les apprenants y apparaissent sous des noms de code, allant de AP1 (pour apprenant 1) à AP31 (pour apprenant 31), suivis de (2) ou (3) pour les données des années 2 et 3.<sup>83</sup>

---

<sup>83</sup> Les transcriptions thématiques ont été extraites du logiciel et représentent un corpus lexical de 391 pages, données sociodémographiques comprises, et consultables dans le fichier de données fourni à part du présent document, où figurent également les réponses aux questionnaires et traitement de données effectués.

Ces trois années de recueil ont, conformément au plan établi, permis d'obtenir des données à la fois multi point de vue, et étalées dans temps, permettant la mesure des évolutions, et d'observer le dispositif sous plusieurs angles pour saisir les tendances, les convergences dans cette multitude de voix. Nous avons finalement opéré ce travail comme des concepteurs de produits envisagent le processus créatif : avec un premier temps en ouverture, qui permet de considérer le plus grand nombre de facteurs d'influence et interactions, suivi d'une phase de convergence, d'analyse de ces données multifactorielles pour en retenir l'essence, et les mécanismes les plus prépondérants.

### iii. Représentativité

Le [Tableau 118, p397](#) a été conçu en comparant les données sociodémographiques de la cohorte avec ceux des répondants aux différents entretiens et questionnaires, afin d'avoir une vision de la plus ou moins grande représentativité des résultats obtenus.

Sur l'échantillon d'apprentis volontaires pour participer aux entretiens, nous notons une surreprésentation des femmes au regard de la population cible globale, et une surreprésentation des apprenants de la classe d'âge 2 (apprenants de plus de 22 ans à leur entrée dans la formation). Nous n'avons pas d'explication à ces surreprésentations, et nous pouvons que supputer que ces profils particuliers ont, plus que d'autres profils, recherché, et trouvé un bénéfice dans les échanges réflexifs sur leur vécu du dispositif. Les autres faits saillants sont les suivants :

- La surreprésentation du genre masculin et la répartition des âges un peu différente de la cohorte cible, sur les répondants au [Q1(1)], qui est le fait de répondants en spécialité BTP ;
- Sur [Q1(2)], nous notons une surreprésentation de répondants des centres 5 et 7, et une sous-représentation du centre 3, sans explication particulière ;
- Pour les questionnaires [Q1(3)] et [Q2(3)], nous avons sollicité une cohorte de spécialité BTP pour avoir des données comparatives de leur vécu de la méthodologie ;
- L'instrument Q2 a été testé via le questionnaire [Q2(1)]. Les données ne sont représentatives que du sous-groupe étudié (31 apprenants d'un seul centre, avec un même tuteur de groupe)
- La surreprésentation de répondants du centre 8 est due à un double facteur : notre propre présence dans ce centre, ce qui a facilité l'accès au terrain, et l'appui des tuteurs du centre, qui ont incité les apprenants à prendre part aux enquêtes.

Les biais éventuels induits par les variations dans les populations de répondants seront partiellement neutralisés grâce aux tris croisés réalisés, qui permettront de rapporter les résultats à des sous-populations (par centre, par classe d'âge, par genre, par spécialité...).

Nous n'avons pas inclus dans ce tableau sur la représentativité des données les tuteurs école et les maîtres d'apprentissage en entreprise interrogés, dans la mesure où nous ne disposons pas de base socio démographique sur ces populations : il nous est donc impossible de comparer avec l'échantillon de répondants.

## 2. Chapitre 2 : identités d'ingénieurs

### i. Représentations, identités et parcours d'ingénieurs projetés

Afin de pouvoir répondre à notre hypothèse 1<sup>84</sup>, il nous a été nécessaire de comprendre de « quels ingénieurs » il était question, du point de vue des apprenants de la cohorte. Nous avons donc interrogé tous les apprentis engagés dans le dispositif, et présents lors du séminaire d'intégration d'octobre 2015 (soit près de 1000 personnes, avec 829 répondants), sur ce qu'était, selon eux un ingénieur, et quand et à quoi ils pourraient juger qu'ils en sont un. Après l'ingénieur prescrit et l'ingénieur souhaité par les concepteurs du dispositif, que nous avons présentés préalablement, voici la cartographie des identités professionnelles de l'ingénieur telles qu'elles se dégagent du discours des apprentis en entrant en formation.

Trois outils d'analyse ont été utilisés, et portent sur des périodes différentes :

- Une analyse lexicométrique avec Sonal du corpus des réponses à la question "un ingénieur, pour vous, c'est quoi ?", posée à l'entrée en 1<sup>ère</sup> année [Q1(1)] ; la même analyse sur les réponses à la même question l'année d'après [Q1(2)] et en dernière année [Q1(3)] pour mesurer d'éventuelles évolutions dans leurs représentations ;
- Une analyse de la fréquence des occurrences de mots et une mesure des cooccurrences lexicales sur ce même corpus, avec Iramuteq, pour créer des profils-types ;
- Une analyse lexicométrique avec Sonal du corpus des entretiens à l'échantillon d'apprenants sur le thème des identités de l'ingénieur, sur la durée des 3 années, pour affiner la caractérisation de ces types.

Point méthodologique :

- L'analyse lexicométrique consiste, pour le logiciel Sonal, à compter les occurrences de mots dans un corpus, avec la possibilité de « lemmatiser » le corpus en regroupant des mots qui ont différentes déclinaisons grammaticales (par exemple : « manager » et – « management »), et également la possibilité de regrouper des termes similaires du point de vue du sens (« leader » - « manager »). Le chercheur opère les regroupements de sens, et le logiciel compte les occurrences ;
- La mesure des cooccurrences et sa représentation graphique avec Iramuteq permet une analyse de similitude puis une représentation graphique (arborescence sur la base de proximités sémantiques). Le logiciel opère lui-même les rapprochements de sens.

### UN INGENIEUR, C'EST QUOI ? REPRESENTATIONS DE LA COHORTE SUR LES INGENIEURS, A L'ENTREE EN FORMATION

#### Résultat des analyses lexicométriques du corpus avec Sonal sur l'instrument [Q1(1)]

Les réponses fournies par les apprentis à l'entrée en formation marquent une *représentation majoritaire de l'ingénieur comme un manager* : 399 occurrences de verbes et noms liés aux compétences de management recensées. C'est la plus forte occurrence notée dans ce sous corpus. Un ingénieur, dans

---

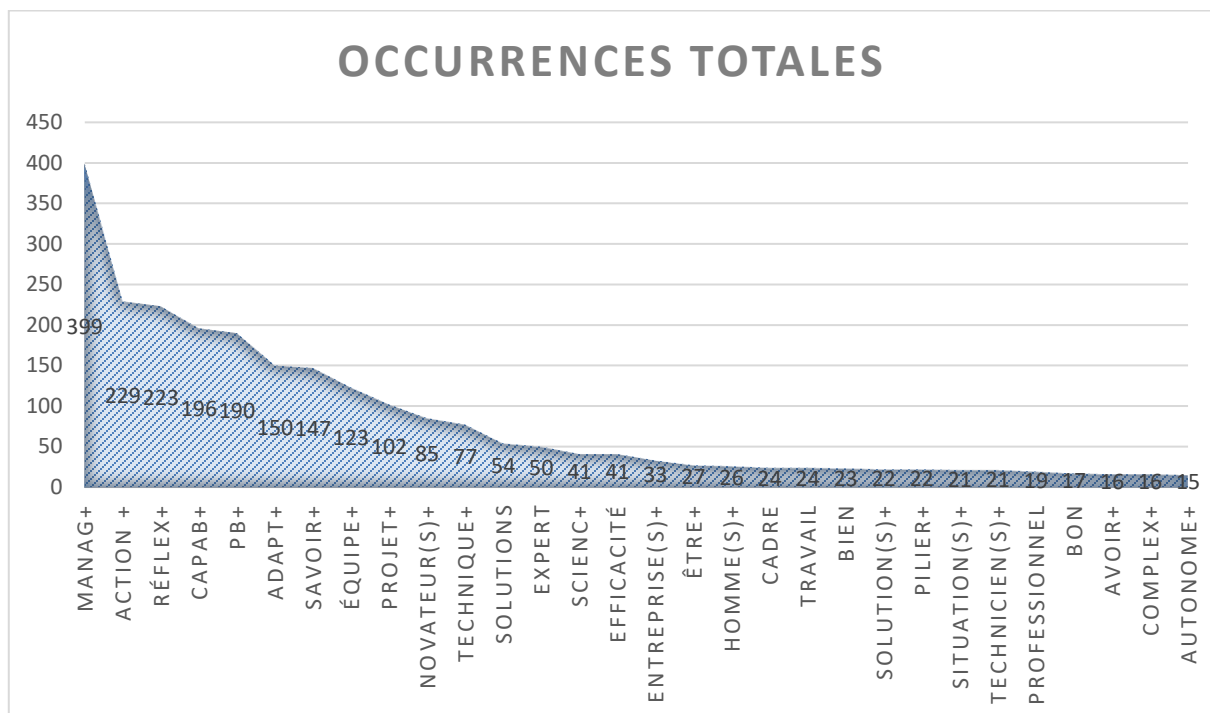
<sup>84</sup> Pour rappel, nous y gagnons que l'étude de terrain devrait nous permettre de faire émerger les leviers réels permettant à l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> d'être un chaînon manquant entre école et entreprise, et où gagner en compétences et en confiance en ses capacités d'action en tant que futur ingénieur.



leurs représentations, c'est : un chef d'orchestre, un décisionnaire, un gestionnaire, un pilote, un coordonnateur.... Que gère-t-il ? Des projets et des hommes : 102 occurrences de la gestion de projets, et 123 occurrences de la thématique « gestion d'équipe ». Un ingénieur a des responsabilités (83 occurrences).

Les apprenants définissent également l'ingénieur en termes de capacités, de compétences à agir (196 occurrences des termes « capable », « capacité » et « compétences », « compétent ») et de connaissances (147 occurrences de verbes et noms du champ lexical de la connaissance et du savoir) : les apprentis, à l'entrée en formation, ont des représentations sur le métier d'ingénieur en termes de ce qu'un ingénieur doit savoir faire, et ce qu'il doit savoir connaître.

Figure 15 : Représentation graphique des occurrences lemmatisées et regroupées avec Sonal ; instrument Q1(1)



Dans les représentations des apprentis en début de formation, que fait ou doit savoir faire un ingénieur ? A l'exclusion des verbes liés au management déjà évoqués, ce sont 229 autres occurrences de verbes d'action ou noms évoquant une action, sous différentes formes, qui sont relevées : faire, agir, apporter, trouver, proposer, définir, développer, travailler, réaliser, prendre, avancer. L'ingénieur est un homme d'action pour les jeunes interrogés.

Nous avons regroupé dans une catégorie à part un autre élément saillant : les verbes et noms liés à des activités intellectuelles : nous notons en effet une très forte occurrence (223 occurrences exactement) d'activités liées à la réflexion, la compréhension, la résolution. L'ingénieur est celui qui réfléchit, analyse, et a une compréhension des problèmes et qui est capable de les résoudre, grâce à des grandes capacités intellectuelles : près de 200 occurrences de la résolution de problèmes dans cette définition plurifocale de l'ingénieur, avec **le mot « problème »** qui émerge comme étant le mot (non regroupé avec d'autres) **le plus fréquemment cité par les apprenants**.

Lorsqu'on s'intéresse aux termes « connaître » et « connaissance » et au champ lexical associé (en utilisant la fonction « arbre » de Sonal, qui remet les mots dans leur contexte proche), nous découvrons des éléments sur ce qu'ingénieur doit connaître selon nos interrogés :

- Connaissances techniques (77 occurrences) ;
- Connaissances scientifiques (41 occurrences). Nous pouvons noter ici la *relativement faible occurrence de la mention des sciences* au regard du nombre de répondants.

La plus forte occurrence de capacités transverses, après le management et avant même la gestion de projet et la gestion d'équipe sont ses capacités d'adaptation et sa polyvalence (150 occurrences dans le champ lexical de la polyvalence, de la capacité à faire face et répondre à **tout** problème, à s'adapter). La seconde est la capacité à innover. Les répondants font mention 85 fois de champ lexical de l'innovation. L'ingénieur est novateur, créatif.

Pour 24 des répondants sur 829, l'ingénieur est un cadre. Pour seulement une personne il s'agit uniquement d'un statut et pour 3 répondants d'un titre, donc les répondants de la cohorte ont fourni ici des réponses dans la sphère des capacités et compétences, ou au niveau méso, mais assez peu au niveau institutionnel du statut et de la reconnaissance par la société. Les réponses de l'échantillon, qui a eu plus le temps de formuler des réponses détaillées, accordent plus d'espace à cette question de la position dans l'entreprise et la société.

Malgré cette faible occurrence de la position explicitement exprimée, dans l'imaginaire de ces entrants en 1<sup>ère</sup> année de cycle ingénieur, l'ingénieur est tout de même celui qui est « au-dessus » du technicien.

Une représentation graphique intéressante, issue des analyses lexicométriques effectuées avec Sonal, nous permet d'établir le lien entre technicien et ingénieur établi par les apprenants : un ingénieur est vu comme un technicien « plus » (avec plus de connaissances, avec plus de responsabilités, un technicien polyvalent ou innovant/ ou un meneur de techniciens) – voir [Figure 24](#), annexe 18.

Le rapport *hiérarchique* est très présent. La technique/technicité de l'ingénieur est une occurrence importante (98 occurrences), et toujours présentée comme une base pour manager, diriger, décider.

*Plus qu'un expert scientifique, l'ingénieur est pour les répondants un « super-technicien » doué de compétences transverses de type managériales et organisationnelles.*

On peut interpréter cette représentation comme une *identité souhaitée* : ne plus être « que » technicien. Les publics traditionnels de cette formation sont des enfants de catégories socio professionnelles non cadres à plus de 60% et souvent primo accédant en études supérieures, ce qui pourrait expliquer cette vision du statut de manager, leader, comme prévalant dans leur discours. Nous y notons une forte *motivation identitaire* : être plus qu'un technicien, piloter, avoir des responsabilités et ne pas juste exécuter.

Ils ont à ce stade une représentation sociale de ce qu'est un ingénieur : quelqu'un qui gère des projets et des équipes (pas de détail des différents domaines, des différents champs d'action très vaste).

Les apprentis à l'entrée en formation ont également une vision parfois idéalisée de ce qu'est un ingénieur : il serait capable de résoudre tous les problèmes, de s'adapter à tout environnement !

## Représentations sur les ingénieurs de la cohorte à l'entrée en formation : analyse de similitudes avec Iramuteq [Q1(1)]

Afin de compléter cette approche et nous avancer vers une classification de ces représentations des ingénieurs qu'ont les apprenants entrant en formation, nous avons procédé à une seconde analyse du même corpus, avec un outil différent : nous avons « confié » une analyse des similitudes, soit un rapprochement de termes utilisés en cooccurrence, au logiciel Iramuteq. Nous en avons extrait une représentation graphique (parmi une multitude possible, nous avons choisi une présentation en graphique statique, de type Fruchterman Reingold<sup>85</sup>, qui nous semble mieux présenter à la fois les similitudes et le poids des occurrences (en volume de police) de cette analyse des similitudes. Y est associée une analyse statistique du lexique du corpus (formes actives, formes supplémentaires). La représentation graphique obtenue est présentée en annexe 19, Figure 25).

Nous avons synthétisé les données obtenues (les statistiques produites par l'analyse de similitudes sur les mots de plus de 15 occurrences, et la représentation graphique), en **une typologie de 7 représentations principales de l'ingénieur qu'ont les apprenants à ce stade de la formation** (les unes n'excluant pas les autres comme nous le verrons avec l'échantillon) :

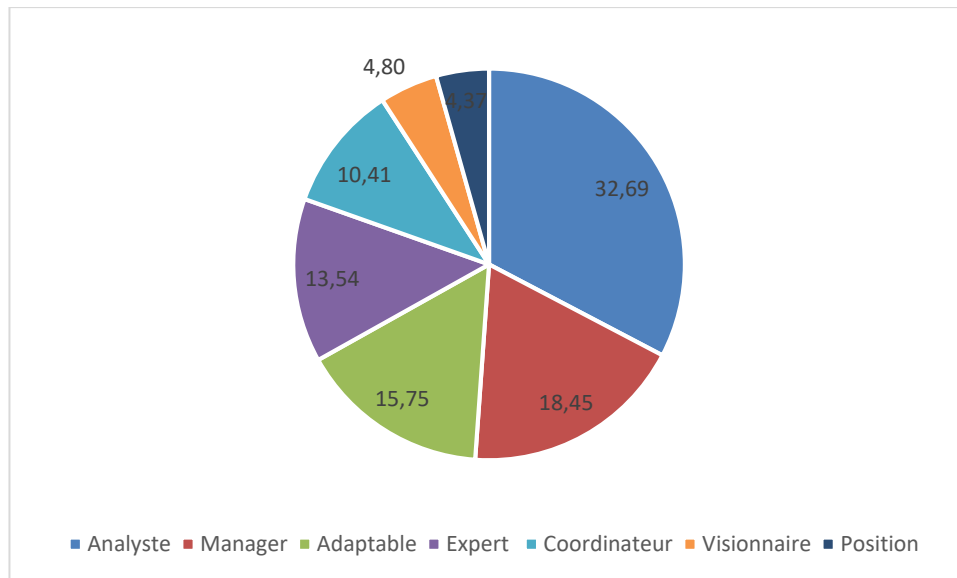
Tableau 24: typologie des représentations de la cohorte sur l'ingénieur à l'entrée en formation ; instrument Q1(1); outil Iramuteq

TYPE	occurrences	caractéristiques	Lexique associé
l'ANALYSTE	606	Un ingénieur est capable de résoudre des problèmes, de trouver des solutions	<i>problème, résoudre, solution, trouver, réfléchir, concevoir, apporter, situation, améliorer, problématique</i>
le MANAGER	342	Un ingénieur est capable de manager/gérer des équipes	<i>manager, diriger, décision, responsabilité, encadrer, chef, mener, meneur, équipe, leader, groupe</i>
l'ADAPTABLE	292	Un ingénieur est polyvalent, doté de multiples capacités et qualités humaine	<i>autonome, rapide, rigoureux, communication, dynamique, humain, adapter, rapidement, écouter, polyvalent</i>
l'EXPERT	251	Un ingénieur est un spécialiste et un sachant dans son domaine scientifique/technique	<i>scientifique, domaine, connaissance, technique, bagage, théorique, réfléchir, penser, conception, réflexion</i>
le COORDINATEUR	193	Un ingénieur est capable de mener des projets structurants dans l'entreprise	<i>organiser, complexe, projet, gérer</i>
le VISIONNAIRE	89	Un ingénieur est capable d'innover, de voir plus loin que les autres	<i>Innovant, innovation, créer, innover, concevoir, différent</i>
la POSITION	81	Ingénieur, c'est un statut dans l'entreprise et dans la société	<i>statut, bac + 5, cadre, qualifié, professionnel, entreprise</i>

<sup>85</sup> Cette présentation est un graphique orienté, qui donne un poids à chaque mot, représenté par la grosseur des liens entre les mots.

La figure 16 ci-dessous représente graphiquement la répartition en fréquence (pourcentage) des différentes représentations qu'ont les apprenants au départ de la formation :

Figure 16: Typologie des représentations sur les ingénieurs dans le discours des apprenants entrants; instrument Q1(1), outil Iramuteq



Avec cette analyse des cooccurrences réalisée via Iramuteq, c'est le type « analyste » qui est plus présent dans le discours de la cohorte que la représentation de l'ingénieur comme manager. Cette classification concorde cela dit avec la vision de l'ingénieur comme « problem-solver » en chef, qui émergeait déjà via l'analyse lexicométrique de Sonal.

### Représentations de l'échantillon

Afin d'affiner encore cette vision des représentations de ce qu'est un ingénieur pour les apprenants, nous avons également interrogé notre échantillon sur ce qu'est un ingénieur selon eux.

Le discours de l'échantillon d'apprenants suivis sur les trois années (31 personnes) a été analysé, cette fois en utilisant l'outil de thématization du discours de Sonal, qui consiste, pour le chercheur, à catégoriser le discours. Nous avons utilisé les types précités pour classer la représentation des ingénieurs dans le discours de l'échantillon, en fonction du nombre de mots par « type » thématized dans le discours en tout.

Les types « manager » et « coordinateur » sont les plus fréquents dans l'échantillon, talonnés par l'ingénieur comme « analyste ». Cela correspond à la fois aux deux premiers types issus des données de la cohorte, avec une présence plus forte du type « coordinateur » dans l'échantillon. Nous ne pouvons que supputer que cette différence soit liée à la présence plus importante d'apprenants en reprise d'études et/ou de la classe d'âge 2 dans l'échantillon (nous tenterons p164 de relier justement identités projetées et caractéristiques sociodémographiques pour confirmer ou infirmer cette intuition). Nous présentons dans le tableau 25 ci-dessous des illustrations de propos tenus par les apprenants de l'échantillon sur les différentes facettes des ingénieurs, et leur poids dans le discours.

Tableau 25 : Synthèse des représentations de l'ingénieur de l'échantillon d'apprenants; instruments E1 et 2, Q0; outil Sonal

Modalités	Occurrences par thème	verbatim
Projection comme ingénieur- « manager »	1872	AP26, 11'22"-11'40" <sup>86</sup> : « J'aimerais être quelqu'un qui soutient son équipe, qui soit dans le management, et qui se rend compte du travail qu'il demande »
Projection comme ingénieur- « coordinateur »	1351	AP7 20'47" – 21'51" : « C'est surtout de la gestion de projet pour moi. Le plus important c'est de se structurer, de structurer ses projets, de communiquer. »
Projection comme ingénieur- « analyste »	1257	AP2, n°22, 46.3% >49.6% « Je vois un ingénieur comme une personne... Y a un problème et c'est cette personne là qu'on appelle pour trouver la solution »
Projection comme ingénieur - « adaptable »	1245	AP30 n°15, 20.6% >21.7% « Je pense que pour être ingénieur il faut être ouvert à toutes les possibilités à toutes les idées. Ne pas exclure les thèmes des sujets. Ça s'apprend par la culture à la discussion avec d'autres personnes et l'acquisition de savoirs de chaque personne pour devenir quelqu'un qui est très polyvalent. »
Projection comme ingénieur en tant que « position »	1206	AP12, n°5, 5.6% >7.4% « Devenir ingénieur, c'est l'occasion d'avoir un avenir professionnel plus serein, c'est très prisé sur le marché du travail »
Projection comme ingénieur- « expert »	946	AP29, n°18, 19.5% >20.6% « Je me sens ingénieur [quand] c'est un domaine que je maîtrise et que les autres ne maîtrisent pas »
Projection comme ingénieur- « visionnaire »	629	AP6, 17,1% > 18,2% « Il doit innover, inventer des nouveaux produits pour améliorer la vie des êtres humains sur Terre et si possible en respectant l'environnement. »

Les représentations de l'échantillon sont assez proches, en tout cas pour partie, des identités prescrites par le CESI. Il ne semble pas y avoir d'incompréhensions ou d'incompatibilités majeures entre les identités proposées par le centre de formation et les identités projetées par les apprenants en ce début de formation, à une exception près : le positionnement d'expert. En effet, rappelons-le, pour les concepteurs du dispositif, mais aussi selon les référentiels de compétences analysés, l'ingénieur CESI n'est pas un expert scientifique, et nous voyons ici poindre un écart qui sera à observer.

## Synthèse

*Les deux principales « qualités » de l'ingénieur, selon les apprenants interrogés, sont donc sa capacité à analyser des situations pour résoudre des problèmes, et sa capacité à mener des hommes et des projets*

<sup>86</sup> Pour situer les extraits de discours, nous disposons de deux modes de repérage différents : si nous avons transcrit les entretiens directement avec Sonal, nous pouvons situer l'extrait par sa position temporelle dans l'entretien, comme ici : 20'47" – 21'51"; si nous avons entré dans Sonal la transcription déjà réalisée, nous pouvons situer l'extrait par sa position dans le volume de texte de l'entretien, par exemple extrait 15, 20,6 >21,7%.

*pour parvenir à cette fin. Au regard des identités d'ingénieur « proposée » par le centre de formation, (voir p 80-86), à savoir l'ingénieur CESI comme manager polyvalent apte à résoudre des problèmes complexes, il nous semble que les projections concordent majoritairement, sauf celle d'ingénieur-expert, qui risque de causer des dissonances entre identités projetées et identité prescrite.*

Deux autres dimensions de l'ingénieur « prescrit » par les référentiels du centre de formation, et les concepteurs du dispositif, qui apparaissent très marginalement ou n'apparaissent pas du tout dans les représentations et la projection des apprenants sont :

- La dimension éthique et humaniste de l'ingénieur, son rôle sociétal ;
- La dimension réflexive : sa capacité « à se connaître, à s'autoévaluer, à gérer et développer ses compétences ».

Ces deux dimensions pourraient sembler très importantes dans le cadre d'un dispositif reposant, nous l'avons évoqué, d'une part sur le fonctionnement en groupe (importance de l'éthique professionnelle dans la gestion du travail d'équipe, de la bienveillance pour maintenir un environnement sécurisant), et de l'autre sur la capacité à contrôler, orienter ses apprentissages (autonomie forte). Le fait que ces deux dimensions ne figurent pas ou très peu (une part infime du corpus évoque, avec l'apprenant visionnaire, le rôle sociétal de l'ingénieur) dans le discours des apprenants entrant en formation, pourrait influencer sur l'engagement des apprenants dans le dispositif s'ils jugeaient que leurs « finalités, (...) croyances, (...) conceptions, (...) valeurs, (...) schèmes d'action, (...) attitudes » (Blin 1997, p80) pourraient être en discordance avec les valeurs portées par le dispositif. Si, comme nous le voyons, les apprenants n'ont pas de représentations de l'ingénieur comme étant capable d'apprendre à apprendre, doté de fortes capacités à la réflexivité, ou soucieux de sa responsabilité sociétale, il sera intéressant d'interroger la façon dont le dispositif peut remédier à cet écart avec l'identité prescrite.

## ii. Ingénieur - comment le devient-on ?

Afin d'approfondir notre compréhension de la cohorte, et de ses représentations de l'ingénieur, nous avons interrogé les apprenants, à leur entrée en première année [Q1(1)], sur la façon, selon eux, dont on « devenait » un ingénieur.

### DES ATTENTES DIFFERENTES - DEVENIR INGENIEUR EN CENTRE DE FORMATION ET EN ENTREPRISE

En effet, à l'entrée en formation, les apprenants ont plus d'attentes envers l'entreprise qu'envers le centre de formation concernant le développement de compétences professionnelles, mais leur 1<sup>ère</sup> attente en centre est, tout de même, la même qu'en entreprise, à savoir se professionnaliser. L'acquisition de connaissances scientifiques vient en 2<sup>ème</sup> position pour le centre de formation, et ce qu'on pourrait qualifier d'apprentissage vicariant vient en 2<sup>ème</sup>, en entreprise (tableau 26 ci-dessous):

Tableau 26: Attentes des apprenants en entrant en formation –réponses données en début de 2<sup>ème</sup> année de formation[Q1(2)]

Attentes	Centre de formation	Entreprise
Acquérir un socle solide de connaissances scientifiques et techniques	66,67%	56,14%
Me mettre en situation de développer des compétences utiles au métier d'ingénieur : gestion de projet, travail d'équipe, autonomie...	82,46%	91,23%
Valider un bac + 5	77,19%	42,11%
Etre guidé, accompagné dans mon projet professionnel par le(s) tuteur(s)	17,54%	49,12%
Apprendre des interactions avec les collègues/camarades	24,56%	57,89%

Selon ce jeu de données, les apprenants ont :

- Avant tout des attentes très fortes d'être *mis en situation* pour développer des compétences, et ce particulièrement en entreprise ;
- Des attentes fortes liées aux interactions avec les collègues en entreprise, mais très peu d'attentes liées au co-apprentissage avec les pairs en centre de formation ;
- De fortes attentes liées à l'acquisition d'un socle scientifiques, surtout en centre de formation ;
- Dans leurs attentes en centre de formation, valider un bac + 5 est plus présent qu'apprendre par les pairs ou via les interactions avec les tuteurs ;
- Les apprenants ont des attentes significatives en termes de développement via les maîtres d'apprentissage en entreprise, alors que cette attente est très faible vis-à-vis du tuteur en centre de formation.

Il est essentiel de noter que les apprenants *n'attendent pas tellement de la formation en centre une co-construction via la socialisation, ou un étayage par le tutorat*. Ils ont choisi un dispositif en alternance, et ont, selon ces premières données, pour optique une construction via l'expérimentation en situation, mais sans envisager le rôle social des autres acteurs du dispositif.

*Cette non attente pourrait-elle influencer sur leur vécu d'un dispositif justement basé sur les interactions ?*

#### UN JUGEMENT PERSONNEL SUR SES CAPACITES

Les réponses les plus fréquentes de la cohorte à la question « quand pourrez-vous juger que vous êtes un ingénieur ? », sont celles qui expriment les capacités et compétences des ingénieurs, évoquées particulièrement en termes de validation par soi-même, de confiance en ses capacités à mener à bien les missions de l'ingénieur. Si nous observons les compétences et capacités exprimées d'un côté, et la reconnaissance/validation externe, nous notons que majoritairement les apprentis raisonnent en terme de validation par eux-mêmes : « *je pourrai juger que je serai ingénieur quand je serai capable de* » ou « *j'aurai su faire, mener à bien* » etc. (312 occurrences relevées avec le logiciel Sonal d'analyse lexicométrique, sur les 829 répondants). La validation externe, la reconnaissance par autrui de compétences représente seulement 70 occurrences dans les réponses des apprentis entrants. On voit ici le poids majeur de leur jugement sur leurs capacités qui prime.

Les occurrences de réponses les plus fréquentes concernant les capacités avérées ou ressenties qui leur permettraient de se sentir ingénieur, sont celles liées à deux compétences : de résolution de problèmes et de gestion de projets (165 occurrences de ces deux compétences):

- 155 occurrences d'expressions du jugement personnel d'une future capacité à gérer les problèmes et les projets. Nous sommes dans le sentiment de compétence et la projection des identités pour soi ;
- 10 occurrences seulement sur la reconnaissance en entreprise des compétences de gestion de projet/résolution de problèmes.

Les autres compétences évoquées, beaucoup plus minoritairement, sont : l'autonomie (90 occurrences), le management d'équipe (46 occurrences), le raisonnement scientifique et les capacités de réflexion en général (14). L'ingénieur analyste, plus que le manager est la figure d'identification sur laquelle ils semblent asseoir la légitimation de leur statut par eux-mêmes.

La plus forte occurrence d'un seul mot non « lemmatisé » avec d'autres (supérieure à l'occurrence de l'expression des capacités précitées) est celle du terme « diplôme » (218 occurrences au total). C'est le diplôme qui ferait l'ingénieur, en tout cas en partie. Il apparaît parfois seul comme levier de transition vers une identité d'ingénieur (146 occurrences), mais parfois accompagné d'un autre élément déclencheur (expérience, reconnaissance, auto compétence, embauche, réussite, autonomie...).

Notons qu'alors que les réponses à la question précédente (« Qu'est-ce qu'un ingénieur ? ») se situaient au niveau micro des compétences et capacités, voir au niveau méso (capacité à encadrer et travailler en équipe), les réponses à cette question font émerger le niveau macro, celui de la reconnaissance du statut par l'institution certifiante et celui du statut en entreprise : le diplôme. Un ingénieur est envisagé par les apprentis en début de formation comme une personne avec des capacités propres et un rôle dans un groupe, mais, pour juger de l'appartenance au groupe, une certification serait suffisante pour presque 20% des interrogés. Pour caricaturer, une partie des apprentis entrant en formation attribuent une propriété « transformante » au diplôme qui les ferait en ingénieurs d'un coup. Leurs propos sont plus nuancés, puisque les 4/5ème évoquent les compétences qui doivent être acquises pour être reconnu comme tel, mais le déplacement opéré d'un niveau micro au niveau macro par une partie non négligeable des apprentis est tout de même caractéristique de ce que l'on est bien dans des représentations sociales liées à un titre, un statut.

Le champ de la formation (école, formation, CESI) est une forte occurrence également (84 occurrences), mais en analysant plus finement avec quoi ce terme est associé, c'est avec les termes « issue » et « fin », ou dans l'expression « *après ma formation* » pour 73 cas sur 84. Donc la formation n'est associée au « devenir ingénieur » que par 11 répondants. *Autant dire que les apprenants n'envisagent pas du tout le centre de formation comme outil de construction ou de validation en tout cas de leur identité d'ingénieur en amont de la formation.* Ceci est tout de même paradoxal, sachant qu'ils déclarent par ailleurs attendre à plus de 82% que le centre de formation les mette en situation de développer les compétences de l'ingénieur : ils semblent donc faire un distinguo entre développer les compétences de l'ingénieur (en se formant), et se reconnaître comme ingénieur (dans l'action maîtrisée).

Le poste, le contrat en entreprise ne sont évoqués qu'à la marge également (20 occurrences) comme outils de reconnaissance du statut d'ingénieur.



Les deux éléments suivants ressortent de cette analyse : *les apprentis entrants disent qu'ils se sentiront ingénieurs quand ils jugeront eux-mêmes être capables de mener à bien des missions d'ingénieur-analyste* et quand leur diplôme en attestera. Se reconnaître ingénieur, pour eux, c'est maîtriser des situations archétypales (gérer des projets, résoudre des problèmes), et un titre.

### iii. Evolution des représentations au fil de la formation

#### LES EVOLUTIONS DE LA REPRESENTATION DES INGENIEURS AU NIVEAU DE LA COHORTE

Nous avons suivi l'évolution de la représentation des apprenants sur le métier d'ingénieur sur les 3 ans de la formation, pour mesurer leur progression dans leur appropriation de ce qu'est pour eux un ingénieur, et noter si, comme le signifie Reid (2001, p86), les apprenants ont à la fois élargi leur connaissance du métier, en intégrant ses aspects génériques et rationnels (compétences transverses), et intériorisé les acquis (voir les données issues des analyses lexicométriques réalisées sur les réponses données en Q1(2) : Tableau 121 à tableau 123, et figure 26, en annexe 21).

Les occurrences de mots placent à nouveau, en début de 2<sup>ème</sup> année, les identités d'ingénieur-**manager** en position prédominante dans la représentation des apprenants. Il est ensuite un analyste : ses compétences techniques lui permettent de trouver des solutions aux problèmes posés. La polyvalence n'est exprimée qu'en 3<sup>ème</sup> position, sur l'échelle de nos différentes typologies. Il est notable que les projections comme visionnaire ou expert n'apparaissent plus de façon significative dans ces représentations, et que la projection comme « supertechicien », et la référence fréquente à la position hiérarchique se soit muée en prépondérance des questions de responsabilités, envers des décisions à prendre et envers des équipes.

*Cette première année de formation semble avoir renforcé la vision des apprenants que l'ingénieur CESI est un manager.*

En début de troisième année (voir Figure 27, en annexe 27), un ingénieur est toujours avant tout un manager pour les apprenants. Leur « vision du métier » a peu changé, si ce n'est que les apprenants mentionnent beaucoup plus que précédemment l'entreprise comme point d'ancrage pour définir leur vision de l'ingénieur. Cela confirme tout à fait les analyses de 2007, déjà évoquées précédemment (p26 et 108) : les apprenants construisent pour une très grande partie leur vision de ce que doit être/faire un ingénieur en fonction des projets et interactions qu'ils vivent en entreprise.

#### EVOLUTION DE LA REPRESENTATION DE L'ECHANTILLON

L'échantillon d'apprenants interrogé ne mentionne plus, en 2<sup>ème</sup> année, la dimension macro de « la position » de l'ingénieur. Ils semblent s'extraire de la représentation d'un rôle social, pour évoquer beaucoup plus la question de l'expertise (523 occurrences) et de la responsabilité (358 et 308 occurrences pour l'ingénieur manager d'hommes et de projets). Nous le verrons avec l'analyse des indicateurs et leviers de construction, ce changement de perspective peut être interprété comme une réaction à une inquiétude exprimée. S'il ne semble pas y avoir eu au départ d'incompréhension entre les identités proposées par le centre de formation, et les identités souhaitées par les apprenants, le temps fait émerger un hiatus au niveau de l'expertise (souhaitée, projetée) par les apprenants.

En 3<sup>ème</sup> année, de façon assez significative, les apprenants de l'échantillon évoquent plus précisément leur propre projet à court terme et nous ne trouvons plus de trace des types initiaux.

#### iv. Les données sociodémographiques: une première approche pour la compréhension des motifs d'engagement dans la formation

Nous disposons de données sociodémographiques complémentaires à celles déjà évoquées (p125-126 -âge, sexe) sur les apprenants sondés (particulièrement sur les 31 apprenants de l'échantillon), qui nous permettent de mieux cerner à la fois leur parcours préalable, mais aussi leurs motifs d'entrée dans cette formation, et qui nous semblent des éléments essentiels pour comprendre leurs trajectoires de construction identitaire dans le dispositif.

##### LA FORMATION ANTERIEURE A L'ENTREE AU CESI :

La grande majorité des apprenants est entrée au CESI avec un niveau Bac + 2 (71% de la cohorte), plutôt un DUT (plus de 40%) et n'a pas d'expérience préalable d'une formation en alternance (61%), comme les tableaux 27, 28 et 29 ci-dessous l'illustrent.

##### Niveau de formation antérieur

Tableau 27 Niveau de formation antérieur ; instrument 1(2); 232 répondants cohorte

Modalités	Effectif par modalité	Fréquence par modalité (%)
1 = bac + 2	178	76,72%
2 = sup au bac + 2	54	23,28%

##### Le type de formation antérieure

Au niveau de la cohorte, nous avons extrait des résultats du Q1(2) des données sur le diplôme des apprenants préalable à leur entrée au CESI, pour affiner ce panorama. Voici les résultats obtenus :

Tableau 28: études antérieures au CESI ; instrument 1(2);232 répondants cohorte

Modalités	Effectif par modalité	Fréquence par modalité (%)
BTS	65	28,02%
DUT	96	41,38%
Master	1	0,43%
autre BAC + 4	2	0,86%
autre Bac+2	7	3,02%
autre bac + 3	4	1,72%
licence	47	20,26%
prépa	10	4,31%

La très grande majorité des répondants a intégré la formation après un DUT ou un BTS, et pour 20% d'entre eux, une licence (université).

## L'expérience antérieure de l'alternance

Tableau 29 Expérience antérieure de l'alternance instrument 1(2) ; 232 répondants cohorte

Modalités	Effectif par modalité	Fréquence par modalité (%)
Non	141	60,77%
Oui	91	39,22%

### L'« ANCRAGE » DE LEUR PROJET DE DEVENIR INGENIEUR.

Nous avons créé cette variable après le premier entretien, afin d'avoir un point de comparaison entre différentes « trajectoires » identitaires. Nous notons dans le tableau 30 ci-dessous, que la majorité des apprenants de l'échantillon est concerné par un *projet plutôt récent*, qui voit son origine soit dans les études post bac, qui ont amené les apprenants à se projeter plus loin que la formation bac+2 initiée, soit dans la pratique professionnelle, qui a fait émerger le souhait de passer un diplôme d'ingénieur pour avoir plus de responsabilités/des missions correspondant plus à leurs aspirations.

Tableau 30 : Origine du projet de devenir ingénieur ; instrument Sonal; 31 répondants de l'échantillon

Modalités	Effectif par modalité	Fréquence par modalité (%)
Projet ancien	10	37,04%
Projet récent	17	67,96%

Pour la majorité des apprenants de l'échantillon (68%), devenir ingénieur n'était pas un projet ancien, ancré. Il s'agit pour eux de poursuivre ou reprendre des études, afin de gagner en compétences, et en responsabilité. A titre d'exemple, voici comment trois apprenants évoquent l'émergence de leurs projets de devenir ingénieurs :

- Le premier, dont le projet était « ancré » depuis longtemps :  
*« J'ai cette vision là depuis l'âge de 9 ans ; je savais que je voulais faire ça depuis que j'ai 9 ans » [AP6 17,1% > 18,2%]*
- Le second, dont les études post-bac ont fait émerger cette projection :  
*« Au départ le projet c'était plus m'arrêter au BTS : c'est pour ça que j'ai choisi le BTS, une filière professionnalisante. Comme ça se passait plutôt bien j'ai choisi de poursuivre sur une école d'ingénieurs. [AP30, 2,1% > 2,7%]*
- Le troisième, dont la pratique professionnelle en tant que technicien a fait émerger cette projection :  
*« J'ai un parcours un peu atypique parce que j'ai travaillé avant pour revenir au CESI. Aujourd'hui j'ai 26 ans, et j'ai travaillé pendant 5 ans dans un bureau d'études de conception mécanique dans le domaine de l'industrie du BTP. Pendant ces 5 ans j'ai eu l'idée de revenir à l'école, pour faire une école d'ingénieurs » [AP22 0,0% > 5,0%]*

### LA REPRISE D'ETUDES

Nous avons également « classé » les apprenants de l'échantillon selon qu'ils sont ou non en reprise d'études, cette fois uniquement après une première expérience professionnelle, car il nous semble important de distinguer des apprenants passant d'identités d'étudiants à celles d'ingénieurs, d'apprenants passant d'une identité de salarié (technicien, pour la plupart), à celle d'ingénieurs :

Tableau 31 : reprise d'études ou parcours linéaire ; instrument Sonal ; 31 répondants de l'échantillon

Modalité Reprise d'études	Effectif par modalité	Fréquence par modalité
N	22	70,97%
O	9	29,03%

Les apprenants déjà professionnels, en reprise d'études sont à peine un tiers de cet échantillon.

## LA PRECISION DE LEUR PROJET PROFESSIONNEL A L'ENTREE EN FORMATION

Tableau 32 : Définition du projet professionnel ; instrument Sonal ; 31 répondants de l'échantillon

Modalités	Effectif par modalité	Fréquence par modalité (%)
Ouvert	18	60,00%
Précis	12	40,00%

Certains apprenants, nous le voyons dans le tableau 32 ci-dessus, ont choisi la filière généraliste justement pour ouvrir leur "champ des possibles", et parce qu'ils n'ont pas d'idée prédéfinie du domaine/poste dans lequel ils souhaitent appliquer leurs compétences d'ingénieur.

- Citons notamment [AP14, 58,8% > 64,0%] « *ça m'intéresse de voir tous les domaines. (...) Je laisse libre champ aux possibilités* »

D'autres, moins nombreux (40% de l'échantillon), ont un projet professionnel bien défini, et entrent en formation avec des objectifs de poste/domaines très spécifiques, et souvent en lien avec leur entreprise d'apprentissage à court terme :

- « *Aujourd'hui je souhaite obtenir mon diplôme pour accéder à un poste d'ingénieur méthode industrialisation dans une grande entreprise. Je souhaite faire une partie, voir ma carrière (à partir des 5, 10 prochaines années) dans un pays étranger. Au cours de ma carrière je souhaite évoluer vers le poste de chef de Projet.* » [AP28 19,5% > 22,5%]

Ces données sont cruciales, car, nous le dit Reid (2011, p22), et nous l'avons déjà évoqué (p78) : "it seems that students' narrower or broader perceptions of their future profession coincide with narrower or broader views of their discipline, and their learning in that discipline" ; autrement dit, une vision déjà très spécifique, et étroite de sa profession peut signifier que l'apprenant aura peu d'ouverture à l'apprentissage en dehors de ce spectre précis.

## LES IDENTITES HERITEES

Nous avons également récolté des données, pour une dizaine d'entre eux, sur leur « identité héritée » (à savoir, quand les apprenants mentionnaient cette information, si leurs parents avaient effectué ou non des études supérieures, et que cela avait une signification pour eux) :

Tableau 33: les identités héritées instrument Sonal ; répondants échantillon

Modalité « identité héritée »	Effectif par modalité
Etudes supérieures	4
Primo accession	5

Cinq apprenants de l'échantillon mentionnent le rôle de cette « primo accession » aux études supérieures comme un motif important d'engagement de leur part dans le dispositif :

- *« Ça a une grande valeur dans ma famille puisque personne n'a été jusqu'au bac. J'ai un gros poids sur mes épaules au niveau de la famille. Si j'abandonnais, ils seraient quand même fiers de moi pour avoir poussé, mais ils seraient quand même déçus. » [AP29 5,6% > 7,8%]*

Quatre apprenants mentionnent que leurs parents ont effectué des études supérieures, voire que les études d'ingénieurs sont une tradition de famille :

- *« J'ai toujours été entouré d'ingénieurs dans ma famille. Ça a eu une influence dans mes choix. Ma mère et mon père sont ingénieurs. » [AP5 0,5% > 2,0%]*

A noter qu'une minorité d'apprenants de l'échantillon (un tiers de l'échantillon) seulement mentionne ce caractère « familial » du projet.

## LE CHOIX DU CESI

Nous avons créé une thématique spécifique qui nous permet de classer également les apprenants de l'échantillon, selon les motifs de leur choix du CESI : pour l'alternance, pour son caractère généraliste, pour la proximité géographique, ou par défaut :

Tableau 34 : Force de la thématique dans le discours de l'échantillon ; instrument Sonal

Choix du CESI	Occurrences de mots liés à la thématique dans le discours de l'échantillon
Alternance	721
Généralistes	404
Pédagogie active	365
Proximité géographique	217
Par défaut	117

Le choix de cette formation s'est donc fait en majorité par appétence pour l'alternance, ce qui exprime déjà, dans ce choix de départ, des attentes fortes de professionnalisation par la formation.

Le choix de la formation pour son caractère généraliste est moitié moins exprimé. Pour certains, c'est cependant le motif de choix principal de cette formation-ci :

- *« J'ai fait exprès de prendre une formation généraliste pour aller dans n'importe quel domaine » [AP12, 7,4% > 10,4%]*

Il en est de même pour la pédagogie, présente dans les critères de choix des apprenants, seulement en 3<sup>ème</sup> position, mais qui a été un motif de choix essentiel pour certains apprenants :

- *« L'élément déclencheur ça a été la pédagogie active. Parce qu'à mon âge et après un certain temps à l'école, c'était indispensable » [AP13 ; 0'47''-1'24'']*

Enfin, plus à la marge, un choix purement logistique, mais qui dénote d'un motif d'engagement dans cette formation spécifique qui présage de beaucoup moins d'attachement au centre de formation pour ce qu'elle représente et les valeurs qu'elle véhicule, que par commodité. Enfin un choix qui pourrait

expliquer des résistances dans la dynamique à la fois d'apprentissage et la dynamique identitaire : le choix du centre de formation par défaut. C'est le cas d'un apprenant de l'échantillon, qui explique avoir souhaité intégrer d'autres écoles, qu'il juge plus prestigieuses, mais qu'il n'a pas pu intégrer.

#### QUESTIONNAIRE NORME SUR L'AUTODIRECTION

Pour obtenir des éléments en réponse à l'hypothèse 2, nous avons recueilli des données sur le désir d'apprendre, ainsi que la capacité d'autogestion de leurs apprentissages des apprenants de l'échantillon, en 1<sup>ère</sup> année de leur formation. Cela nous permettra ensuite de croiser les indicateurs et leviers de construction repérés, avec cette autoévaluation de leur autodirection. Nous avons utilisé pour effectuer cette autoévaluation, un questionnaire conçu par Fisher, King & Tague (2001) et qui visait à proposer à des étudiants infirmiers un outil d'autoévaluation de leur capacité d'autodirection. Inspirée des travaux de F. Guglielmino, mais d'une utilisation simplifiée, cette grille, que nous avons adaptée en français, comporte 3 axes : désir d'apprendre ; autogestion ; autocontrôle, et en tout 41 questions (voir le questionnaire en [Echelle d'autoévaluation des capacités d'autodirection](#), p395). Nous avons classé les apprenants ayant répondu selon leur score final (score maximum de 205) :

- Apprenants du 1<sup>er</sup> quartile : autoévaluation de l'autodirection faible ;
- Apprenants du 2<sup>ème</sup> quartile : autoévaluation de l'autodirection modérée ;
- Apprenants du 3<sup>ème</sup> quartile : autoévaluation de l'autodirection forte ;
- Apprenants du dernier quartile : autoévaluation de l'autodirection très forte.

*Tableau 35: Résultats de l'autoévaluation de l'autodirection des apprenants de l'échantillon, année 1*

<b>Statistique</b>	<b>TOTAL</b>
Nb. d'observations	24
Minimum	133,000
Maximum	186,000
1er Quartile	156,500
Médiane	164,500
3ème Quartile	178,750
Moyenne	165,625
Variance (n-1)	219,723
Ecart-type (n-1)	14,823

Ils n'étaient pas prévenus que le questionnaire mesurait leurs capacités d'autodirection. Le questionnaire leur a été présenté comme un outil de compréhension de leurs types d'apprentissage, pour ne pas qu'ils soient tentés de se sur ou sous évaluer.

Nous pouvons déjà constater (voir tableaux de résultats et statistiques descriptives 119 et 120 en [Annexe 20 : Autoévaluation de l'autodirection](#)) d'une part, que 32,6% des 24 répondants s'autoévaluent dans la catégorie « autodirection modérée ». Le quartile le plus représenté ensuite est celui des apprenants qui autoévaluent à « faibles » leurs capacités d'autodirection. Les apprenants ont déclaré être particulièrement concernés par les items :

- « Je suis responsable de mes décisions/actions », qui atteint le total le plus élevé de tous les items proposés (score total de 115). Les apprenants répondant à ce questionnaire se sentent donc particulièrement responsables de leurs actions, ce qui paraît important dans le contexte d'un apprentissage en forte autonomie, avec des sessions collectives à organiser ;

- « J'aime acquérir de nouvelles connaissances » (score de 114) ;
- « J'ai envie d'acquérir de nouvelles connaissances » et « J'ai besoin de comprendre » (scores de 112).

Dans ces trois derniers items, nous notons une forte appétence pour l'acquisition de nouvelles connaissances pour les apprenants ayant répondu au questionnaire, et un fort besoin de comprendre les situations et problèmes rencontrés.

Les apprenants, à l'inverse, ont déclaré être peu (ou moins) concernés par les items suivants :

- « Je me fixe des moments précis pour étudier » (score total de 63) ;
- « Je me fixe des délais stricts » (score total de 73) ;
- « Je planifie ma résolution de problèmes » (score total de 74)

Dans les trois cas il s'agit d'un jugement de faibles capacités de planification (autogestion) des apprentissages. Nous supposons que la méthode devrait permettre aux apprenants de clairement progresser sur ces qualités.

Il est par ailleurs très intéressant de noter une correspondance, lorsqu'une analyse factorielle (voir calcul de correspondances dans le tableau 36 ci-dessous) est effectuée, entre cette autoévaluation de l'autodirection et le fait que les apprenants soient ou non en reprise d'études. Les valeurs significatives au seuil  $\alpha < 0,05$ , concernent le troisième quartile, soit l'autoévaluation d'une autodirection « forte », où les apprenants en reprise d'études sont statistiquement plus représentés que les apprenants qui ne sont pas en reprise d'études (voir aussi le tableau de données 124, [Liens entre l'autoévaluation de l'autodirection et la reprise d'études](#)). Les apprenants qui ne sont pas en reprise d'études sont plus représentés statistiquement dans le quartile « autodirection modérée ».

Tableau 36: Test d'indépendance entre les variables reprise d'études et autoévaluation de l'autodirection

G <sup>2</sup> de Wilks (Valeur observée)	7,903
G <sup>2</sup> de Wilks (Valeur critique)	7,815
DDL	3
p-value	0,048
alpha	0,05

Il sera donc très intéressant d'utiliser ce classement pour des analyses de correspondance à venir, et essayer de comprendre si l'autoévaluation de l'autodirection est un bon prédicteur ou non de l'étayage des identités professionnelles, et si oui, sur quels indicateurs.

Poursuivons sur les représentations et attentes des apprenants à l'entrée en formation, avant de tenter une première synthèse sur l'impact que nous présumons de ces différentes variables d'entrée, sur les trajectoires identitaires à venir.

#### v. Liens entre variables dispositionnelles : choix du CESI, projections et attentes

Nous avons tenté de comprendre si les différentes données sociodémographiques, et les facteurs dispositionnels dont nous avons connaissance à ce stade, peuvent être corrélés aux différentes représentations de l'ingénieur que nous venons d'évoquer, et ce qui est finalement une projection des

apprenants dans des postures désirées. Nous avons pour cela procédé à des analyses de correspondances entre variables

### CHOIX DU CESI ; REPRISE D'ETUDES ET IDENTITES PROJETEES

Il est très intéressant de noter que dans les variables contribuant aux identités projetées, les apprenants qui ont choisi le CESI pour l'apprentissage sont ceux qui tendent à se projeter plus comme analystes (« problem solver »), et ceux qui ont choisi le CESI par intérêt pour la nouvelle pédagogie, sont ceux qui ont tendance à se projeter comme managers ou coordinateurs (voir [Tableau 125](#), et [126](#) en annexe 22, issus de l'analyse factorielle effectuée pour ces variables).

*Nous le voyons, les perspectives de ces différents groupes d'apprenants à l'entrée en formation ne sont pas les mêmes, donc nous pouvons présumer que l'usage qu'ils feront du dispositif pour se construire ne sera pas le même non plus.*

Il est également tout à fait remarquable que les apprenants en reprise d'études évoquent proportionnellement bien plus l'ingénieur comme manager et comme coordinateur que les apprenants en parcours « linéaire ». Ceux-ci, à nouveau de façon très significative, évoquent beaucoup plus l'ingénieur comme analyste et comme expert.

*Les uns semblent portés sur une construction en tant que gestionnaire de projets et d'équipes, quand les autres semblent plus tendre vers une posture d'analyste-spécialiste.*

Sans évidemment réduire la construction identitaire à une trajectoire toute tracée en fonction de variables qui donneraient toujours les mêmes profils, il nous semble que nous pouvons trouver là des éléments d'explications à la construction de dynamiques identitaires.

### LIENS ENTRE REPRISE D'ETUDES ET ATTENTES DE LA FORMATION

Le seul écart qui semble notable entre les attentes des apprenants en reprise d'étude et les autres, ce sont les attentes plus importantes liées au tutorat, de la part des apprenants qui ne sont pas en reprise d'études : ils expriment attendre un accompagnement plus important de la part des tuteurs.

Tableau 37 : Force des attentes dans le discours, selon la reprise d'études ou non ; outil Sonal

Facteur reprise d'études	Attentes d'un tutorat méthodologique
Oui	0,84%
Non	1,86%

### SYNTHESE SUR CES DONNEES

Comprendre qui sont les apprenants, d'où vient leur choix de métier, pourquoi ils s'engagent dans cette formation, avec quels projets, est essentiel pour comprendre comment ils vont s'approprier le dispositif. Nous pouvons synthétiser ici ce que nous savons des apprenants de la cohorte et de l'échantillon ayant participé aux enquêtes, et qui nous semble notable pour envisager la question de leur engagement dans la formation, et par là même leur dynamique de construction identitaire dans le dispositif.

*Le « profil majoritaire est celui d'apprenants sortant de DUT ou BTS, en formation initiale non alternée, et qui décident, au cours de ce BTS ou DUT (et notamment sous l'influence du stage de BTS ou DUT,*



déterminant dans leur choix), de poursuivre vers une école d'ingénieurs en alternance, le CESI, qu'ils ont majoritairement choisi justement pour l'alternance, et donc la pratique professionnelle en entreprise et pour son caractère « généraliste ».

Rappelons-le, selon Bourgeois (1998, p105), citant Kaddouri, si la formation vise à combler un écart entre une « identité "héritée" et une identité "visée" », les apprenants auront tendance à lui accorder une valence positive, là où la valence sera neutre si les apprenants n'identifient pas la plus-value de la formation, et négative si les apprenants refusent les identités qu'elle prescrit. A la suite de Kaddouri (1999 et 2002), nous avons essayé d'établir des profils de dynamiques identitaires, en supputant que ces profils pourraient « conditionn[er] la valeur et la signification attribuées par le sujet à la formation » (Bourgeois, 1998, p105) et « s'avérant plus ou moins propices à l'engagement en formation ». Nous avons tenté de proposer une classification des profils de dynamiques identitaires qui nous semblent en jeu chez les apprenants interrogés, en fonction des données d'entrée recueillies : une dynamique de transition identitaire ; une dynamique de gestation identitaire ; une dynamique de préservation identitaire. Nous y reviendrons à l'issue de la présentation des résultats, pour les confirmer ou les infirmer, en fonction des correspondances entre variables relevées, mais nous proposons de décliner ici les caractéristiques saillantes des apprenants nous ayant permis de les « grouper » selon ces différents profils (motivations, identités héritées et projetées, attentes).

## Profil 1 - la dynamique de transformation identitaire

Nous anticipons plusieurs cas de figure pour ce profil.

Tableau 38 : Dynamique de transition identitaire - différents cas anticipés

Apprenants liés au profil	Verbatim
Des apprenants « <b>primo accédants</b> » aux études supérieures, engagés dans la formation pour s'écarter d'une identité héritée et réduire l'écart entre identité visée et statut actuel	Voir verbatim cité en p163 : expression d'un engagement très fort dans ce projet de devenir ingénieur, et dans l'évolution vers la posture d'ingénieur, avec comme toile de fond une identité héritée qui agit comme levier
Des apprenants au <b>projet récent</b> , dont le projet original n'était pas de poursuivre des études d'ingénieur mais de s'arrêter après un bac + 2, mais qui ont vécu une évolution de leur projet en cours d'études	<i>[AP7(2) ; 0,2% &gt; 2,3%] : « J'ai fait un CAP maintenance des métiers agricoles, puis un BEP dans la même voie, un bac pro puis une licence en apprentissage dans mon entreprise actuelle. Ils m'ont gardé pour un contrat d'apprentissage » ;</i>  <i>[AP29 ; 9,8% &gt; 11,8%] : [Pour avoir mon DUT] « J'ai bossé énormément. J'ai fini avec 15,5 de moyenne, premier de promo. J'ai bossé pour prouver que j'étais capable d'y arriver avec mon bac pro. Et pour montrer que d'autres bacs pro pourraient prendre le pas derrière moi et réussir. »</i>
Les apprenants en situation de <b>reconversion</b> ou de <b>reprise d'études</b> après une expérience professionnelle comme technicien ou autre poste non cadre dont ils souhaitent sortir pour endosser une posture d'ingénieur et	<i>[AP15 ; 00'00''-00'50''] : « J'ai travaillé pendant 5 ans dans un bureau d'études de conception mécanique dans le domaine de l'industrie du BTP. (...) Je me suis aperçu que j'étais bloqué professionnellement dans mes perspectives d'évolution donc mon projet a un peu changé. J'avais besoin d'aller plus haut c'est pour ça que j'avais besoin de passer par une école d'ingénieurs. »</i>

engagés dans la formation pour accéder à une identité désirée de manager/coordonateur	<p><i>[AP18, 69,0% &gt; 70,1%]</i> AP18 a travaillé un an en tant que technicien en intérim avant d'être accepté au CESI pour devenir ingénieur : « <i>J'étais dans le bas de l'échelle... Quand on a galéré pendant un an, on n'a plus de temps à perdre</i> » ;</p> <p><i>[AP16, 1,8% &gt; 6,2%]</i> : « <i>[Après mon BTS] j'ai cherché à travailler mais le marché du travail est bouché donc j'ai pas trouvé dans mon domaine. J'ai fait des missions d'intérim des petits jobs d'été type hôtesse, ou en bureau d'étude électrique J'ai voulu reprendre des études après 2 ans et j'ai fait le choix du CESI</i> »</p>
---	--

*Ces motifs très forts d'engagement dans le dispositif nous semblent faire émerger un profil particulier d'apprenants, qui ne serait pas seulement en construction identitaire, mais en dynamique de transition identitaire, contrairement au reste des apprenants.* Une motivation extrinsèque identitaire (mobilité socioprofessionnelle par exemple) et/ou un motif intrinsèque « socio-affectif » pourrait accompagner ces apprenants qui sont « dans un projet dont la réalisation permettra de se retrouver dans une situation jugée satisfaisante » (Kaddouri, 1999). Nous supputons que ces profils seront dans une dynamique d'étayage de leurs identités visées grâce à une autodirection forte à très forte. Nous anticipons également qu'ils attribueront une valence positive forte à la formation

Rappelons-le, selon Kaddouri, cette dynamique conduit les apprenants à mettre en place « des stratégies de conversion identitaire dont l'objectif est la réduction » de l'écart entre leur identité visée et leur identité actuelle. Nous supputons, en nous appuyant sur les travaux de Reid (2011, p86-87), que ces apprenants ont déjà une vision intériorisée de la profession, et ne sont pas du tout dans le cas d'apprenants qui vont l'aborder d'un point de vue d'acquis disciplinaires extériorisés à accumuler, mais bien dans une vision holistique d'un tout. Pour certains, au-delà d'une transformation identitaire, il s'agit d'une dynamique de *transition professionnelle*, entre une identité professionnelle de technicien qu'ils souhaitent quitter, et l'identité visée d'ingénieur.

*La dynamique en jeu, ici, de développement professionnel, n'est pas la même dans ce cas, qu'avec des apprenants qui sont encore étudiants, et sont en transition entre une culture de formation et une culture de professionnalisation.*

## Profil 2 - la dynamique de gestation identitaire

Nous anticipons également plusieurs cas de figure pour ce profil :

Tableau 39: Dynamique de gestation identitaire - différents cas anticipés

Apprenants liés au profil	Verbatim
Apprenants au projet en attente d'une confirmation de leur identité d'ingénieur ; apprenants <b>dans le flou, en quête de définition de soi</b> (projets professionnels non définis, flous)	<i>[AP24 ; 11,6% &gt; 14,0%] : « J'avais fait 3 ans de sciences, je me suis dit "pourquoi pas tenter ingénieur", je ne connaissais pas trop le métier. Je me suis dit que j'aurais de bonne perspectives avec. Donc j'ai tenté »</i>
Apprenants ayant fait le choix du CESI pour l'alternance, et/ou qui en entrant <b>identifient majoritairement l'action comme levier pour faire ses preuves dans une identité d'ingénieur</b> ; apprenants en attente de professionnalisation par l'action, en attentes d'acquisition de compétences « utiles » pour ouvrir leur projet professionnel	<i>[AP25 ; 0,3% &gt; 1,6%] : « Avant de me lancer dans la vie professionnelle je voulais vraiment (...) savoir ce que c'est vraiment qu'être ingénieur dans une entreprise »</i>  <i>[AP22 ; 4,2% &gt; 5,3%] : « Je me suis dit que je me spécialiserais en entreprise. C'est pour ça que j'ai choisi le CESI. »</i>  <i>[AP5 ; 2,8% &gt; 4,1%] : « Pour moi c'est l'alternance, plus que l'école qui était importante. J'ai privilégié ma mission en entreprise »</i>
Apprenants en quête d'une <b>reconnaissance de soi par autrui</b> (identités héritées de lignées d'ingénieurs, besoin de légitimation)	<i>[AP18 ; 2,5% &gt; 3,3%] : « Dès le lycée, je voulais être ingénieur, sans savoir en quoi ça consistait (...) c'était une ambition »</i>

*L'enjeu de ces apprenants sera plutôt de passer d'une culture de formation à une culture de professionnalisation.* Ce profil est le plus diversifié en ce qu'il regroupe la majorité des apprenants dans une dynamique de construction, d'attente de confirmation de leurs choix. Nous anticipons que ces profils attribueront une valence neutre à positive à la formation en centre, dans la mesure où leurs attentes semblent beaucoup se situer dans la mise en situation, objet de leur choix pour cette formation.

### Profil 3 - la dynamique de préservation identitaire

Nous anticipons plusieurs cas de figure pour ce profil :

Tableau 40: Dynamique de préservation identitaire - différents cas anticipés

Apprenants liés au profil	Verbatim
Apprenants pour qui les identités d'ingénieur proposées par le centre de formation seraient en contradiction avec leurs valeurs/aspirations : identités projetées d'expert notamment	[AP19(2) ; 79,6% > 81,4%] : « Ce que j'ai peur, c'est le regard des gens, parce que c'est "ouah il est ingénieur, il doit savoir tout!". C'est peut être un préjugé qu'ont les gens, mais il est tellement répandu »
Apprenants qui ont fait le choix du CESI par défaut ou pour des questions de proximité géographique	[AP27 ; 2,9% > 4,7%] : « J'étais pris dans 2 écoles : le CESI et l'ITII. (...) L'ITII est à Evreux mais moi je suis en région rouennaise. Donc c'est aussi la facilité géographique. »
Attentes uniquement liées aux acquis techniques, disciplinaires, extrinsèques (Reid) ; à la validation des modules, sans engagement intériorisé dans le dispositif outre mesure.	<p>[AP27 ; 14,6% &gt; 17,1%] : « Question: Tu attendais quoi de la formation? R1: des cours. »</p> <p>[AP27 ; 69,0% &gt; 70,2%] : « C'est pas notre rôle non plus de donner un cours à tout le monde »</p> <p>[AP19(2) ; 23,8% &gt; 26,7%] : « Moi ce que j'attendais c'est d'avoir plus de connaissance, pour mieux appréhender plus tard »</p>

Nous anticipons l'attribution d'une valence négative de la formation en centre pour ces profils. En effet, *l'enjeu de ces apprenants sera plutôt de ne pas endosser les identités proposées en centre de formation, dans la mesure où elles sont en contradiction avec leurs valeurs et aspirations.*

Les concepteurs, en entretien, considèrent que la pédagogie A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> « *correspond très bien à une catégorie de personnes qui est celle des étudiants qui viennent au CESI* », et pour qui la motivation est celle du défi, du projet, de l'expérientiel, dans la mesure où les étudiants qui choisissent cette formation font le choix de l'alternance, de l'expérience en entreprise, et pour qui la motivation vient en effet de cette modalité. Il nous semble, au vu des différents motifs d'engagement dans la formation que nous avons cités, que tous les apprenants, comme nous l'envisagions en Seconde hypothèse, ne vont pas emprunter le même cheminement identitaire.

### 3. Chapitre 3 : Les indicateurs de construction - marqueurs de construction et de blocage, et analyse des variables influentes

Les objectifs de ces analyses sont de mettre en lumière les indicateurs effectivement présents dans le discours (présence et force), et de poursuivre notre esquisse de constructions types grâce à l'analyse de liens entre variables d'entrées et indicateurs repérés.

#### i. Rappel de l'hypothèse et de la méthodologie

Nous avons pour hypothèse première que le dispositif devrait faire émerger des indicateurs de construction des identités professionnelles (indicateurs d'identification, d'auto-efficacité, et de posture de réflexivité, voir page 116-117) et que nous devrions voir émerger des facteurs (dispositionnels, sociodémographiques, et environnementaux) plus ou moins favorables à l'émergence de ces indicateurs de construction. La conception de cette synthèse des données a été réalisée à partir des instruments suivants :

- Questionnaires à la cohorte : Q (1)2, Q1(3), Q 2(1), Q2(2) et Q2(3) ;
- Entretiens (E1, E2) et questionnaire ouvert (QO) à l'échantillon

Les statistiques descriptives (tris à plat), effectuées à partir des instruments de recueil à visée quantitative, ont permis de recenser les indicateurs émergeant des données de la cohorte, puis de les classer selon la typologie choisie. La thématisation du discours de l'échantillon a permis de recenser les principaux indicateurs émergeants et qui viennent éclairer, affiner, compléter les données de la cohorte. Nous le verrons avec tous les indicateurs de construction définis : il n'existe pas de lien univoque entre un type de variables et la construction des identités professionnelles : les variables sociodémographique, dispositionnelles et environnementales se conjuguent pour faire émerger différentes « tendances » de construction, en lien avec différentes facettes de la construction des identités professionnelles. Nous tâchons ici d'évaluer :

- Quelles sont les facettes effectives de la construction des identités professionnelles dans le dispositif en centre de formation ;
- Quelles variables ont le plus d'influence sur quelles facettes de la construction ;
- Comment, ensuite, capitaliser sur cette compréhension des mécanismes en jeu pour mieux accompagner cette construction des identités professionnelles dans le dispositif.

#### ii. Les indicateurs de développement : en entreprise

Nous avons systématiquement interrogé les apprenants sur les indicateurs de construction de leurs identités d'ingénieurs émergeant dans le dispositif, en centre de formation, et parallèlement, en entreprise, afin de comprendre les effets différents que les deux environnements peuvent avoir, et ne pas passer sous silence la part de l'entreprise dans la façon dont le dispositif dans son ensemble peut contribuer au développement des apprenants.

#### IDENTIFICATION D'UN POUVOIR D'AGIR EN INGENIEUR EN ENTREPRISE

Sur tous les indicateurs de construction d'une identité d'ingénieur relevés (entreprise et centre de formation inclus), l'indicateur le plus présent dans le discours de l'échantillon est l'expression d'un « agir en ingénieur » en entreprise (6333 occurrences, voir le [Tableau 131](#), en annexe 24). *Nous pouvons*

confirmer ce que l'étude préalable pilotée par B. Blandin concluait : les identités professionnelles des apprenants, apprentis ingénieurs du CESI, se construisent pour une grande partie grâce à l'alternance en entreprise. Les apprenants évoquent les missions de terrain suivantes comme propices à développer leur capacité à agir en ingénieur :

- Mise en responsabilité de manager des personnes, des aspects financiers ou des délais impartis :
  - *« Je me sens compétent, autonome, jusqu'à maintenant j'ai toujours su me débrouiller, y compris dans des situations de crise intense et de délais serrés » [AP8 86,8% > 91,4]*
- Mise en situation de résolution de problèmes et mise en responsabilité de pilotage de projet, mise en autonomie sur des parties de projet ;
  - *« En début d'année 2017 j'ai eu la chance de prendre part à un projet de construction d'une ligne de production. Cette mission m'a permis de gérer le planning de production, une équipe et de prendre contact avec la direction » [AP23(3), 43,2% > 61,0%]*
  - *« On gère des projets, on résout clairement des problèmes. C'est carrément un poste d'ingénieur » [AP1, 98,4% > 99,5%]*
- Projets à enjeu « réel » pour l'entreprise (audits, plans de prévention, passage à l'ISO 14001, remise à niveau de standards, nouvelles lignes de production) et pour la société en général (pièces automobiles, pièces aéronautique, sûreté nucléaire) et gain de confiance par la mise en responsabilité :
  - *« J'ai dû passer l'usine à la version 2015 de la norme ISO 14001 » [AP20, 49,9% > 78,3%]*
  - *« Au travail on est en relation avec des clients. Si on fait une boulette ça se répercute. Ça on ne peut pas le voir à l'école » [AP6, 60,3% > 62,0]*
- Travail en autonomie avec la confiance des encadrants
  - *« Certains tuteurs entreprise nous donnent une confiance aveugle au départ et cela nous permet de ne pas les décevoir. » [AP31(3) 0,0% > 20,3%]*
  - *« Nos maîtres d'apprentissage nous poussent à agir et penser comme des ingénieurs » [AP3, 48,7% > 51,3%]*
- Vécu de situations difficiles à reproduire hors terrain (« codes » de la vie de l'entreprise, hiérarchie, entreprise en difficulté économique avec fluctuation d'activité et turn over important, stratégies d'entreprise)
  - *« Je gère aujourd'hui des cas qui peuvent être litigieux, qui prennent en compte beaucoup d'argent ou un aspect politique important » [AP14(3), 36,7% > 55,5%]*
- Le tuteur et/ou les collègues en entreprise sont un motif fort d'identification dans le discours de l'échantillon avec 2226 occurrences :
  - Nous retrouvons l'apprentissage vicariant comme motif d'identification : [AP16(3) 32,1% > 45,8%] : *« En entreprise, les leviers les plus importants pour moi ont été tout d'abord mes collègues, l'expert technique de mon service qui m'a appris toutes mes compétences techniques et qui m'a permis de développer mes compétences d'ingénieur au niveau de la résolution de problèmes pendant le projet ADS et mémoire technique. Une de mes collègues du SAV, m'a beaucoup appris au niveau des relations commerciales et humaines. Une partie de l'équipe du bureau d'étude et de certains autres services m'ont transmis certaines de leurs connaissances mais m'ont aussi montré qu'un ingénieur ne travaille jamais seul et qu'il a toujours besoin de s'entourer des bonnes personnes »*

- Deux autres indicateurs liés au monde professionnel sont cités par les apprenants :
  - L'implication de leur entreprise dans la formation en centre de formation et/ou l'adhésion de l'entreprise à la pédagogie sont cités comme leviers d'engagement (présence faible avec 354 occurrences);
  - La présence d'industriels dans les projets école (comme experts, comme jurys, comme mentors) est présente avec 1088 occurrences.

Nous sommes donc majoritairement pour ces répondants dans des cas où l'alternance en entreprise est très favorable à l'étayage des identités professionnelles. Comme l'évoque T. Ardouin (2002, p5) « : L'alternance a une visée formatrice, ou apprenante, pour l'organisation elle-même et pour le jeune ». Ce que les apprentis valorisent ici, c'est leur *mise en responsabilité en entreprise, l'absence de « filets » de sécurité et l'enjeu réel* qu'ils sont venus chercher en optant pour une formation en alternance. Ce besoin de mise en responsabilité et d'enjeux réels est d'ailleurs ce qu'ils vont rechercher également en centre de formation, avec une demande d'implication forte d'industriels dans leurs jurys, et de cas « réels » d'entreprise à gérer, pour ajouter de la pression et de l'enjeu.

*« Là je me dis qu'on fait des projets en cours, et ça sert à qui? Ça sert à rien. Si vraiment ça pouvait servir à des entreprises extérieures, ce serait vraiment bien » [AP21(2), 30,3% > 33,2%]*

*Les apprenants expriment le besoin d'une confrontation permanente avec des enjeux réels, pour s'approprier la posture d'ingénieurs. Par ailleurs les liens que les apprenants peuvent faire entre les deux environnements, et l'intégration des deux environnements comme deux faces d'un même objet (celui de l'étayage des identités professionnelles), passent par la reconnaissance par l'entreprise de la validité du modèle de formation en centre, et par son implication dans le dispositif, à tous les niveaux.*

#### POSTURE ET REFLEXIVITE

Globalement les taux de satisfaction des attentes des apprenants en entreprise sont très élevés (voir [Tableau 127](#) en annexe 23, ils oscillent entre 76 et 85%). Les apprenants, dans leur très grande majorité, adhèrent totalement à la formation qu'ils y reçoivent, et s'engagent fortement dans leur formation en entreprise.

L'entreprise est d'ailleurs le premier facteur d'évolution du projet professionnel durant la formation (voir [Tableau 128](#), en annexe 23). Ce sont les missions et les interactions en entreprises qui contribuent le plus, en comparaison avec les missions et interactions en centre de formation, à l'évolution du projet professionnel en cours de formation. Ceci nous semble très significatif du *rôle fort de l'entreprise en termes d'identification et de projection, via l'apprentissage vicariant au contact des collègues.*

L'entreprise constitue d'ailleurs également le premier levier d'évolution des représentations sur le métier durant la formation (voir [Tableau 129](#), en annexe 23). Cela nous confirme que *la force des leviers de légitimation de soi en entreprise.* Le centre de formation est très peu perçu comme un levier de redéfinition de ses objectifs et modèles professionnels en 2<sup>ème</sup> année. Il est intéressant de noter que l'évolution des représentations sur le métier d'ingénieur, même si elle ne concerne qu'un quart puis un tiers des répondants, est plus forte en année 3 qu'en année 2. Le facteur temps ne vient pas atténuer les évolutions dans les représentations, au contraire. Le dispositif fournit donc à une partie des apprenants, de nouvelles perspectives sur le métier d'ingénieur

Tableau 41 : Evolution des représentations sur les ingénieurs au fil du temps. Question : votre vision du métier a-t-elle évolué ?

Modalités	Fréquence par modalité (%) [Q1(2)]	Fréquence par modalité (%) [Q1(3)]
Non	73,71%	64,52%
Oui	26,29%	35,48%

Le questionnaire Q1(3) a été effectué au retour d'une mission qui, déjà dans le dispositif précédent, était un tournant dans le positionnement des apprenants : la mission à l'étranger. Il s'agit d'une période de 12 semaines de travail, réalisée à l'étranger, dans une entreprise ou un laboratoire de recherche. Les apprenants (Pointel Wiart 2007, p48), s'y trouvent mis en « terrain inconnu », ce qui semble favorable au développement de leur identité personnelle, et pas seulement, visiblement, puisque lorsqu'on les interroge sur les leviers d'évolution de la représentation du métier d'ingénieur sur la dernière année, la mission à l'étranger est citée par 74,07% des répondants comme un facteur clé (voir [Tableau 130](#): Impact de la mission à l'étranger sur l'évolution des représentations; Q1(3), en annexe 23).

Ces dernières données semblent confirmer que les périodes en entreprise permettent particulièrement une « reconstruction des représentations » (Blin, 1997, p212), l'identification via la confrontation à des modèles d'action et de positionnement, par la « mise en responsabilité réelle » dans des « situations réelles de travail » avec un enjeu significatif. *Ceci semble suggérer une différence essentielle, sur leurs impacts respectifs en termes de représentations professionnelles, de projection et d'identification dans une réalité professionnelle, entre des simulations ou projets en classe, et la mise en situation en entreprise.* Le dispositif en centre de formation, tout axé sur la professionnalisation qu'il soit, semble moins, au vu de ces données, proposer une « confrontation des représentations « archaïques » et de la réalité de l'action » (Blin, 1997, p212). Il offre, nous le verrons, bien d'autres états (d'expérimentation sociale et d'expérimentation de soi, en lien avec les identités héritées, notamment).

#### OBSTACLES A LA CONSTRUCTION EN ENTREPRISE

L'entreprise n'est pas exempte de l'expression de difficultés vécues pour s'y construire en tant qu'ingénieur : la thématique est également forte dans le discours de l'échantillon, certains apprenants jugeant que les missions qui leur y sont confiées, et/ou l'accompagnement dont ils bénéficient, ne leur permettent pas de s'y construire en tant qu'ingénieur. Ils citent notamment le manque de mise en responsabilité ou le cantonnement à des tâches répétitives (rédaction de dossiers). Cela concerne 23 entretiens sur 65 et 16 personnes différentes, donc une bonne moitié de l'échantillon tout de même.

Nous reprenons ici un exemple de limites attribuées par les apprenants à leur tuteur ou à leurs missions en entreprise, qu'ils jugent faire obstacle à leur construction en tant qu'ingénieurs :

- [AP5, 75,4% > 77,8%] : « Mon tuteur entreprise est assez froid vis-à-vis du partage d'expériences, donc je m'enrichis beaucoup au contact de mon équipe et des différentes personnes avec lesquelles je travaille dans le cadre des projets. Humainement mon tuteur ne m'aide pas à me construire »

Il existe donc bien des cas où (Ardouin 2002, p5) « l'entreprise ne possède pas de politique de ressources humaines ni de formation, l'alternance est tournée vers la production. » Même si ces cas sont à la marge, « dans ces entreprises, il n'y a pas de volonté pédagogique et d'apprentissage. La fonction tutorale n'est pas organisée ni valorisée. Elle est le plus souvent considérée comme un coût et le tuteur, quand il existe, supporte seul l'ambition éducative. » Effectivement, mettre en situation ne permet pas



toujours d'étayer les identités de façon positive, parce que le tutorat proposé n'agit pas nécessairement comme médiation, comme levier de gain de confiance, ou de responsabilisation croissante.

### iii. La construction des identités professionnelles en centre de formation

#### 1. POSTURE D'INGENIEUR ET CONSTRUCTION DU PRATICIEN REFLEXIF

##### 1. Postures d'étudiants, postures d'ingénieurs

Ce qui est très intéressant à souligner en premier lieu, c'est que, dans l'échantillon, nous avons recueilli des données sur le positionnement des apprenants, à savoir s'ils se sentaient plutôt étudiants ou déjà professionnels, déjà ingénieurs, lorsqu'ils étaient en entreprise, et à l'école. Les résultats sont très éclairants sur la question de l'appropriation de la posture d'ingénieur en centre de formation :

Tableau 42: Positionnement des apprenants : posture professionnelle en centre de formation

	Positionnement comme professionnel	Positionnement comme étudiant
Occurrences du thème dans le discours	649	1357

Le constat est sans appel : la grande majorité des apprenants se positionnent comme étudiants en centre de formation (alors qu'ils se positionnent **tous** en professionnels en entreprise). En affinant l'analyse, il s'avère que cette posture est particulièrement prégnante en première année de la formation, où nous repérons presque une *revendication d'un positionnement comme étudiant en centre de formation par 40% des 31 répondants de l'échantillon*, contre 13% (seulement 4 personnes) qui se revendiquent professionnels. Le thématique du positionnement comme étudiant en centre de formation est bien moins présente en 2<sup>ème</sup> année, avec, une plus grande fréquence du positionnement comme professionnel, revendiqué par 5 personnes sur les 22 répondants, soit 23% de l'effectif.

Citons par exemple, sur ce positionnement étudiant : [AP18, 15'02 "-15'10"] : « *On se voit comme des camarades de classe, comme des étudiants* ».

Ces chiffres nous interpellent au regard de l'analyse de Reid (2011, p18), pour qui, nous le rappelons, la posture professionnelle est quasiment un prérequis au développement des identités professionnelles : "professionalism is a trait belonging to an individual prior to their participation in the workplace". Il en est de même dans le référentiel des compétences de l'ingénieur CESI, pour qui la posture professionnelle, et notamment la veille professionnelle, la gestion de son réseau professionnel étaient des items saillants. Par ailleurs B. Blandin (2010, p5) avait analysé que « le développement de la compétence de l'ingénieur se manifeste (...) par un « lâcher prise avec la vie étudiante » et un investissement important dans la vie professionnelle de l'entreprise d'accueil ». Si la seconde partie de l'affirmation s'avère tout à fait exacte, les apprenants, en tout cas en 1<sup>ère</sup> année de la formation, sont pour quasiment la moitié d'entre eux dans une revendication du statut d'étudiant pour la partie de leur formation à l'école. Les attentes des concepteurs, d'une plus grande maturité, de professionnalisme, et les items des référentiels de compétences et du syllabus liés à la posture professionnelles en centre de formation nous apparaissent donc en contradiction avec les postures observées (assumées, décrites, narratives en tout cas) des apprenants interrogés. Ici réside probablement l'un des plus importants nœuds de compréhension du vécu du dispositif par les apprenants, et de l'effectivité ou non des espaces et outils proposé pour étayer les dynamiques identitaires. Selon la posture adoptée vis-à-vis du dispositif, il nous semble que nous devrions voir apparaître des étayages très différents.

Nous avons procédé à des observations de correspondances pour tenter de relier ce positionnement aux dynamiques identitaires que nous avons évoquées, en lien avec la reprise d'études notamment, mais également en lien avec l'autoévaluation de l'autodirection. Il s'avère que *les apprenants qui se positionnent comme professionnels, sont aussi ceux qui ont évalué comme très forte à forte leur autodirection, et ceux qui se positionnent en étudiants sont ceux qui l'ont plutôt évaluée faible à modérée* :

Tableau 43: Liens entre positionnement et autodirection

Occurrences de thème dans le discours	« Positionnement comme professionnel »	Positionnement comme Etudiant »
Autodirection forte à très forte	<b>568 occurrences</b>	172 occurrences
Autodirection faible à modérée	81 occurrences	<b>852 occurrences</b>

Par ailleurs le positionnement comme étudiants est beaucoup plus fréquent chez les apprenants qui ne sont pas en reprise d'études : ce positionnement n'est évoqué que dans 2 entretiens sur 19 (un peu plus de 10%) par les apprenants en reprise d'études, contre 16 sur 49 (un peu moins de 33%) pour *les apprenants qui ne sont pas en reprise d'études. Les apprenants avec une expérience préalable en tant que professionnels vont avoir beaucoup plus tendance que les autres apprenants à garder un positionnement professionnel même en centre de formation*. Ces apprenants en reprise d'études, qui ont acquis des réflexes professionnels et une posture qu'ils appliquent autant en centre de formation qu'en entreprise, expriment d'ailleurs leur surprise du positionnement « étudiant » de leurs camarades de promotion, qui n'ont ni le même vécu, ni les mêmes attentes.

[AP12, 71,4% > 71,8%] : « j'essaie d'être pareil au CESI et en entreprise »

[AP15, 94,7% > 97,2%] : « je vois ça comme un tout. J'ai les mêmes méthodes de travail, le même comportement que je sois en entreprise ou à l'école, ce qui n'est pas le cas de tout le monde »

Cela ne signifie pas que les deux variables se recoupent, nous le verrons : des apprenants qui ne sont pas en reprise d'études se positionnent également en professionnels en centre de formation.

## 2. L'adhésion au dispositif

Pour rappel les concepteurs du dispositif envisageaient l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> comme un « *environnement d'apprentissage motivant* », facteur d'engagement et d'appropriation des outils proposés. Nous avons évoqué à quel point l'intérêt et la motivation pour la formation pouvaient impacter l'appropriation d'un dispositif par les apprenants. Nous notons que la majorité des apprenants sondés ici exprime effectivement son adhésion à la méthode, et sa certitude que la méthode est pertinente au regard de leurs objectifs professionnels.

Tableau 44: Pertinence de la méthode au regard des objectifs professionnels; outils Q2(1)et (2)

La méthodologie proposée pour ce projet (pédagogie active) est pertinente au regard de mes objectifs professionnels	Année 1 [Q2(1)]	Année 2 [Q2(2)]
Pas du tout d'accord	3,23%	3,061%
Pas vraiment d'accord	9,68%	13,265%
Moyennement d'accord	25,81%	26,531%
<b>Plutôt d'accord</b>	<b>41,94%</b>	<b>36,735%</b>
<b>Tout à fait d'accord</b>	<b>19,35%</b>	<b>20,408%</b>

Nous notons également une constante, sur ces deux jeux de données, d'un bon *tiers d'apprenants qui n'est pas convaincu que la méthode est pertinente au regard de leurs objectifs*. Cela représente un volume non négligeable d'apprenants (49 personnes sur les 106 répondants de Q2(2), par exemple) qui, et cela va se confirmer avec les données présentées par la suite, ne semble pas convaincu de la valeur (« value ») de la formation en centre de formation au regard de leurs attentes (« expectancy »). Ce relatif déficit de confiance d'une partie des apprenants est un élément important pour la compréhension de leur engagement ou non dans le dispositif, et leur motivation à jouer le jeu des projets proposés. Nous notons d'ailleurs, au niveau de l'échantillon, la présence d'un indicateur que nous classerions dans les catégories « démobilisation/désengagement » en lien avec une non adhésion à la méthode et une défiance envers le centre de formation. Nous notons 1443 occurrences de ce thème dans le discours de l'échantillon (voir tableau 132, p409, en annexe 24). Citons par un exemple cet apprenant, qui évoque sa non adhésion à la méthode proposée, pour son projet de construction en tant qu'ingénieur :

[AP27 9'28"-10'00"] : « Plusieurs fois je me suis remis en question. J'ai été dans le flou au projet numéro 2 où je me suis rendu compte que ça allait pas, que la méthode c'était pas pour moi. J'ai pris du recul. J'ai essayé de discuter. Malgré tout, avec les notes, j'ai des résultats qui sont pas mauvais. Mais je me dis que la méthode me va pas »

Il est très intéressant de s'arrêter sur cet exemple, puisque l'apprenant en question est en situation de reprise d'études (dont nous supposons, p167, que c'est un facteur qui pourrait prédisposer à une valence positive de la formation). Nous le confirmons : les analyses proposées ne sont pas des grilles universelles qui permettent de prédire des parcours qui seraient toujours les mêmes, selon des variables d'entrée. Les dynamiques identitaires et l'engagement en formation ne sont pas des réponses mécaniques à des stimuli. Cet apprenant, nous y reviendrons, avait des attentes particulières à l'égard de la formation, au regard de son parcours antérieur, qu'il juge non compatibles avec la méthode proposée. Ce que nous pouvons affirmer, c'est que *la non adhésion à la pédagogie pourrait être un frein à l'engagement et à l'appropriation des outils du dispositif pour se construire en tant qu'ingénieur, en centre de formation. Cet indicateur pourrait prédisposer à une valence négative de la formation plus fortement que la reprise d'étude ne prédisposerait à une valence positive...*

### 3. Intérêt pour les projets

En première année, sur les 31 répondants au questionnaire [Q2(1)], près de 80% notent leur intérêt ou grand intérêt pour le projet 2, qui vient d'être réalisé, et aucun désintérêt n'est marqué (aucune réponse « pas du tout d'accord » et une seule occurrence de « pas vraiment d'accord ») mais une franche adhésion au projet dans ce groupe. Cet intérêt pour les projets se maintient, dans une proportion un

peu plus faible, en 2<sup>ème</sup> année. Nous notons l'émergence d'une proportion plus importante de « sceptiques » dans ce jeu de données sur l'année 2 :

Tableau 45: Intérêt pour les projets A2P2 sur les 3 ans

Proposition 1 : « J'ai été intéressé-e par ce projet »					
Modalités	Pas du tout d'accord	Pas vraiment d'accord	Moyennement d'accord	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord
Année 1 Q2(1)	0%	3,23%	9,68%	<b>58,06%</b>	<b>29,03%</b>
Année Q2(2)	2,632%	16,667%	28,070%	<b>43,860%</b>	<b>8,772%</b>

Lorsqu'on les interroge sur l'intérêt du dernier projet réalisé, mais cette fois-ci au regard de leur objectifs professionnels, les avis sont plus mitigés, et nous notons que les apprenants, même s'ils adhèrent en majorité à la pédagogie, et s'ils sont intéressés par les projets, sont plutôt moyennement convaincus de l'intérêt de ces projets au regard de leurs objectifs professionnels spécifiques :

Tableau 46: motivation au regard des objectifs professionnels sur les 3 ans

Proposition 2 : « Ce projet était motivant au regard de mes objectifs professionnels »					
Modalités	Pas du tout d'accord	Pas vraiment d'accord	Moyennement d'accord	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord
Année 1 Q2(1)	0%	16,13%	48,39%	22,58%	12,90%
Année Q2(2)	<b>15,789%</b>	21,930%	30,702%	24,561%	7,018%

En année 2, cette tendance se confirme : les apprenants expriment, pour un tiers d'entre eux, que la motivation pour le dernier projet n'est pas le fait de son adéquation avec leur projet professionnel. Un autre tiers est moyennement convaincu, et seulement un tiers considère que le projet était motivant au regard de son objectif professionnel. Ces données sont très intéressantes, surtout au regard des objectifs assignés au dispositif de « renforcement des transferts entre socle scientifique et problèmes concrets rencontrés en entreprise » (voir p 87 du présent document). *Les apprenants expriment pouvoir s'intéresser aux projets, et adhérer à la méthode, même si les projets ne leur semblent pas directement en lien avec leurs objectifs professionnels. Ils sont nombreux à pointer une déconnexion, selon eux entre projets A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> et leurs propres projets professionnels, ce qui signifie que pour ces apprenants, l'« utilisabilité » et l'« applicabilité » des apprentissages en centre n'est pas une évidence, et n'est pas leur levier d'engagement dans le dispositif.*

Nous avons procédé à des analyses de correspondances dans les données de l'échantillon, pour affiner la compréhension des intérêts et motivation de la cohorte pour les projets proposés en centre. Il en émerge que plus les apprenants se sont autoévalués avec un niveau d'autodirection fort, plus ils déclarent également adhérer à la méthodologie, et inversement, moins leur autodirection est-elle élevée, et moins ils déclarent adhérer à la méthodologie :

Tableau 47: Force de l'adhésion ou non selon l'autodirection

Autoévaluation de l'autodirection	Non adhésion à la méthodologie (occurrences du thème dans le discours)	Adhésion à la méthodologie (occurrences du thème dans le discours)
forte à très forte	82 occurrences	<b>433 occurrences</b>
Faible à modérée	83 occurrences	<b>35 occurrences</b>

De façon surprenante, nous notons, via une analyse factorielle réalisée avec le logiciel Sonal, que les apprenants qui ont tendance à exprimer le plus une adhésion à la méthodologie ne sont pas nécessairement les apprenants positionnés comme professionnels à l'école. L'attraction entre les facteurs indique même plutôt l'opposé, avec une contribution (voir [Tableau 135](#), en annexe 26) des apprenants positionnés comme professionnels plus importante à la non adhésion. Peut-on corrélérer cette donnée au phénomène repéré par B. Blandin d'acquisition d'une posture professionnelle, qui (Blandin 2010, p5) « se complète d'une exigence accrue vis-à-vis de l'école : fournir des savoirs utiles aux projets du monde professionnel au moment où ils s'avèrent utiles. » Ce qui signifie que *la posture professionnelle peut également s'accompagner d'une plus grande sévérité envers le dispositif dans le cas où il ne jouerait pas suffisamment, selon ces apprenants adoptant cette posture, un rôle de situation de pratiques professionnelles transférables ?*

#### 4. Satisfaction des attentes en centre de formation

L'adhésion au dispositif, l'engagement dans le dispositif, nous le comprenons, sont des indicateurs importants pour percevoir la valeur accordée par les apprenants au dispositif au regard de leurs attentes de développement. Ce qui nous semble frappant, c'est la stabilité dans le temps de l'expression de la satisfaction de leurs attentes par les apprenants. Cela signifie qu'il n'y a pas de facteur temps dans ce rapport à la satisfaction de leurs attentes : *il semblerait se produire une cristallisation, dès le départ, d'une posture par rapport au dispositif.*

Tableau 48 : satisfaction des attentes des apprenants en centre de formation sur les 3 ans

		Année 2 Q1(2)	Année 3 Q1(3)
Satisfaction des attentes (école)	non	11,21%	10,32%
	oui	43,53%	44,52%
	partiellement	45,26%	45,16%

*Une satisfaction des attentes plus ou moins forte peut-elle être reliée à des variables sociodémographiques, dispositionnelles ou environnementales particulières ?*

*Rappel méthodologique : pour découvrir cela, nous avons procédé à des analyses de correspondances : tests de khi2, analyses factorielles de correspondances et analyses de correspondances multiples avec le logiciel XlStat, et analyses de correspondances sur le logiciel Sonal.*

#### Synthèse sur l'indicateur satisfaction des attentes en centre de formation »

Les analyses de correspondances démontrent qu'il existe des liens statistiques entre l'émergence de l'expression par les apprenants d'une satisfaction de leurs attentes en centre de formation, et les variables suivantes (voir le [Tableau 133](#), en annexe 25):

- La classe d'âge, le niveau de formation antérieure, et les attentes en termes de professionnalisation, en fin d'année 1 ;
- Le centre de formation des apprenants en fin d'année 2.

Dans le tableau 49 ci-dessous nous indiquons la p-value émanant des tests de khi 2 réalisés, et significatifs pour cet indicateur.

Tableau 49 : Synthèse des correspondances entre variables d'entrée et satisfaction des attentes : instruments Q1(2)et (3)-COHORTE

VARIABLES D'ENTREE	TYPE D'INDICATEURS	POSTURE	
		satisfaction attentes fin d'année 1 [Q1(2)]	satisfaction attentes fin d'année 2 [Q1(3)]
Socio démographiques	Classe d'âge	<b>0,044</b>	NON
	Niveau de formation antérieure	<b>0,049</b>	NON
Dispositionnelles	Attentes de professionnalisation	<b>0,029</b>	Non testé
Environnementales	Centre de formation	NON	<b>0,041</b>

Si nous pouvons affirmer qu'en début de formation, ce sont les variables sociodémographiques et dispositionnelles qui semblent liées à l'émergence de l'indicateur, et qu'en fin de formation, le facteur « centre » est le seul à y être lié, les analyses de correspondances simples, puis multiples vont nous permettre de déterminer les poids respectifs des variables significatives sur l'indicateur "satisfaction des attentes en centre de formation" en fin d'année 1.

### Liens entre des attentes de professionnalisation et la satisfaction des attentes

La [Figure 28](#) (voir annexe 27, analyse factorielle 1, [p413](#)), montre le lien significatif existant entre des attentes en termes de développement de compétences professionnelles en centre de formation, et une satisfaction partielle ou totale des attentes, et à l'inverse des apprenants sans attentes en termes de développement des compétences professionnelles en centre de formation et une insatisfaction de leurs attentes. Pour affiner cette approche, nous avons isolé et mis en correspondance dans le logiciel Sonal la satisfaction ou non de la méthodologie avec les attentes suivantes, en centre de formation :

- Professionnalisation, acquisition de compétences en gestion de projet et management ;
- Acquisitions scientifiques.

Les apprenants exprimant une attente de professionnalisation, et pas d'acquisition scientifique sont plutôt dans la satisfaction (voir [Tableau 136](#), en annexe 27). Ces données confirment ce que nous avons noté sur la cohorte : **une correspondance entre les attentes liées à la professionnalisation, et une plus grande satisfaction**. Elles nous apportent également un complément : l'absence d'attentes en sciences semblerait également pouvoir prédisposer plus favorablement à la satisfaction des attentes.

### Liens entre classe d'âge 2 et satisfaction des attentes

Il existe une tendance de la classe d'âge 2 à se dire plus satisfaits par rapport à leurs attentes que la classe d'âge 1, en fin de 1<sup>ère</sup> année de formation (voir Analyse factorielle 2, [p414](#), en annexe 27). En année 3, nous ne trouvons plus de lien entre cette variable sociodémographique, et cet indicateur de développement.

Il nous a semblé intéressant d'explorer une hypothèse, à ce stade : si les analyses statistiques mettent en lumière un lien entre l'âge des répondants et l'expression de leur plus ou moins grande satisfaction dans la formation, n'est-ce pas surtout à mettre en lien avec des profils différents de construction, entre des apprenants en reprise d'études (donc légèrement plus âgés), et les autres apprenants ? Une observation de la force des thèmes dans le discours, avec Sonal met effectivement en lumière une plus forte expression de la satisfaction dans le discours d'apprenants en reprise d'études :

Tableau 50: Mesure de la force du thème dans le discours de l'échantillon, rapportée aux occurrences totales par sous échantillon; instrument Sonal<sup>87</sup>

Facteur reprise d'études	OUI	NON
Force du thème « satisfaction de la formation » dans le discours	0,73%	0,22%

Nous pouvons donc affirmer ici que, au-delà de l'âge seul, *c'est aussi le facteur de la reprise d'études qui est un facteur de satisfaction plus grande.*

### Liens entre la formation antérieure et la satisfaction

Les tests de khi 2 effectués nous informent qu'il peut exister également un lien entre le niveau de formation antérieure des apprenants et leur expression d'une satisfaction de leurs attentes en fin d'année 1 (voir analyse factorielle 3, p414, annexe 27). Les données recueillies sur l'échantillon sur les 3 années nous informent de la même manière *qu'une plus grande proportion de l'échantillon d'apprenants de niveau antérieur bac + 2 expriment une non satisfaction par rapport à la méthode, et une plus grande proportion d'apprenants avec un niveau antérieur supérieur au bac + 2 expriment leur satisfaction de la méthode.*

Le lien entre ces variables, relevé en début d'année 2, s'est atténué en début d'année 3, de la même façon que nous avons déjà identifié un effacement de correspondances avec la variable « classe d'âge ».

*Les facteurs sociodémographiques, comme la formation antérieure, et l'âge, semblent avoir moins de poids sur le vécu de satisfaction ou fil du temps,* ce qui en soi est un résultat significatif.

Nous avons complété notre analyse des liens entre facteurs « personnels » et satisfaction, avec deux études complémentaires : les liens entre la satisfaction des attentes et la précision du projet professionnel, et entre la satisfaction et le motif de choix du CESI.

### Liens avec la définition du projet professionnel

Le degré de définition du projet professionnel semble pouvoir être relié à la présence plus ou moins forte de l'indicateur d'adhésion à la méthodologie dans le discours au niveau de l'échantillon :

---

<sup>87</sup> Le mode de calcul utilisé pour ces données, et pour toutes celles à venir émanant d'un calcul de la force d'un thème dans une sous population est le suivant : nous avons rapporté le nombre d'occurrences liées au thème au nombre total d'occurrences de la sous population, pour pouvoir comparer la force du thème dans chaque sous-population.

Tableau 51: Force du thème « satisfaction » selon la définition du projet professionnel ; instrument Sonal

Profil	Présence du thème dans le discours du profil
Projet professionnel flou ou en évolution	0.46%
Projet professionnel précis, défini	0.23%

Moins les apprenants ont un projet professionnel précis, plus ils semblent adhérer au dispositif.

### Liens avec les motifs de choix du CESI

Il est assez remarquable de noter, qu'à l'échelle de l'échantillon, il existe une correspondance significative entre le motif de choix du CESI et l'expression d'une satisfaction ou non. Avec une p-value à 0.014, que les apprenants aient choisi le CESI par défaut, pour sa proximité géographique, ou pour l'apprentissage ils tendent à exprimer plutôt une non satisfaction de leurs attentes (voir AFC4, p414, en annexe 27). Au contraire, le groupe d'apprenants ayant choisi le centre de formation par attrait pour la nouvelle méthode pédagogique ou pour son caractère généraliste, ont tendance à exprimer une satisfaction... Cela paraît une évidence, mais confirmé par les outils statistiques, cela nous permet d'affirmer que sur l'échantillon concerné, le motif de choix du centre de formation a pu jouer sur le vécu des apprenants dans leur appropriation de la méthode, et donc dans leur cheminement identitaire. *Ces données nous confirment également notre esquisse de dynamiques identitaires : le motif de choix du centre de formation influe effectivement sur la satisfaction des apprenants, qui est elle-même un indicateur pertinent de la valeur qu'ils accordent au dispositif.*

### Poids respectifs des variables sur l'indicateur en début d'année 2

Nous ne présentons ici que les résultats sur le facteur 1, celui qui contribue le plus à l'inertie totale : les variables classe d'âge et formation antérieure ont les contributions les plus fortes au facteur, qui marque une opposition entre les apprenants qui sont pleinement satisfaits de leur année passée en centre de formation, et ceux qui ne le sont pas du tout. Les valeurs des contributions au facteur indiquent (Analyse des correspondances multiples 1, p416, annexe 27) que *la variable qui contribue le plus fortement à l'indicateur de satisfaction en fin d'année 1* est la *formation antérieure de niveau supérieur au bac +2*.

### Liens entre le centre de formation et la satisfaction en année 3

Si les traits « personnels » (formation antérieure, âge à l'entrée), ont du poids dans le vécu en début de formation, il semble que les facteurs environnementaux prennent plus de poids sur cet indicateur avec le temps : un « effet centre » se dessine effectivement significativement en début de 3<sup>ème</sup> année (voir Analyse factorielle 5 : les liens entre le centre de formation des apprenants et la satisfaction de leurs attentes à l'école). *Certains centres plus que d'autres semblent contribuer à la satisfaction des attentes des apprenants en début de 3<sup>ème</sup> année.*

## 5. Recul critique sur sa pratique : la réflexivité

Cette thématique est très présente dans le discours de l'échantillon, et ce sous deux formes. La forme prééminente est l'expression d'une *réflexivité informelle* entre apprenants (2783 occurrences dans le discours de l'échantillon). Citons par exemple une apprenante, en première année, qui évoque les retours sur soi effectués en centre de formation :



[AP12, 08'56''-09'51''] : « J'aime avoir du feedback des autres, donc c'est moi qui ouvre la porte. (...). Je pense pas que tous les groupes le fassent. (...) On discute ensemble en groupe, et on fait le bilan quoi. C'est ce qui fait grandir »

*Il est déjà très intéressant de noter que l'expression de cette réflexivité informelle est plus forte dans le discours que l'évocation des outils de réflexivité institués dans le dispositif (REX, phases de check, entretiens avec les tuteurs, PFI).*

Les apprenants de l'échantillon évoquent également les vertus du « temps pour réfléchir », laissé par des phases d'autonomie, ou en plus de la réalisation des projets : les apprenants peuvent s'adonner à des recherches sur la suite de leur parcours et/ou participer à des projets qui s'avèrent structurants ; en somme ils évoquent le temps, inexistant en entreprise mais présent en centre, pour se construire soi.

[AP22, 02:50 > 06 :38] : « Au CESI on a plus le temps et du coup on prend plus le temps de réfléchir, de trouver des solutions, faire des recherches, regarder les innovations en traînant sur internet. Il y a plein de projets qui nous sont proposés et en fonction des intérêts de chacun, on va forcément trouver quelque chose qui nous plaît. Sinon ce sera un projet à côté, dans lequel on va apprendre. »

*Hors objectifs d'apprentissage des projets, les apprenants construisent en centre leurs identités tout court, dans une transition vers le professionnel (l'adulte ?), mais pas forcément (pas uniquement) l'ingénieur, et pas nécessairement avec les outils institués.*

L'autre modalité d'expression d'un recul sur soi, est l'expression d'une réflexivité **via les outils du dispositif** (2452 occurrences). Les outils (REX, phases de check, entretiens avec les tuteurs) sont mentionnés par une partie des apprenants comme fonctionnels, et leur permettant de prendre du recul sur à la fois leur positionnement et leurs acquis. L'échantillon ne mentionne quasiment pas, par contre l'existence d'une réflexivité sur sa pratique en entreprise (31 occurrences du thème seulement). Le centre de formation est donc beaucoup plus évoqué comme lieu de retour sur sa pratique, de réflexion sur son action, que l'entreprise. *Ces données confirment les conclusions de l'enquête de 2007, qui avaient également mis à jour cet effet réflexif du centre, qui permet de « déplier » son action plus que l'entreprise, axée sur la production, ne le permet.*

### Obstacle repéré : expression d'un jugement d'inefficience des outils de réflexivité

Cela dit, il est intéressant de noter que si l'utilité des outils de réflexivité instituée est évoquée avec 2452 occurrences, **un jugement de leur inefficience l'est encore plus, avec 4485 occurrences** (Tableau 179, annexe 31). Ce regard critique des apprenants sur les outils réflexifs proposés par le dispositif nous semble indiquer qu'il pourrait manquer, dans le dispositif en l'état, des leviers pour « doter les acteurs, des moyens d'un accès à la connaissance de leur propre construction posturale » (Lameul in Lameul et al. 2009, p41). D'autre part, comme nous le verrons en croisant avec les variables tout de suite, seuls les apprenants déjà dotés de capacités réflexives, ou ceux qui sont accompagnés par un tuteur lui-même à l'aise avec ce type de processus, voient le bénéfice des outils proposés. En ce sens, *nous pourrions dire que les ressources de la réflexivité sont bien là (REX, entretiens etc.), mais que les moyens de les convertir en pouvoir d'agir ne sont pas effectifs pour tous les profils d'apprenants.*

Citons par exemple cette apprenante, qui juge que les outils institués ne répondent pas à la problématique de retour sur sa pratique : [AP22 13'54''-14'29''] : « Moi je trouve ça inutile parce qu'on donne un retour sur le projet et son organisation. Mais on a pas de retour sur nous après ».

Cette donnée est confirmée à l'échelle de la cohorte, puisque le REX est jugé peu influent sur leur professionnalisation par les apprenants : 56% l'évaluent entre 3 et 5 sur une échelle d'influence allant de 1 à 10 (10 étant l'influence la plus forte)<sup>88</sup>.

*Cette pratique de la réflexivité en centre plus ou moins forte peut-il être reliée à des variables sociodémographiques, dispositionnelles ou environnementales particulières ?*

### Liens avec l'autodirection

Sur l'obstacle rencontré, nous relevons que le vécu d'inefficience des outils de réflexivité est particulièrement exprimé par *les apprenants à l'autodirection faible à modérée* : plus les apprenants ont jugé disposer de capacités d'autogestion et d'autocontrôle de leurs apprentissage forts, plus il s'avère qu'ils utilisent les opportunités de réflexivité offertes par le dispositif efficacement... ce qui confirme l'hypothèse de *la présence des ressources, qui ne sont converties que par les apprenants disposant de moyens intrinsèques pour le faire*.

Tableau 52: Liens entre force du thème et autoévaluation de l'autodirection; instrument Sonal

Autoévaluation de l'autodirection	Outils de réflexivité jugés inopérants (force du thème dans le discours)
Très forte	1,32%
Forte	3,2%
Modérée	<b>8,39%</b>
Faible	<b>7,97%</b>

### Liens avec les facteurs sociodémographiques et dispositionnels

Nous trouvons au niveau de l'échantillon une différence dans l'usage des outils institués de réflexivité, et dans la création de moments informels de réflexivité, selon la classe d'âge des répondants, le parcours (reprise d'études et niveau de formation), l'identité projetée ainsi que la posture des apprenants : les apprenants plus âgés auraient tendance à favoriser la réflexivité informelle entre apprenants. *Les apprenants en dynamique de transition identitaire ont plus recours que les autres à la réflexivité informelle*, et les apprenants positionnés comme professionnels, et/ou qui s'envisagent comme managers expriment plus que les autres avoir recours à la réflexivité, qu'elle soit formelle comme informelles.

---

<sup>88</sup> Donnée extraite du tri à plat de l'instrument Q1(3).

Tableau 53: pratique de réflexivité selon les facteurs dispositionnels; outil Sonal

Profil		Présence du thème « usage des outils de réflexivité institués » dans le discours du profil	Présence du thème « réflexivité informelle » dans le discours du profil
Age	Classe d'âge 1	1.60%	1.18%
	<b>Classe d'âge 2</b>	0.84%	<b>2.61%</b>
Parcours	<b>Reprise d'études</b>	0.75%	<b>2.73%</b>
	Scolarité linéaire	1.59%	1.15%
Formation antérieure	Bac+2	1,65%	1,44%
	<b>Supérieur au bac +2</b>	1,77%	<b>2,17%</b>
Posture	<b>Professionnel</b>	<b>3,49%</b>	<b>4,34%</b>
	Etudiant	1,3%	<b>1,54%</b> <sup>3</sup>
Identité projetée	Analyste	0.56%	1.91%
	Adaptable	1.45%	0.65%
	<b>Manager</b>	<b>3.50%</b>	<b>4.65%</b>
	Expert	0%	0.66%

### Lien avec le genre

Il semble que les apprenantes rapportent avoir beaucoup plus recours que les apprenants à la réflexivité informelle dans l'échantillon considéré.

Tableau 54: Genre et réflexivité, force dans le discours des apprenants de l'échantillon

Genre	Présence du thème « usage des outils de réflexivité institués » dans le discours du profil	Présence du thème « réflexivité informelle » dans le discours du profil
M	1.09%	0.63%
F	1.91%	<b>2.86%</b>

En synthèse, sur la posture réflexive, et pour revenir aux attendus des concepteurs du dispositif, selon lesquels la méthode devrait permettre « d'apprendre à apprendre », et de progresser via les rétroactions fournies par le groupe, et la « métaréflexion » développée, nous pouvons apporter un éclairage avec ces premières données : *le centre de formation est effectivement plus évoqué comme lieu de réflexivité que l'entreprise, ce qui en fait un espace privilégié de réflexion sur sa professionnalité, mais il est intéressant d'observer que les espaces réflexifs ne sont pas forcément ceux qui avaient été anticipés, et ne fonctionnent pas de façon automatique comme leviers de réflexivité pour tous les apprenants.*

### 6. L'évolution du projet professionnel en cours de cursus :

Si la majorité des apprenants ne voit pas son projet professionnel évoluer au cours de la formation (voir tableau 55 ci-dessous), le taux d'évolution atteint tout de même 40% des 155 répondants sur le début de 3<sup>ème</sup> année (contre 18% des 232 répondants en début d'année 2). Cela signifie que les missions et interactions proposées en fin de 2<sup>ème</sup> année ont, semble-t-il, permis aux apprenants de se confronter avec des nouveaux aspects du métier (projet 9 d'innovation, projet 11 qui les plonge dans la réalité du management de projet). S'il est donc évident que la formation peut avoir un impact sur la construction du projet professionnel, nous avons évoqué que c'est tout de même la formation en entreprise (p174) que les apprenants déclarent la plus impactante dans cette évolution. De la même manière, pour

l'évolution des représentations sur le métier, nous avons évoqué que c'est plutôt la formation en entreprise que les apprenants déclarent la plus impactante.

Tableau 55: L'évolution du projet professionnel des apprenants au fil du temps

Modalités	Fréquence par modalité (%) [Q1(2)]	Fréquence par modalité (%) [Q1(3)]
Non	74,57%	59,35%
oui	25,43%	<b>40,65%</b>

*Quelles sont les variables sociodémographiques, dispositionnelles, ou environnementales qui peuvent influencer sur cet indicateur ?*

Sur cet indicateur deux traits dispositionnels et un facteur environnemental s'avèrent avoir un effet de correspondance au niveau de la cohorte :

- L'expérience antérieure de l'alternance en fin d'année 1 ;
- Le genre et le centre de formation, en début d'année 3.

Tableau 56: Synthèse des correspondances sur la cohorte entre variables d'entrée et indicateur d'évolution du projet professionnel; instruments Q1(2) et (3)

VARIABLES D'ENTREE	Liens entre... et...	évolution projet pro Q1(2)	évolution projet pro Q1(3)
<b>Socio démographiques</b>	Expérience antérieure de l'alternance	<b>0,058</b>	NON
	Genre	NON	<b>0,017</b>
<b>Environnementales</b>	Centre de formation	NON	<b>0,048</b>

### Correspondance entre expérience antérieure de l'alternance et évolution du projet professionnel

En début de 2ème année se dessine une correspondance entre une expérience antérieure de l'alternance et l'évolution du projet professionnel, avec une p value très légèrement supérieure à 0.05. *Des apprenants sans expérience préalable de l'alternance ont tendance à juger que leur projet professionnel a plus évolué durant cette formation*, relativement aux apprenants avec une expérience antérieure de l'alternance. Cela peut signifier que l'expérience préalable en entreprise peut effectivement contribuer à aider les apprenants à dessiner leur projet professionnel, ce qui expliquerait que les apprenants y ayant déjà travaillé avant le CESI aient déjà un projet plus affirmé, ce qui diminue l'effet de la formation actuelle sur leur projet, les autres apprenants voyant un effet plus prononcé de la formation actuelle sur leur projet (voir [Analyse factorielle 6](#) : correspondance entre expérience de l'alternance et évolution du projet professionnel, en annexe 27). Cet effet disparaît en 3ème année, suggérant un *effacement progressif de l'effet de certaines variables sociodémographiques, au fil de la formation, sur certains indicateurs, comme déjà repéré sur la satisfaction des attentes.*

## Effet de genre et évolution du projet professionnel en année 3

En troisième année, malgré cet effacement progressif d'une partie des facteurs personnels, que nous venons d'exprimer, nous notons un phénomène de correspondance lié au genre. Il semble que les apprenantes ont tendance, plus que les apprenants, à juger que leur projet professionnel a évolué au cours de la formation (avec une p value très significative à 0,017 de surcroits, voir analyse factorielle 7 en annexe 27). Pourquoi le genre s'avère-t-il lié à cet indicateur en année 3, et pas en année 2 ? L'Analyse des correspondances multiples effectuée révèle que *le genre contribue plus au facteur que le centre* : l'évolution du projet professionnel est corrélée plus fortement au genre qu'au centre d'appartenance des répondants (voir *Analyse des correspondances multiples 2 : liens entre genre, centre de formation et évolution du projet professionnel*, annexe 27)

*De façon sous-jacente, l'accompagnement qui est proposé aux apprenantes est-il le même que celui proposé aux apprenants ? Les interactions avec les équipes encadrantes sont-elles différentes ? Sont-elles plus accompagnées vers la définition de leur projet ? Les tuteurs entreprise et école leur offrent-ils des perspectives plus larges de leur horizon professionnel, ou ont-elles, à la base une vision plus ouverte de leur projet ?* Nous relevons ici un sujet d'études intéressant et porteur, en termes d'orientation et de mixité. Ces questions restent entières, aussi nous nous proposons d'y revenir en phase de bilan des analyses (p287).

## 2. IDENTIFICATION DES COMPETENCES ACQUISES ET POUVOIR D'« AGIR EN INGENIEUR »

### 1. Le « pouvoir d'agir en ingénieur »

Si l'expression d'une possibilité d'« agir en ingénieur dans les projets » est assez similaire sur les projets 5, 6 et 9, avec une majorité d'apprenants mitigés sur la question (voir tableau 57 ci-dessous), les apprenants, sur le projet 11 de 3<sup>ème</sup> année, ont exprimé avoir ressenti la possibilité d'agir en ingénieur durant ce projet de façon massive. *Ce projet leur laissant plus de liberté d'action sur la fin, il est logique que le vécu des apprenants exprime cette évolution et la possibilité d'agir plus en ingénieur sur la fin du programme.*

Tableau 57: Vécu "agir en ingénieur dans le projet" sur les 3 ans

Année[instrument]	A1 –fin [Q2(2)]	A2 milieu [Q2(3)]	A2 fin [Q(1)3]
OUI	44,50%	42,92%	<b>65,16%</b>
NEUTRE	<b>45,92%</b>	<b>49,06%</b>	25,81%
NON	9,18%	8,01%	9,03%

Par ailleurs, en fonction des missions qui leur sont confiées en entreprise, certains apprenants jugent qu'ils sont plus à même, en tout cas pour les 2 premières années, et plus marginalement en 3<sup>ème</sup> année, d'agir en ingénieur en centre de formation qu'en entreprise. En effet, en entreprise comme le dit un apprenant, ils peuvent être en début de formation *« plus intégré(s) aux techniciens »*, ce qui est normal en année 1, et qui leur permet de voir la formation en centre *comme une préparation à de futures missions*, et où ils se voient confier des responsabilités de gestion de projet et d'équipe *qu'ils n'ont pas encore, à ce stade de la formation, en entreprise.*

*[AP30, 19,6% > 20,6%:] « En entreprise, je suis en milieu nucléaire donc c'est un peu fermé au niveau des possibilités donc je suis plus avec du recul alors qu'à l'école, je suis actif »*

## Quelles sont les situations qui leur permettent d'« agir en ingénieur » à l'école ?

Interrogés sur les outils et phases dans les projets qui leur permettent spécifiquement d'agir en ingénieur en centre de formation, les apprenants de la cohorte, comme de l'échantillon, citent plusieurs éléments (voir [Tableau 145](#) en annexe, issu d'une analyse lexicométrique) : *les phases de travail de groupe et d'utilisation d'outils de planification et de gestion de projet en groupe sont les plus citées par la cohorte comme étant des phases permettant d'agir en ingénieur en centre de formation. : planification, recherche de solutions, gestion de groupe/management .*

[AP11, 05'33''-05'43''] : « Travailler par projets, c'est ce qu'on vit en entreprise. On se réunit et on construit un projet, c'est comme ça qu'on avance. C'est super bien de le faire à l'école ».

Les apports à leur vécu « d'agir en ingénieur » pendant les projets A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> que les apprenants attribuent à ces situations de planification collective sont (Voir en annexe 27, [Tableau 146](#), avec les verbatim associés)<sup>89</sup> :

- Maîtrise des outils/méthodologies de gestion de projet (boucles PDCA, pour gagner en organisation, et se construire une méthodologie d'ingénieur, outils de recherche de solutions, de maîtrise des risques etc.);
- Maîtrise de l'animation de groupe et développement de compétences relationnelles et communicationnelles ;
- Capitalisation sur les compétences de chacun ;
- Consolidation/acquisition de connaissances scientifiques et techniques ;
- Polyvalence, adaptabilité, et recul critique sur ses idées.

La gestion des projets à l'école, avec sa méthodologie PDCA, ses outils de planification et de maîtrise des risques, avec les interactions entre membres des groupes qu'elle impose, est jugée être un levier essentiel, pour les apprenants, dans ce qui leur permet d'agir en ingénieur à l'école. La méthodologie imposée de la roue de Deming comme méthode de résolution de problème fait mobiliser par les apprenants, en situation et dans l'action, une mécanique quotidienne *n* fois répétée. Ces situations sont jugées efficaces par les apprenants. Effectivement basées sur des mécanismes issus de situations de travail réelles, ces situations et leur répétition permettent aux apprenants « d'élaborer des schémas d'actions efficaces », pour reprendre les termes d'Olry (2016, p169). Pour rappel lors de leur autoévaluation de leurs capacités d'autodirection les apprenants jugeaient faiblement leurs capacités de planification (autogestion) des apprentissages. La méthode leur aurait donc effectivement permis, selon eux, de progresser sur ces compétences, puisqu'ils pointent l'organisation et la planification comme des acquisitions réalisées dans le centre.

Nous notons avec intérêt la mention des connaissances scientifiques et techniques (voir verbatim associé, [p420](#)) et la réalisation de calculs techniques comme socle de confiance pour la prise de décision. *Si l'expertise scientifique n'est pas ce que la majorité des apprenants est venue chercher, elle n'en est pas moins un socle de prise de décision essentiel à la posture, visiblement.*

---

<sup>89</sup> Les données synthétisées sont issues des instruments suivants : Q2(2) ; Q1(3) et thématisation Sonal.

*Le ressenti plus ou moins fort de pouvoir « agir en ingénieur en centre » peut-il être relié à des variables sociodémographiques, dispositionnelles ou environnementales particulières ?*

### Correspondances entre environnement et ressenti d’agir en ingénieur pendant les projets

Nous déterminons avec les analyses factorielles qu’il existe un lien entre le vécu « agir en ingénieur dans les projets », et la personne qui a tutoré ledit projet, (voir [Analyse factorielle 8 : tuteur et vécu d’agir en ingénieur dans le projet](#), en annexe 27)

Les données confirment également l’existence de profils de réponses marqués en lien avec certains centres (voir analyses factorielles 9, 10 et 11, et [Analyse des correspondances multiples 3, entre tuteur et centre, Q2\(2\)](#), en annexe 27). Les centres 1 et 3 ont des profils très différents du profil moyen, avec le centre 3 qui contribue particulièrement au facteur, avec une attraction notoire de ce groupe de répondants et de la modalité « oui, certaines phases du projet » m’ont permis d’agir en ingénieur. L’analyse des correspondances multiples 3 montre qu’une attraction centre-tuteur équivalente existe sur cet indicateur, et concerne le tuteur du centre 3 qui « attire » les réponses positives liées à cet indicateur. Dans ce centre, avec ce tuteur, les apprenants ont tendance à exprimer, plus qu’ailleurs, et au regard des autres modalités de réponse, avoir pu « agir en ingénieurs » durant le dernier projet (en milieu de 2<sup>ème</sup> année).

Afin d’approfondir notre compréhension de l’émergence de cet indicateur, et malgré [l’absence de liens entre facteurs sociodémographiques ou dispositionnels avec cet indicateur sur la cohorte](#), nous avons tout de même effectué des observations et analyses sur les données de l’échantillon.

### Reprise d’études et ancienneté du projet professionnel

Au niveau de l’échantillon, les facteurs « reprise d’études » et projet « récent » sont toujours des variables significativement influentes : les apprenants en reprise d’études et/ ou au projet plus récent expriment plus que les autres la possibilité d’agir en ingénieur dans le dispositif, ce qui appuie notre hypothèse de leur dynamique de transition identitaire, qui les place dans une posture constructive à vis du dispositif et des situations proposées :

*Tableau 58: Force du thème « agir en ingénieur en centre » dans le discours selon la reprise d’études et l’ancienneté du projet*

Profil	Présence du thème « agir en ingénieur » dans le discours du profil
Reprise d’études	<b>3.56%</b>
Scolarité linéaire	1.54%
Projet ancré	1.58%
<b>Projet récent</b>	<b>2.5%</b>

### Les identités projetées et attentes

Dans l’échantillon, il est très intéressant de remarquer que l’indicateur « agir en ingénieur en centre de formation » est très peu présent dans le discours des apprenants qui valorisent la représentation de l’ingénieur « expert », ce qui confirme que les identités projetées, comme les attentes auxquelles elles sont liées, semblent influencer sur le vécu (voir tableau 59 ci-dessous). [Les apprenants qui attendent du centre de formation de les accompagner vers une posture d’expert et/ou qui expriment des attentes particulières en sciences semblent moins comblés que ceux qui expriment l’attente d’un accompagnement](#)

vers des postures de manager, de « problem-solver » ou d'ingénieur polyvalent, et/ou qui sont en attente d'une « ouverture des possibles » (voir tableau 60 ci-dessous). Une dynamique en ouverture plutôt qu'une attente de spécialisation, permet donc de capitaliser mieux sur le dispositif.

Tableau 59: Force de l'indicateur dans le discours selon les identités projetées ; outil Sonal

Profil	Présence du thème dans le discours du profil
Analyste	3.97%
Adaptable	3.49%
Manager	3.27%
<b>Expert</b>	<b>1.62%</b>

Ces données convergent avec les précédentes pour nous inviter à questionner les identités d'expert et le statut des *soft skills* dans la posture d'ingénieur.

Tableau 60 AFC attentes et "agir en ingénieur", instrument Sonal,, colonnes actives sur le Facteur 1, khi-deux de : 0.0129

Coordonnée factorielle	Contrib. pour le Facteur 1	Intitulé long
-387	218	Agir en ingénieur en centre de formation
-332	32	Attentes de la formation : une ouverture des possibles
-101	20	Non(Attentes en centre de formation : socle scientifique
707	144	Attentes en centre de formation : socle scientifique
657	370	Non (Agir en ingénieur en centre de formation)

### Synthèse sur l'indicateur « agir en ingénieur »

Les analyses de correspondance à l'échelle de la cohorte mettent à jour des liens entre les variables suivantes :

- Le tuteur et le centre de formation en milieu d'année 2 ;
- Le centre de formation en fin d'année 2, et en début d'année 3.

*Aucune variable sociodémographique de la cohorte ne peut être reliée aux sentiments d'agir en ingénieur dans les projets en centre de formation. La part de l'environnement dans cette perception de la possibilité de se tester en tant qu'ingénieur en centre de formation est donc très importante, au vu de ces données, mais nous avons également relevé, avec l'échantillon, le rôle non négligeable des attentes.*

Tableau 61 Synthèse des correspondances entre variables d'entrée et l'indicateur "agir en ingénieur"

variables d'entrée	Liens entre... et...	agir en ingénieur dans les projets Q2(2)	agir en ingénieur dans les projets Q2(3)	agir en ingénieur dans les projets Q1(3)
	<b>Tuteur</b>	0.051	<i>Non testé</i>	<i>Non testé</i>
	<b>Centre de formation</b>	0,045	0,033	0,035

### Obstacles relevés à « l'agir en ingénieur » en centre

Sur cet indicateur, nous notons l'émergence de *difficultés ressenties à agir en ingénieur* en centre de formation, avec des obstacles de plusieurs natures. L'environnement des centres de formation est jugé « scolaire » : dans l'échantillon. Cette thématique a une présence très forte, avec 5287 occurrences (voir



Tableau 132 de synthèse des obstacles évoqués par l'échantillon, en annexe 25). Les apprenants ont des périodes conséquentes de travail en autonomie, où les équipes doivent avancer sur leur projet.

- Le 1<sup>er</sup> souci rencontré : celui de la régulation des comportements non professionnels. Pour le dire clairement, « *par moments c'est la cour de récré* » [AP30(2), 23:20 > 23:51] ;
- Le 2<sup>nd</sup>, celui d'un environnement jugé éloigné des standards de l'entreprise. Citons par exemple cet apprenant, en cours de 1<sup>ère</sup> année : [AP5, 34,9% > 35,9%] « *En entreprise, je suis comme mes collègues ingénieurs. Je me considère comme étant un des leurs. Et je suis considéré comme tel. Quand je reviens ici [au CESI] c'est plus du tout le cas, et on a si peu de responsabilités face à la pédagogie développée...* »

Ces données sont éclairantes, au regard des travaux de Métral (2012), et confirment que pour les apprenants, les situations de gestion de projet A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> sont difficiles à considérer comme des situations professionnelles. Ce ressenti de **l'environnement des centres comme étant scolaires** va de pair avec l'expression d'un manque d'enjeu « réel » des périodes et projets en centre, et de leur déconnexion d'avec le monde de l'entreprise. Les apprenants entrés dans ces dispositifs ont choisi l'alternance, et de se former par la pratique. C'est pour cette raison que le centre de formation a choisi de rendre le dispositif de formation « plus proche » du monde de l'entreprise. Mais de ce fait, les apprenants sont très exigeants sur cette proximité. Autant ils ne pouvaient pas comparer école et entreprise dans le dispositif préalable, mais la plus grande proximité du fonctionnement de l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> avec le monde de l'entreprise permet cette comparaison. Les apprenants qui évoquent cette thématique (et ils sont 21 à l'évoquer, dans 33 entretiens différents) jugent donc le dispositif en centre de formation **avec les mêmes critères que leur formation en entreprise, et avec les mêmes attentes**. Ce regard critique sur le manque d'enjeu « réel » (comme si l'enjeu du diplôme, délivré par le centre de formation, n'était pas « réel » à leurs yeux) du dispositif en centre, qui selon les apprenants qui l'évoquent, empêche d'agir en ingénieur, entrave également l'engagement de certains, peut entraîner certains dans un cercle vicieux : la valeur du dispositif n'atteint pas leurs attentes en termes de responsabilisation, d'enjeu, donc les apprenants se comportent en étudiants et se désengagent, et alimentent ainsi le climat scolaire.

### Postures d'étudiants, postures d'ingénieurs, autodirection : même constat

Il est très intéressant de noter que le jugement du manque d'enjeu et de pression, et le jugement d'un environnement scolaire est fort, que les apprenants soient positionnés en étudiants ou en professionnels, et qu'ils aient évalué leur autodirection comme faible ou très forte (tableau 62 ci-dessous)

Tableau 62: Force du thème dans le discours selon la posture et l'autodirection

		Manque de pression/environnement jugé scolaire (force du thème dans le discours)
Posture	Professionnel	6,97%
	Etudiant	6,4%
Autodirection (autoévaluation)	Très forte	7,4%
	Forte	5,85%
	Modérée	6,75%
	Faible	8,38%

Par ailleurs, sur la question de l'identification comme étudiants en centre de formation, il serait tout à fait inexact de se contenter de la considérer comme un obstacle à l'agir en ingénieur en centre. En effet, certains apprenants refusent volontairement de se positionner en professionnels en centre de formation. Certains, pour sauvegarder leur vie sociale : [AP25 11'40'' -12'37''] : « *Si on est trop professionnels au CESI, entre jeunes, ça peut avoir un impact sur notre vie sociale* ») ; d'autres, pour revendiquer une vie étudiante : [AP4, 23,7% > 28,5%] : « *je discerne moi-même 2 personnalités selon les périodes. Lorsque je suis à l'école, je dois bien avouer que je suis sujet à quelques écarts propres à la vie étudiante* ». Ce positionnement étudiant n'est pas corrélé avec la propension à « agir en ingénieur en centre » : il est *possible de se construire comme futur ingénieur, et d'agir en ingénieur à l'école, en étant impliqué dans la méthode, en en tirant le meilleur pour soi, tout en se revendiquant étudiants en centre de formation*. Nous notons donc qu'un positionnement comme étudiant en centre de formation n'est pas nécessairement corrélé à un rejet de l'agir en ingénieur à l'école, mais pour certains une qualité d'adaptation au milieu pour en tirer ce qui construit.

## 2. Appropriation de compétences de l'ingénieur, et vécu de professionnalisation

En début de 3<sup>ème</sup> année, les apprenants sont plus de 77% à juger que la formation au CESI, en centre de formation, a été pour eux professionnalisante :

Tableau 63 : Jugement du caractère professionnalisant de la formation, Q1(3)

La formation en centre de formation cette année vous a-t-elle permis de vous professionnaliser ?	
Non	22,58%
Oui	77,42%

Pour affiner cette question de la professionnalisation en centre de formation, lorsqu'on demande aux apprenants, en cours d'année 2, puis à nouveau en fin d'année 2, si le dernier projet réalisé leur a permis de développer des compétences en lien avec leur objectif professionnel, ils sont plus mitigés que cela :

Tableau 64 : Développement de compétences professionnelles en lien avec le projet professionnel ; instruments Q2(1), Q2(2)&(3)

Année[instrument]	A1 – milieu [Q2(1)]	A1 –fin [Q2(2)]	A2 milieu [Q2(3)]	MOYENNE
neutre	32,26%	37,75%	38,49%	36,17%
non	35,28%	35,71%	26,29%	32,42%
oui	32,26%	26,53%	<b>35,2%</b>	31,33%

On le voit, les apprenants sont majoritairement mitigés sur la question du lien entre les projets école et leur propre projet professionnel, alors que d'une manière plus globale, ils évaluent le dispositif en centre de formation comme « professionnalisant » : nous voyons qu'ils font la part des choses entre la professionnalisation en tant qu'ingénieur, et le gain de compétences spécifiquement en lien avec leur projet propre. Nous notons aussi une différence entre le vécu sur les projets en question : les apprenants sont plus convaincus de l'apport de compétences « utiles » à leur projet sur les projets 2 et 9 concernés par les questionnaires [Q2(3)] et [Q2(1)], que les projets 5 et 6, du questionnaire [Q2(2)]. Le projet 9, projet d'innovation, est un projet qui donne plus de liberté aux apprenants (pas de boucles PDCA) dans la gestion de leur travail. Il est intéressant que justement sur ce projet les apprenants aient eu plus l'impression d'acquérir des compétences qu'ils jugent utiles à leur projet. Cela nous invite à analyser la relation entre « ouverture » ou non du dispositif, pour reprendre les termes d'A. Jézégou, et

appropriation d'une posture professionnelle en centre. Les projets 5 et 6 sont en effet très axés sur des compétences spécifiques (électrotechnique, chimie), laissant moins d'ouverture sur des solutions possibles, et se basant plus l'acquisition de connaissances scientifiques et techniques « disciplinaires ». *En somme, nous pouvons confirmer que les projets plus « ouverts » semblent associés à une plus grande propension des apprenants à juger les compétences acquises « utiles » à leur projet professionnel.* Cela rejoint l'analyse de P. Carré (2005, P144) de l'importance de « la perception par le sujet de son degré de responsabilité, de liberté, d'autonomie, dans le choix de la finalité et des moyens de la formation ».

Nous notons tout de même *une constante d'1/3 d'apprenants sceptiques sur les apports de la méthode pouvant concerner leur propre avenir professionnel, et ce, quel que soit le projet concerné.* Nous sommes donc à nouveau face à cette question de la valeur perçue du dispositif pour venir construire l'avenir professionnel.

### Quelles compétences professionnelles les apprenants jugent-ils avoir acquis ?

Au niveau de l'échantillon, le thème le plus présent en termes de force dans le discours, après celui déjà cité de l'agir en ingénieur en entreprise, est l'expression du développement de *compétences transverses et capacités non directement liées au futur métier* (voir le [Tableau 131](#) de synthèse des indicateurs, en annexe 24). Nous avons relevé 6149 occurrences de cet indicateur. Rappelons-le, nous avons évoqué que ces compétences non disciplinaires, transverses et transférables, seraient, selon Reid notamment, ce qui fait la différence entre un novice et un professionnel. Nous avons notamment relevé cette citation assez parlante d'un apprenant, en milieu de 2<sup>ème</sup> année :

*[AP15, 1'58''-3'31'] : « Je suis beaucoup plus ouvert humainement on va dire. Je suis arrivé en 2015, avec mon expérience professionnelle, j'avais 25 ans, je revenais à l'école et je prenais ça un peu de haut. Je me disais que j'allais avoir mon précieux papier, mais au final je me suis rendu compte (...) ça a beaucoup changé ma vision des choses. Là je suis beaucoup plus empathique avec les gens ».*

Les apprenants de l'échantillon expriment le développement de capacités non directement liées au futur métier, mais liées plus globalement au développement **personnel** (des qualités comme la patience, la qualité écoute, le calme sont fréquemment citées). Ces qualités et leur développement sont surtout évoquées en relation aux difficultés du travail de groupe (sur lesquelles nous reviendrons), ainsi qu'au rôle de tous les outils « hors classe » du dispositif (les projets associatifs, des projets hors cursus – concours d'entrepreneuriat, actions de promotion de la formation...), et aux moments non institués, voire aux « temps morts », décrits comme propices à la réflexion sur soi, pour se construire personnellement et professionnellement.

Rappelons l'importance de cet étayage des identités sociales, des identités personnelles, et d'une identité collective, via les activités associatives, en effet : (Sonntag, 2007, p24) « un tel environnement favorise le sentiment d'appartenance à un groupe et contribue à la formation de professionnels capables de s'engager dans l'action », et participerait finalement plus de la construction des identités professionnelles que la simple maîtrise technique.

Nous pouvons citer, à titre d'exemples, différentes capacités et/ou possibilités non directement liées à des objectifs d'apprentissage des projets, mais développées au CESI et évoquées par les apprentis de l'échantillon :

- La tolérance ; l'ouverture d'esprit ;

- La réflexion sur son avenir personnel ;
- La sociabilité ;
- La communication en situation de conflits ;
- La confiance en soi, de l'aisance dans les relations humaines en général ;
- La persévérance ;
- La prise de distance : savoir « relativiser ».

Nous le voyons, ce sont finalement les compétences transverses, voire le développement de qualités personnelles, humaines, qui sont exprimées par les apprenants de l'échantillon comme les acquis principaux dans cette méthode d'apprentissage. Les acquis reliés au fonctionnement du groupe, aux opportunités offertes par le dispositif en termes de développement de soi, d'ouverture de voies possibles (entrepreneuriat), sont au cœur du discours de l'échantillon. C'est le rôle de l'informel dans la construction qu'ils expriment comme prééminent. Une apprenante va jusqu'à dire, au sujet de l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> : « *ça ne fait pas de nous de meilleurs ingénieurs, mais de meilleurs hommes* » et qu'elle « *ne voit plus la vie pareil* » (AP12(2), 15'05''-16'39''). Loin d'être la seule, ils sont 71% de l'échantillon à évoquer cette thématique en année 1, et 68% en année 2, puis 46% en année 3. Cette forte représentation dans le discours n'est donc pas le fait d'un cas ou deux, mais bien d'une force de la thématique dans tout l'échantillon, avec une prééminence particulièrement forte chez 2 apprenants pour qui la thématique couvre respectivement 20% du discours pour l'un, et 16% pour l'autre, en année 2. Ces éléments rejoignent les données déjà évoquées sur l'expression d'une réflexivité informelle entre apprenants, plus importante que celle de l'usage des outils mis en place dans le dispositif (REX, check, entretiens, PFI). Elles confirment la construction des identités personnelles par *l'appropriation d'espaces et/ou temps non dédiés ou non institués pour se construire, plutôt que par l'usage d'outils proposés*.

Le second indicateur d'appropriation de compétences dans l'échantillon est l'expression de l'acquisition en centre de compétences jugées, cette fois, relever de l'ingénieur. Nous avons noté 4533 occurrences de ce thème dans leur discours (voir à nouveau tableau 131, annexe 24). Nous avons déjà évoqué les apports que les apprenants (cohorte et échantillon inclus) attribuent aux situations de planification collective, et nous retrouvons donc logiquement ici les compétences d'ingénieur associées à ces situations propices à l'agir en ingénieur :

- La gestion de groupe ; [AP10, 13'43''-14'19'']: « *Quand il y a un problème dans le groupe, on va essayer de le résoudre. Là on a des armes pour devenir ingénieur. (...). On va parler avec les gens pour qu'ils arrivent à travailler ensemble* »
- L'organisation, la planification : la conduite de projets via l'usage d'outils de gestion de projet et de résolution de problèmes ;
- La démarche scientifique ;
- La recherche d'information et la gestion de ressources ;
- L'animation de réunions ;
- L'esprit de synthèse et la communication.

*L'expression plus ou moins forte du développement de compétences peut-il être relié à des variables sociodémographiques, dispositionnelles, ou à des variables environnementales particulières ?*

Correspondances entre l'indicateur « développement de compétences » en centre de formation, et variables d'entrée.

### Liens avec l'autodirection

Nous avons pu sur cet indicateur procéder à un calcul de la force des thèmes « acquisition de compétences de l'ingénieur » et « acquisition de compétences et qualités transverses », au regard de l'autoévaluation de l'autodirection effectuée par les apprenants. Les résultats sont très intéressants, en ce qu'ils mettent en lumière que :

- D'une part les apprenants qui jugent avoir une autodirection faible à modérée ont tendance à beaucoup moins évoquer que les autres les acquisitions réalisées grâce au dispositif ;
- D'autre part, les apprenants jugeant avoir une autodirection forte à très forte ont non seulement tendance à beaucoup plus évoquer les acquis en compétences et capacités produites dans le dispositif, mais aussi à évoquer massivement plus le dispositif comme levier d'acquisitions de qualités humaines et compétences transverses que les autres.

Tableau 65: Force des thèmes dans le discours selon le degré d'autodirection ; outil Sonal

Force du thème dans le discours (occurrence du thème/total des occurrences)	Acquisition de compétences de l'ingénieur	Acquisition de qualités transverses
Autodirection très forte	5,51%	<b>6,8%</b>
Autodirection forte	4,6%	<b>10,8%</b>
Autodirection modérée	<b>2,8%</b>	1,9%
Autodirection faible	<b>3,1%</b>	3,5%

*Il semble exister un lien entre l'autoévaluation de l'autodirection et les discours des apprenants sur leurs acquis et leur appropriation de compétences spécifiques et transverses dans le dispositif.*

### L'expérience antérieure de l'alternance

En début d'année 3, il semble que l'expérience préalable de l'alternance puisse toujours être liée au vécu de professionnalisation (dans le sens développement de compétences professionnelles) en centre de formation : les apprenants ayant une expérience préalable de l'alternance ont tendance, relativement aux autres apprenants, à trouver le dispositif en centre plus professionnalisant que les autres (voir AFC12, p426, en annexe 27).

### Formation antérieure et professionnalisation dans l'échantillon

Afin de creuser le lien entre formation antérieure et vécu de professionnalisation, nous avons analysé la force des thématiques « acquisition de compétences professionnelles » et « développement de capacités transverses » dans le discours de l'échantillon, en fonction de leur niveau de formation antérieure (voir analyse factorielle 12, p427, en annexe 27). A nouveau, nous observons que les apprenants avec un niveau supérieur au bac +2, dans l'échantillon, expriment plus fortement leurs acquis que les apprenants directement issus du bac + 2, mais surtout qu'ils évoquent beaucoup plus fortement les acquis transverses et les qualités humaines développées que les compétences spécifiques au métier.

Nous notons donc ici un 2ème *contre-exemple* (après l'expérience antérieure de l'alternance qui diminuait l'expression d'une évolution du projet professionnel en cours de formation) *à notre théorie de l'effacement progressif des variables sociodémographiques sur la variabilité des indicateurs de construction. C'est l'intérêt d'une approche multifocale : les tendances repérées sur certains indicateurs ne sont pas vérifiées sur tous les indicateurs.*

### Les attentes à l'égard de la formation

Il est intéressant de noter, au niveau de l'échantillon, une attraction (*p value* à 0.012) entre les profils avec des attentes précises de développement de compétences professionnelles (management de projet, d'équipe), et l'expression d'un vécu d'acquisition de compétences professionnelles, comme si le fait d'avoir anticipé, souhaité développer des compétences professionnelles pouvait être lié au fait de percevoir en avoir réellement acquis (voir l'AFC13, p427, en annexe 27). *Ces données mettent à nouveau l'accent sur le poids des attentes à l'entrée en formation : elles semblent pouvoir influencer sur le vécu des apprenants une fois dans le dispositif, en les mettant dans une posture plus ou moins favorable vis-à-vis du dispositif.*

La « Non Expression » de l'acquisition de compétences professionnelles en centre de formation semble quant à elle plutôt correspondre aux profils qui expriment un développement de capacités transverses en centre de formation (non spécifiques à l'ingénieur). *Comme s'il existait finalement deux voies de construction : l'une en acquisition de compétences professionnelles spécifiques au métier, et l'autre en développement de compétences beaucoup plus transverses, et liées au développement personnel des apprenants.*

### Les identités projetées et la reprise d'études

Nous avons également poussé l'analyse pour observer d'éventuels liens, toujours dans l'échantillon, entre l'indicateur « expression d'acquisition de compétences professionnelles en centre de formation » et le « profil » d'ingénieur dans lequel se projettent les apprenants. Cet indicateur s'avère être plus présent chez les apprenants qui se projettent comme *polyvalents* (profil « adaptable »), que pour les autres profils :

*Tableau 66 : force de la thématique développement de compétences professionnelles en centre de formation, en fonction de la projection dans un profil d'ingénieur. Instrument : entretiens avec l'échantillon*

	Profil	Présence du thème « développement de compétences d'ingénieur » dans le discours du profil	Présence du thème « développement de capacités transverses » dans le discours du profil
Identité projetée	Adaptable	<b>3.17%</b>	<b>19.60%</b>
	Expert	1,99%	1,44%
	Manager	1,8%	4.94%
	Analyste	1.35%	2.27%
Parcours	Linéaire	2,4%	2.7%
	Reprise d'études	<b>3,5%</b>	<b>6,37%</b>

Les apprenants de l'échantillon qui se projettent comme « polyvalents », seraient donc ceux qui évoquent le plus, au regard des autres « identités projetées », l'acquisition de compétences qu'ils jugent professionnelles via la formation en centre. Ce sont aussi les apprenants qui évoquent le plus, tout

comme les apprenants en reprise d'études, le développement de capacités transverses, non directement liées à la profession.

*L'ingénieur comme professionnel polyvalent et adaptable semble être l'identité projetée la plus favorable à un vécu de développement de compétences professionnelles et de développement de capacités grâce au dispositif en centre de formation.* Cela nous semble en totale cohérence avec l'analyse de Reid (2011, p23), qui nous rappelait qu'une vision « atomisée » du métier, déjà très (trop ?) précise, conduisait à un apprentissage tout aussi atomisé, et guidé par la volonté d'acquérir les connaissances techniques individuelles liées à la vision spécifique du métier : « If a student views their future profession in a limiting way (in the sense that they perceive the profession as being contained within specific boundaries and comprising specific techniques), then not surprisingly this will only afford them a similarly atomistic approach to their learning, focusing on individual technical components. »

*Une vision de l'ingénieur aussi large que celle de l'ingénieur polyvalent, conduit visiblement les apprenants à avoir une approche très ouverte des acquis à réaliser, et à effectivement développer des compétences plus larges, plus transverses, en plus des compétences « disciplinaires » et directement liées aux objectifs d'apprentissage.* En ce qui concerne le facteur reprise d'études, nous avons ici confirmation qu'il est plutôt lié à une valence positive de la formation (hormis cas particulier déjà évoqué).

Que ce soit le genre, l'âge, le niveau de formation antérieure, en 1ère, 2ème ou 3ème année, les analyses de données sur la cohorte ne révèlent pas d'autre lien avec cet indicateur de « vécu de développement de compétences », hormis l'expérience antérieure de l'alternance que nous avons déjà mentionnée. Cet indicateur est par contre en lien avec des variables environnementales, et ce dès la 2<sup>ème</sup> année, puis en 3<sup>ème</sup> année.

### Les tuteurs, et les centres de formation

Il existe une correspondance entre le vécu exprimé en termes de développement de compétences professionnelles et les personnes qui ont tutoré les projets (voir AFC14, p427, annexe 27). En fin de 2<sup>ème</sup> année, une correspondance existe également entre le centre de formation et le vécu de professionnalisation en centre (voir AFC15, p428). Ces données confortent celles recueillies sur l'indicateur de « satisfaction des attentes », à savoir que des variables personnelles et des variables environnementales se conjuguent pour peser sur le vécu des apprenants. Cela dit, contrairement au phénomène d'effacement des variables sociodémographiques pour laisser place au poids des variables environnementales sur l'indicateur de « satisfaction », ici nous observerons à nouveau le phénomène inverse, du poids d'une variable sociodémographique qui apparaît en 3<sup>ème</sup> année.

### Synthèse sur l'indicateur « professionnalisation en centre de formation/développement de compétences professionnelles en centre de formation »

Les analyses de correspondance à l'échelle de la cohorte mettent donc à jour des liens avec les variables suivantes :

- Le tutorat puis le centre de formation, en milieu et en fin d'année 2 ;
- L'expérience antérieure de l'alternance.

Les données de l'échantillon, quant à elles, nous confirment l'influence de variables dispositionnelles dans l'appropriation de compétences en centre par les apprenants.

Tableau 67: Synthèse des correspondances entre variables d'entrée et le vécu de professionnalisation en centre de formation

variables d'entrée	Liens entre... et...	Professionnalisation Q2(2)	Professionnalisation Q2(3)	Professionnalisation Q1(3)	Professionnalisation E1, E2, E0
Sociodémog	Niveau de formation antérieure	NON	NON	NON	0,012
	Expérience antérieure de l'alternance	Non testé	NON	0,008	Non testé
ENVIRONNEMENT	Tuteur	0,003	Non testé	Non testé	Non testé
	Centre de formation	NON	0,033	NON	Non testé

Aucune des correspondances relevées sur la cohorte n'est concomitante à une autre : sur cet indicateur d'appropriation de compétences professionnelles spécifiques au métier d'ingénieur, de compétences transverses, voire de qualités humaines exprimées par les apprenants, les ressources à disposition semblent être à la fois intrinsèques et extrinsèques, et leur conversion semble dépendre très fortement de ce que les apprenants sont venus chercher dans le dispositif.

### 3. AUTO EFFICACITE : LA CONFIANCE EN SOI, ET DANS LES AUTRES

#### 1. Le gain de confiance en ses compétences d'ingénieur

Interrogés sur l'impact du dernier projet réalisé sur leur confiance en leurs capacités de futur ingénieur, les apprenants évaluent ainsi le gain de confiance :

Tableau 68 Gain de confiance en ses compétences grâce aux projets : fréquence sur la cohorte sur 3 ans

Année[instrument]	A1 –fin [Q2(2)]	A2 milieu [Q2(3)]	A2 fin [Q(1)3]
OUI	46,939%	51,17%	49,68%
NEUTRE	34,694%	33,33%	30,32
NON	18,367%	15,49%	20,00%

La majorité des apprenants interrogés évoque effectivement un gain de confiance grâce aux projets, avec un gain de confiance encore plus net à nouveau sur le projet 9. A nouveau nous notons cette constante d'1/3 d'apprenants sceptiques sur les apports du projet en termes de gain de confiance.

Ce gain de confiance en ses compétences permis par le dispositif est confirmé par les données de l'échantillon : nous avons relevé 2576 occurrences de ce thème dans leur discours (voir tableau 131 de synthèse des indicateurs en annexe 24, p407). A titre d'exemple, citons cet extrait d'entretien, qui évoque la façon dont le dispositif permet de se tester et gagner en confiance dans des pratiques ré-exploitées ensuite en entreprise, avec assurance.

[AP1155,7% > 57,1%] : « Grâce à l'école j'ai appris à faire des Pareto et j'ai pu me resservir en entreprise. Je me suis sentie à l'aise parce que je l'avais déjà fait à l'école. Ça m'a servi »

Ce qui est aussitôt notable, c'est que, sur cet échantillon, **les apprenants expriment plus fortement un gain de confiance en leurs capacités en centre de formation qu'en entreprise** : nous notons 2014 occurrences de cette thématique dans leur discours.



*Un gain de confiance plus ou moins fort peut-il être relié à des variables sociodémographiques, dispositionnelles ou environnementales particulières ?*

### Niveau de formation antérieure et gain de confiance

En fin d'année 2, le niveau de formation antérieure peut être lié à cet indicateur de façon significative, alors que ce n'est plus le cas en année 3. Les apprenants qui ont un niveau de formation supérieur au bac +2 ont eu tendance à exprimer que le dernier projet réalisé leur avait permis de gagner confiance en leurs compétences d'ingénieur, relativement aux apprenants avec un niveau antérieur bac + 2, plus mitigés sur la question (voir analyse factorielle 16, p429 en annexe).

*Comme observé pour d'autres correspondances entre variables socio démographiques et indicateurs de développement, l'effet des variables « personnelles » semble s'atténuer sur cet indicateur au fil de la formation : aucune correspondance de ce type n'est relevée sur les données de la 3ème année, sur la cohorte.*

### L'expérience professionnelle antérieure

Sur l'échantillon nous observons une correspondance avérée (khi-deux avec une p value de 0,004), entre les profils de répondants qui n'avaient pas d'expérience professionnelle préalable, et qui n'expriment pas de gain de confiance avec le dispositif, et inversement :

*Tableau 69 Colonnes actives : analyse factorielle des correspondances entre expérience professionnelle antérieure et gain de confiance dans le dernier projet - outil Sonal*

Coordonnée factorielle	Contrib. pour le Facteur 1	Intitulé long
-1045	312	Gain de confiance avec les missions en centre de formation
- 1450	150	Expérience pro antérieure
31	3	Non (Expérience pro antérieure)
96	29	Non (Gain de confiance avec les missions en centre de formation)

Une expérience professionnelle préalable pourrait *accroître les effets de gain de confiance* des apprenants, comme nous avons noté qu'une expérience préalable de l'alternance prédisposait favorablement à un vécu de professionnalisation dans le dispositif.

### Centre de formation, tuteurs et gain de confiance

Il est très intéressant de noter qu'en milieu de 2<sup>ème</sup> année, il existe une correspondance, non seulement au niveau du centre de formation, mais également entre le tuteur de projet A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>, et le vécu de gain de confiance dans le dernier projet (voir AFC17, p430, en annexe 27). Cela confirme le rôle essentiel du tuteur qui anime les projets sur le vécu, comme nous l'avions déjà évoqué avec l'indicateur « agir en ingénieur ».

Il existe parallèlement une correspondance entre centre de formation des apprenants et un gain de confiance en leurs compétences plus ou moins grand (voir l'analyse factorielle 18, p430, en annexe). Le centre 3 a un profil de réponses particulier, avec une attraction entre ce groupe et la modalité « oui, ce projet m'a donné confiance en mes capacités à agir en ingénieur ». *Nous avons déjà noté la contribution particulière du centre 3 à l'indicateur « agir en ingénieur ». Cela confirme qu'il existerait des*

### *environnements particulièrement propices à l'appropriation par les apprenants des outils et espaces de constructions identitaires du dispositif.*

Pour compléter notre compréhension des différents facteurs pouvant être corrélés à l'émergence de cet indicateur, nous avons, comme précédemment avec le vécu de professionnalisation, observé les différences de force dans le discours de la thématique « gain de confiance en ses compétences », selon différentes variables dispositionnelles, liées aux attentes, aux identités héritées/projetées.

#### Reprise d'études

Le facteur « reprise d'études » semble à nouveau une variable pertinente pour mesurer cet indicateur, au niveau de l'échantillon. Les apprenants en reprise d'études expriment plus que les autres un gain de confiance en leurs capacités à agir en ingénieur grâce au dispositif en centre de formation :

Tableau 70 : Reprise d'études et gain de confiance : force relative du thème dans le discours ; outil Sonal

Profil	Présence du thème dans le discours du profil
Reprise d'études	2.02%
Scolarité linéaire	1.24%

#### Les identités projetées

Dans l'échantillon, l'indicateur « gain de confiance en ses compétences d'ingénieur » semble également représenté de façon plus forte plus dans les profils de « managers ». Les apprenants se projetant dans cette identité sont ceux qui expriment le plus avoir gagné en confiance en leurs capacités. A nouveau, la projection vers un profil d'ingénieur spécifique semble pouvoir affecter le vécu des apprenants., et faire émerger plus ou moins fortement un des indicateurs de construction. Il est intéressant de noter *qu'une identité projetée spécifique n'est pas globalement plus favorable à l'apparition de tous les indicateurs*, puisque nous avons repéré que ce sont les profils « polyvalents » qui exprimaient le plus leurs acquis de compétences dans le dispositif.

Tableau 71: Liens entre projection comme manager et vécu de gain de confiance - thématization Sonal

Profil	Présence du thème dans le discours du profil
Manager	2.75%
Analyste	1.13%
Adaptable	1.39%
Expert	1.05%

#### Attentes

Nous retrouvons, en termes de liens entre les attentes et le vécu, le même phénomène que précédemment, à savoir que les apprenants qui expriment une attente non ciblée sur le développement de connaissances scientifiques semblent exprimer (de façon assez significative, avec une p value de 0.015), plus de gain de confiance en leurs capacités que des apprenants ayant exprimé des attentes dans ce domaine (voir l'Analyse factorielle 19 : correspondance entre attentes et gain de confiance, annexe 27).

*En d'autres termes : moins les apprenants attendent du dispositif en centre de développer une expertise scientifique, plus ils expriment y avoir effectivement gagné, en confiance en leurs capacités à agir en ingénieur.*

### Synthèse sur l'indicateur « gain de confiance en ses compétences dans les projets en centre de formation »

Sur l'indicateur, nous avons donc établi qu'à la fois les attentes, les identités projetées, les identités héritées, le facteur reprise d'études (sur l'échantillon) semblent être des facteurs d'intérêt pour comprendre ce qui influe sur le vécu.

Les analyses de correspondance à l'échelle de la cohorte mettent à jour les liens suivants avec l'indicateur :

- Le tuteur et le centre de formation, en milieu d'année 2;
- Le niveau de formation antérieure en fin d'année 2 ;

Tableau 72 Synthèse des correspondances entre variables d'entrée et l'indicateur "gain de confiance en ses compétences"

variables d'entrée	Liens entre... et...	confiance en ses compétences d'ingénieur Q2(2)	confiance en ses compétences d'ingénieur Q2(3)
Socio démographique	Niveau de formation antérieure	NON	0,039
	Expérience antérieure de l'alternance	NON	NON
ENVIRONNEMENT	Tuteur	0,051	Non testé
	Centre de formation	0,045	NON

L'analyse des correspondances multiples va nous permettre d'obtenir un tableau des contributions des différentes variables dans les cas de contributions concomitantes (Q2(2)).

### Poids respectifs des variables « centre de formation » et « tuteur A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> » sur l'indicateur de gain de confiance en milieu d'année 2.

Sur ces variables, nous notons que pour les deux facteurs principaux, la contribution du centre et du tuteur les plus importantes, sont équivalentes. Ceci s'explique par le fait que dans ces centres, les répondants ont tous le même tuteur référent. Il est donc normal que les contributions soient identiques, mais de ce fait cela ne nous permet pas de discriminer l'effet centre de l'effet tuteur (voir AMC4, p431, annexe 27).

A noter qu'en 3ème année, le poids du niveau de formation antérieure est à nouveau plus important, dans le gain de confiance en soi exprimé avec ce projet, que l'environnement où a eu lieu le projet par exemple. *Cela ne signifie pas du tout que des apprenants avec un niveau d'entrée bac + 2 apprennent moins de choses où développement moins de confiance dans le dispositif, mais que les apprenants avec un bagage formatif plus important expriment plus fortement que les autres leurs gains. Nous sommes sur une appréciation de la valence positive attribuée au dispositif, pour certains profils, plus que pour d'autres.*

## Gain de confiance et satisfaction globale

Pour clore les analyses sur cet indicateur, soulignons que nous avons testé le lien entre cet indicateur de gain de confiance, et l'indicateur de satisfaction, pour évaluer si un apprenant avait tendance à se dire plus satisfait de la formation en général s'il avait l'impression d'avoir acquis confiance en ses compétences d'ingénieur dans le dernier projet réalisé. Le résultat de cette Analyse Factorielle des Correspondances met à jour les liens suivants (voir [Analyse factorielle 20](#) : lien entre gain de confiance et satisfaction globale, annexe 27) :

- Profil 1 : un apprenant qui va affirmer que le dernier projet lui a donné confiance en ses capacités à agir en ingénieur, va aussi avoir tendance se dire totalement satisfait de la formation de l'année dans le même questionnaire, ce qui souligne un lien entre la confiance donnée par les projets, et la satisfaction globale de l'apprenant (et une posture globalement positive envers le dispositif);
- Opposé à un profil 2 : un apprenant qui va désapprouver que le projet lui ait donné confiance en ses capacités, va aussi se dire plutôt insatisfait de la formation de l'année ;
- Profil 3 : un apprenant qui va plutôt être mitigé sur le fait que le projet lui a donné confiance, va aussi se dire partiellement satisfait de la formation de l'année.

### 2. « Confiance individuelle » et collective en sa capacité à réussir les tâches des projets

Nous notons au niveau de la cohorte une augmentation globale et régulière de la confiance en leurs capacités par les apprenants, jusqu'à un plateau au-dessus de 65% et une diminution de l'écart entre confiance individuelle et confiance dans la réussite de leur groupe, qui augmente également au fil du temps. Cela nous semble un indicateur à la fois de l'acquisition d'une méthodologie de travail individuelle et collective, et du développement d'une reconnaissance de leurs aptitudes. : il nous semble voir aussi à l'œuvre le « sentiment d'efficacité collective », défini par Bandura (2003, p708) comme la « croyance partagée par un groupe en ses capacités conjointes d'organiser et d'exécuter les actions nécessaires pour produire un niveau donné de réalisations ».

Tableau 73: Confiance individuelle et collective en sa réussite sur les 3 ans au niveau de la cohorte

Année[instrument]	Confiance en sa capacité individuelle				Confiance en la capacité de son groupe			
	A1 milieu [Q2(1)]	A1 milieu – [Q2(2)]	A2 milieu [Q2(3)]	A2 fin [Q(1)3]	A1 milieu [Q2(1)]	A1 –fin [Q2(2)]	A2 milieu [Q2(3)]	A2 fin [Q(1)3]
OUI	38,71%	57,14%	68,55%	67,10%	48,39%	61,22%	67,14%	72,90%
NEUTRE	51,61%	57,143	23,94%	23,87%	22,59%	61,224	24,41%	19,35
NON	9,68%	10,204	7,51%	9,03%	29,03%	10,204	8,45%	7,74%

*En apportant aux apprenants une sécurité psychologique et une confiance, (via notamment le partage de connaissances, nous le verrons au chapitre 4), le groupe semble contribuer à favoriser le développement des identités professionnelles de ses membres.*

*Ce sentiment de confiance en sa réussite, individuelle ou collective, plus ou moins fort peut-il être relié à des variables sociodémographiques, dispositionnelles ou environnementales particulières ?*

## Le genre et la confiance en sa réussite individuelle

Il est intéressant et surprenant de noter, à un niveau ingénieur, une attraction entre la modalité « non » de la variable « confiance en sa réussite individuelle », et le genre féminin. Les apprenantes, en milieu de 2<sup>ème</sup> année, ont tendance à avoir moins confiance en leur réussite individuelle que les apprenants (voir [Analyse factorielle 21 : correspondance entre genre et confiance en sa réussite individuelle](#), en annexe 27).

Cette correspondance s’efface en fin d’année 2, et en année 3. *Comme pour d’autres variables sociodémographiques et dispositionnelles, le facteur temps vient lisser les écarts* sur cet indicateur

## Le projet et la confiance en sa réussite individuelle

Nous observons un phénomène intéressant à souligner, sur le recueil de données suite au projet 9 : nous découvrons un « effet projet » sur l’indicateur « confiance en la réussite individuelle » entre le projet 8 et le projet 9. Les apprenants (généralistes) ont en effet répondu au questionnaire, soit en se référant à l’un, soit en se référant à l’autre. Sur le « projet innovation » (projet 9), ils ont tendance à exprimer une plus grande confiance en leur réussite individuelle au projet que ceux qui ont répondu sur le projet « usine du futur » (voir la représentation graphique de cette correspondance en [Figure 44](#)). Ce constat nous amène à *nous interroger sur les situations très différentes proposées dans les projets, et les caractéristiques qui rendent certains plus « sécurisants » que d’autres pour les apprenants*. En effet, le projet 8, plus « cadré », avec les boucles PDCA habituelles, et plus axé sur l’acquisition de compétences « métier » liées à l’organisation et la performance industrielle<sup>90</sup>, a moins permis aux apprenants de se sentir confiants dans leur capacité individuelle à réussir le projet, que le projet 9, plus ouvert, et sans boucles PDCA. Ces données indiquent que pour comprendre le caractère « sécurisant » d’un projet, un sujet familier ou un cadrage familier ne sont pas des indicateurs pertinents. Un apprenant, qui a jugé que le projet 8 ne lui donnait que « moyennement » confiance en sa capacité à le réussir, et ne lui permettait « pas du tout d’agir en ingénieur », a par exemple cité les *« tableaux à remplir sans forcément chercher à comprendre la démarche mise en place »* comme freins lié à ce projet particulier. Nous reviendrons donc en bilan sur cette question du caractère plus ou moins « sécurisant » de certains éléments du dispositif.

## Le positionnement des tuteurs et la confiance en sa réussite individuelle

Il existe, en milieu de 2<sup>ème</sup> année, une correspondance (voir [Analyse factorielle 23 : liens entre tuteur et confiance en la réussite individuelle](#)), entre la confiance des apprenants dans leur réussite dans le projet à titre individuel, et le tuteur de groupe de leur dernier projet A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>.

L’effet de l’environnement (en l’occurrence du tutorat), est donc marqué de façon significative en ce milieu de 2<sup>ème</sup> année de la formation, sur le sentiment d’efficacité personnelle des apprenants dans le contexte précis du projet, comme il l’est également, nous l’avons dit sur leur gain de confiance en général.

---

<sup>90</sup> Citons par exemple, les objectifs d’apprentissage suivants : « Identifier les flux d’une organisation industrielle et adapter le choix d’organisation de la production en fonction de différentes typologies de produits », ou « Rédiger un cahier des charges techniques »

## Le centre de formation et la confiance en la réussite individuelle

En début de 3<sup>ème</sup> année de formation, nous notons à nouveau une correspondance entre un indicateur de construction identitaire et le centre de formation (voir AFC 24, p435, en annexe 27), avec les groupes de répondants des centres 3 et 8 particulièrement significatifs sur la modalité « OUI ».

*L'« effet centre » et plus globalement l'effet « environnement » (centre et tuteur) agit ainsi sur plusieurs variables intermédiaires, et ici nous notons qu'il peut être corrélé avec une plus ou moins grande confiance en sa réussite individuelle dans les projets, affectant ainsi ce qui est essentiel dans la construction de son identité professionnelle, à savoir le sentiment d'efficacité personnelle.*

### Synthèse sur l'indicateur « confiance en sa réussite »

Tableau 74 Synthèse des correspondances entre variables d'entrée et l'indicateur "confiance en sa réussite individuelle"

variables d'entrée	Liens entre... et...	confiance en sa réussite individuelle Q2(2)	confiance en sa réussite individuelle Q2(3)	confiance en sa réussite individuelle Q1(3)
Sociodémog	Genre	0,003	NON	NON
Environnement	Projet	NON	0,028	NON
	Tuteur	0,045	Non testé	Non testé
	Centre de formation	NON	NON	0,050

Les analyses de correspondance à l'échelle de la cohorte mettent à jour des liens entre les variables suivantes et le sentiment d'efficacité individuelle :

- Le genre et le tuteur, en lien en milieu d'année 2 ;
- Le projet en fin d'année 2 ;
- Uniquement le centre de formation en début d'année 3.

### Poids respectifs des variables « genre », et « tuteur A2P2 » sur l'indicateur de confiance en sa réussite individuelle

C'est l'effet du tuteur qui contribue effectivement le plus, au-delà de la variable de genre, sur le ressenti de confiance en sa réussite individuelle (voir l'analyse des correspondances multiples 5, p436).

La part de l'environnement dans le sentiment d'efficacité personnelle, est donc essentielle, au vu de ces données. Et nous le constatons à nouveau, en année 3, l'environnement, et particulièrement le centre de formation, a tendance à être le seul facteur d'influence significatif sur le sentiment d'efficacité personnelle exprimé par les apprenants. Cela nous confirme l'impact très important que peut avoir la mise en œuvre spécifique, dans les centres, et selon le tuteur de projet, dans un même centre, et d'amender et compléter notre seconde hypothèse : *si, dans les interactions dispositions-dispositifs, les facteurs personnels des apprenants influent effectivement sur leur appropriation du dispositif, nous voyons très clairement que le facteur environnement, peuvent venir infléchir ces « tendances » originelles.* Par ailleurs, aucune variable d'entrée n'est liée significativement au sentiment de confiance en la réussite de son groupe, ce qui en soi est intéressant à noter : ce sentiment, exprimé fortement, nous l'avons vu,

est stable quels que soient les groupes d'apprenants concernés. *La confiance collective apparaît comme mieux partagée que la confiance individuelle.*

#### 4. LEGITIMATION PERÇUE : LA RECONNAISSANCE DES COMPÉTENCES A L'ÉCOLE

Concernant l'expression par les apprenants d'un sentiment de reconnaissance de leurs compétences en centre, la tendance observée semble s'inverser au fil du temps: assez confidentielle en début de programme, près de 40% des apprenants en fin de programme expriment cet indicateur. Le facteur temps semble jouer sur l'efficacité du dispositif pour donner aux apprenants de plus en plus le ressenti que leurs compétences d'ingénieurs sont reconnues et valorisées. *A nouveau (nous l'avions noté avec l'augmentation du gain de confiance en centre, et du pouvoir d'« agir en ingénieur » exprimée au fil du temps), l'approche « programme » du dispositif, avec une liberté plus importante d'action pour les apprenants sur des projets de fin de parcours, peut expliquer cette évolution.*

Tableau 75: Evolution de l'indicateur "reconnaissance des compétences en centre de formation"

Année[instrument]	A1 –fin [Q2(2)]	A2 milieu [Q2(3)]	A2 fin [Q(1)3]
OUI	29,592	30,48%	39,35%
NEUTRE	34,694	37,62%	36,77%
NON	35,714	26,19%	23,87%

Au niveau de l'échantillon, cette thématique est également présente : nous comptons 1378 occurrences (voir tableau 131 de synthèse, en annexe 24, p407) concernant l'expression d'une reconnaissance des compétences en centre de formation. Il est cependant intéressant de noter que si les apprenants expriment plus fortement un gain de confiance en leurs capacités en centre de formation qu'en entreprise, ils évoquent de façon assez tranchée que, selon eux, leurs compétences sont tout de même plus reconnues et/ou valorisées en entreprise qu'en centre de formation (1807 occurrences). *Si le centre de formation fonctionne comme lieu sécurisé où ils se forment une confiance en eux, il fonctionne moins comme espace de valorisation de la professionnalité, ce qui est cohérent avec le vécu exprimé d'une atmosphère « scolaire » en centre de formation, qui ne serait donc pas ou peu un lieu de reconnaissance des professionnalités.*

*Ce sentiment de reconnaissance de ses compétences en centre de formation plus ou moins fort peut-il être relié à des variables sociodémographiques, dispositionnelles ou environnementales particulières ?*

#### Le projet, la spécialité et la reconnaissance de ses compétences en centre de formation

En fin d'année 2, nous trouvons des correspondances concomitantes entre le projet A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>, la spécialité, le centre de formation (voir tableaux 169 à 171, p438 et analyse des correspondances multiples 6, p437) et le sentiment de reconnaissance de ses compétences en centre de formation [Q2(3), khi 2 significatifs avec p=0,016 et p=0,014]. Ces correspondances sont le fait d'un projet de spécialité, avec de fortes contributions de la spécialité BTP et du projet de spécialité « Ecoquartier » aux modalités « tout à fait d'accord ». Ce projet correspond à la modalité la plus positive de l'indicateur « reconnaissance des compétences » (voir Figure 48). Cela nous conforte dans notre proposition de la construction des identités professionnelles comme multifactorielle : *un même projet (ici un projet de la spécialité BTP) peut n'être relié à aucun autre indicateur particulier* (il n'est pas apparu comme significativement propice à l'expression d'un « agir en ingénieur », ou à un gain de confiance en ses capacités), *mais s'avérer*

*particulièrement significatif pour valoriser et légitimer les compétences que les apprenants y mettent en œuvre ou y acquièrent.*

En retirant les répondants de spécialité BTP de l'équation, le seul facteur significatif en lien avec l'indicateur est le centre de formation des répondants.

### Le centre de formation

L'effet centre est significatif avec à nouveau une attraction nette des répondants du centre 3 vers la modalité « tout à fait d'accord » (voir analyse factorielle 25, p439), et une attraction du centre 4 vers la modalité « pas du tout d'accord », confirmant l'hypothèse de l'existence d'environnement plus propices à la construction des identités par les apprenants et de différents profils de centres. En début de 3<sup>ème</sup> année, nous mesurons une correspondance particulièrement significative entre le centre de formation et l'expression par les apprenants d'une reconnaissance de leurs compétences d'ingénieurs dans le dernier projet réalisé, *cette correspondance semblant ainsi s'accroître au fil du temps*, et exister à la fois chez les apprenants de la filière généraliste, et en intégrant les apprenants de la filière BTP (voir analyse factorielle 26, p440).

### Facteurs dispositionnels

Même s'il n'existe *aucune correspondance au niveau de la cohorte entre des facteurs sociodémographiques ou dispositionnels et le sentiment de reconnaissance des capacités* en centre de formation, nous avons souhaité procéder à des analyses et observations à l'échelle de l'échantillon, afin d'approfondir notre compréhension de l'émergence de cet indicateur de développement des identités professionnelles.

Nous trouvons une expression du sentiment de reconnaissance de leurs capacités en centre de formation répartie assez également (et qui occupe assez peu le discours des apprenants, entre 0,6% et 1,5% de leur discours) quel que soit le « profil » des répondant, et qui dénote *un vécu global assez faible de reconnaissance de leurs compétences en centre*.

Tableau 76: Force de l'indicateur selon les variables dispositionnelles "outil Sonal

Profil		Présence du thème dans le discours du profil
Parcours	Reprise d'études	1.23%
	Scolarité linéaire	0.62%
Ancrage	Projet ancré	0.76%
	Projet récent	1.55%
Identités projetées	Manager	0.95%
	Expert	0.70%
	Adaptable	0.64%
	Analyste	0.31%
Posture	Professionnel	1,31%
	Etudiant	0,88%
Définition du projet	Projet professionnel flou	0.86%
	Projet professionnel précis, défini	0.49%
Autoévaluation autodirection	Très forte	1,1%
	Forte	1,2%



	Modérée	1,1%
	Faible	1,12%

### Synthèse sur l'indicateur « reconnaissance des compétences »

Les analyses de correspondance à l'échelle de la cohorte mettent à jour des liens entre les variables suivantes :

- La spécialité, le projet et le centre de formation en fin d'année 2 (répondants BTP et généralistes) ;
- Uniquement le centre de formation pour les répondants généralistes en fin d'année 2 ;
- Uniquement le centre de formation en début d'année 3 pour tous.

VARIABLES D'ENTREE	Liens entre... et...	sentiment de reconnaissance de ses compétences Q2(3)	sentiment de reconnaissance de ses compétences Q2(3) [hors BTP]	sentiment de reconnaissance de ses Q1(3) [hors BTP]
ENVIRONNEMENT	Spécialité	0,016	NA	NA
	Projet	0,014	NON	NON
	Centre de formation	0,007	0,034	0,013

Nous l'avons dit, aucune variable sociodémographique ne peut être reliée au vécu de reconnaissance de ses compétences par la cohorte. *Nous le constatons à nouveau, en année 3, l'environnement, et particulièrement le centre de formation, a tendance à être le seul facteur d'influence sur le vécu des apprenants, y compris dans le discours de l'échantillon.*

Pour clore les analyses sur cet indicateur, nous avons procédé, comme nous l'avons fait pour l'indicateur de gain de confiance, à une analyse de correspondances entre le vécu de reconnaissance de leurs compétences sur le dernier projet, et leur expression d'une satisfaction globale de la formation.

Les groupes de réponse suivants émergent (voir analyse factorielle 27, p440):

- Les groupes de « Plutôt » à « tout à fait d'accord » que le projet a permis une reconnaissance de leur compétences d'ingénieur tendent à être également totalement satisfaits de la formation de l'année au regard de leurs attentes ;
- Le groupe des « Moyennement d'accord » que le projet a permis une reconnaissance de leurs compétences d'ingénieurs tendent à être également partiellement satisfaits de la formation de l'année au regard des attentes
- Le groupe des « Pas du tout d'accord » que le projet a permis une reconnaissance des compétences, tendent à être également pas du tout satisfaits de la formation de l'année au regard des attentes.

*Plus les apprenants ont l'impression que le projet a permis une reconnaissance en centre de formation, de leurs compétences, plus ils vont avoir tendance à se dire globalement satisfaits de la formation et vice versa.*

### 5. LIENS ET TRANSFERTS ECOLE/ENTREPRISE

Sur les liens et les transferts école/entreprise que font les apprenants, des messages opposés émergent des entretiens. Rappelons l'importance de cet indicateur anticipé par les concepteurs du dispositif : les transferts entre socle scientifique et problèmes concrets rencontrés, l'« utilisabilité » et l'« applicabilité

» des apprentissages attendus devaient être des sources de motivation des apprenants, et faire des situations d'apprentissage des situations de pratique professionnelle simulée.

### Des transferts compliqués

D'une part, interrogés sur les liens entre les projets école et leurs missions en entreprise, la réponse est catégorique pour certains : « *c'est détaché* », aucun lien n'est fait, et « *l'aspect cours et l'aspect entreprise ça n'a rien à voir* » [AP29, 15,5% > 16,1%] pour plusieurs raisons :

- Le caractère généraliste de la formation. Citons par exemple [AP29, 59,9% > 62,4%]: « *On apprend des notions en cours et là-bas [en entreprise] c'est plus poussé* » ;
- La représentation tenace que l'ingénieur se construit en entreprise, et pas en centre de formation : « *on n'est rien tant qu'on n'est pas dans une entreprise et qu'on n'a pas l'expérience qui vient derrière* » [AP29, 16,1% > 17,5%]. La représentation que le centre de formation est là pour apporter « *la théorie, les fondements, les bases* » [AP29, 70,0% > 71,2%], et l'entreprise apprendre le métier. ;
- L'expression d'un vécu de déconnexion entre école et entreprise du fait d'un décalage temporel/organisationnel : [AP17 6'10"-6'44"] : « *Les projets ne sont pas assez concrets pour s'imaginer dans le monde professionnel* » ;
- L'expression du manque d'enjeu « réel » et de pression en centre, que nous avons déjà évoquée, et qui est doublé d'une demande des apprenants d'une plus grande présence industrielle dans la formation en centre : [AP25 11'40-12'37"] : « *Moi par exemple j'aimerais qu'une entreprise vienne nous exposer un problème. Ils nous établissent le problème et attendent de nous plusieurs solutions. Derrière, chaque équipe va développer son idée, et va la présenter à l'entreprise. Et sans forcément de notation, parce que pour moi le système de notation, c'est un frein. Ça empêche d'obtenir plus de compétences. Les gens vont vouloir la note plutôt que les acquis.* »

*Il semble exister un autre rapport au temps, à la productivité entre centre de formation et entreprise, qui empêche parfois les apprenants de voir les liens.*

Nous avons évoqué que les « temps morts » étaient utilisés par certains pour se construire. Pour d'autres, ils sont jugés insupportables comme pour cette apprenante qui a repris une formation à la demande de son entreprise, pour valider un statut cadre : « *Quand je suis arrivée j'étais capable d'abattre une montagne de travail en un rien de temps. Aujourd'hui j'ai perdu toute productivité. On s'est habitués à avoir beaucoup de temps.* » [AP12(2), 59,9% > 64,3%]

Les questionnaires sur le travail de groupe contenaient deux questions sur les liens école/entreprise qui confirment que *les liens et la transférabilité des acquis*, s'ils existent et peuvent émerger, *méritent d'être mis en lumière et sont encore flottants pour les apprenants*. Nous l'avons vu, seuls 31,5% (voir tableau 44 p178) des apprenants relient leur motivation pour le projet concerné à leurs objectifs professionnels, et seuls 35% d'entre eux (voir tableau 64 p193) pensent que les projets leur ont permis d'acquérir des compétences utiles pour leur avenir professionnel. Les apprenants éprouvent des difficultés à flécher les acquis et les relier à leur futur métier, ce qui nous invite à nous interroger sur *la nécessité de rendre plus évidents les acquis réalisés et leur utilité pour le projet professionnel, et les leviers pour ne pas survaloriser l'apprentissage disciplinaire et leur faire prendre conscience des acquis transverses, très importants dans la méthode.*

## Mais des transferts tout de même

Les apprenants évoquent tout de même de façon significative des transferts qu'ils effectuent, du centre vers l'entreprise (1991 occurrences, voir tableau en annexe 24), et évoquent également le fait que le centre leur permet d'acquérir ce que l'entreprise ne leur donne pas : une *vision globale du monde de l'entreprise* (1650 occurrences).

*[AP25(2), 8,4% > 9,6%] « J'apprends plus sur des notions extérieures à mon domaine : management, qualité... ça me permet un peu de comprendre les points de vue des autres employés de l'usine. »*

Lorsqu'on interroge les apprenants sur des applications concrètes transférées du centre vers l'entreprise, ils font effectivement émerger des éléments de transfert, et donc des liens entre les deux environnements. Ainsi un apprenti explique *« je me rends compte en entreprise que ce que je fais en cours je m'en sers »* [AP29, 14,3% > 15,0%]. Un autre explique également les apports concrets du centre dans son organisation de travail et qui lui sont utiles en entreprise : [AP30, 29,8% > 30,7%] : *« à l'école j'ai beaucoup appris sur les versions de documents, puisqu'on est plusieurs à travailler sur le sujet donc on a beaucoup de versions de documents qui se succèdent »*. Nous avons déjà par ailleurs évoqué les transferts dans l'usage des outils de planification : *les apprenants les valorisent et les expriment relativement peu, mais ils effectuent effectivement des transferts d'acquis de l'école vers l'entreprise.*

### iv. L'évolution des indicateurs et obstacles sur les 3 ans

Il est très intéressant de s'intéresser à l'évolution de la présence des indicateurs de construction dans le discours des apprenants de l'échantillon, au cours des 2,5 années d'enquête. En effet, leur présence n'est pas stable dans le temps, et nous semble révélatrice à la fois des appuis trouvés par les apprenants dans le dispositif en centre selon la période concernée, mais aussi des apports respectifs du centre de formation et de l'entreprise, toujours selon les périodes considérées (voir tableau de synthèse 175 ; p441 annexe 28).

Sur l'indicateur d'appropriation de compétences de l'ingénieur :

- En 2<sup>ème</sup> année, l'expression de l'appropriation de compétences de l'ingénieur en centre de formation devient prééminente par rapport à l'expression de l'« agir en ingénieur » en entreprise. La 2<sup>ème</sup> année est celle où les apprenants doivent démontrer leur maîtrise de la démarche scientifique, via un projet dédié (ADS), et s'initient à l'innovation, via un autre projet dédié (projet 9). Les apprenants de l'échantillon, si l'on en juge ces résultats, jugent que les projets et missions de la 2<sup>ème</sup> année sont propices à leur construction en tant qu'ingénieurs, via l'acquisition de compétences qu'ils estiment essentielles au métier ;
- En 3<sup>ème</sup> année, l'expression de l'« agir en ingénieur » en entreprise redevient totalement prééminente sur l'expression de l'acquisition de compétences de l'ingénieur en centre, et sur l'ensemble des indicateurs présents dans le discours. En 3<sup>ème</sup> année les apprenants doivent mener leur Projet de Fin d'Etudes en entreprise, projet en responsabilité où ils doivent démontrer leur maîtrise de la gestion de projet au niveau attendu. Les apprenants ont répondu aux questions en début de 3<sup>ème</sup> année, donc ils n'étaient pas encore totalement happés par leur PFE, mais avaient un recul de 2 ans sur la formation, et selon ces résultats, en fin de formation, les apprenants de l'échantillon *valorisent très majoritairement l'entreprise comme espace où apprendre à agir en ingénieur.*

Sur le gain de confiance en ses capacités, nous notons un inversement des proportions, entre la confiance gagnée en centre et la confiance gagnée en entreprise, au fil de la formation. Si en 1<sup>ère</sup> année les apprenants évoquent bien plus massivement le centre comme espace de gain de confiance en ses capacités, en proportion à l'entreprise, en 2<sup>ème</sup> année les deux environnements sont cités de façon équivalente, et en *3ème année les apprenants évoquent plus massivement l'entreprise comme espace de gain de confiance en ses capacités d'ingénieur*. Le centre de formation agit comme lieu sécurisant en début de formation, et rassure sur les capacités, et l'entreprise au fil du temps prend sa place de vecteur de confiance. De ce résultat nous pouvons imaginer que *le centre de formation donne confiance au départ de la formation en proposant des missions sans risque et que par la suite, les apprenants recherchent la prise de confiance via les missions « sans filet » offertes par le terrain*.

Sur l'indicateur de reconnaissance des compétences ressenti par les apprenants, si en 1<sup>ère</sup> année l'entreprise est jugée par les apprenants plus apte à reconnaître et valoriser leurs compétences, l'expression d'une reconnaissance des compétences en centre est plus forte qu'en entreprise en année 2, et les deux environnements, école et entreprise, apparaissent de manière équivalente dans le discours en 3<sup>ème</sup> année. Au fil des trois années, l'expression des indicateurs « gain de confiance » et « reconnaissance de ses compétences » progresse que ce soit en entreprise ou en centre de formation, marquant une *appropriation graduelle des environnements* par les apprenants, qui s'y sentent de plus en plus reconnus et confiants.

En année 2, les transferts école-entreprise sont plus présents dans le discours, étant même le 3<sup>ème</sup> indicateur exprimé par l'échantillon. L'expression du centre de formation comme apte à transmettre une vision globale suit également une pente ascendante sur les 3 ans, pour devenir en année 3 le 1<sup>er</sup> indicateur de construction en centre. *Avec du recul sur le dispositif, les apprenant évoquent plus massivement que jamais cet apport du dispositif en centre en année 3*.

Nous avons procédé à la même observation de l'évolution sur les 3 années des entraves à la construction, évoquées par les apprenants, à l'échelle de l'échantillon (voir tableau 176, p442, en annexe 28).

Si en 1<sup>ère</sup> année l'obstacle principal évoqué par les apprenants est le décalage, la déconnexion qu'ils ressentent entre leurs périodes et missions en centre de formation, et leurs périodes et missions en entreprise, en 2<sup>ème</sup> année c'est plus clairement (plus précisément peut être) le caractère scolaire de la formation en centre qu'ils jugent handicapant. Le 2<sup>ème</sup> obstacle le plus évoqué en 2<sup>ème</sup> année est le « manque de pression » dans le dispositif, également fort en année 3, pourtant l'année du diplôme. *Les apprenants ne considèrent pas la « pression » liée à la validation du diplôme comme un levier d'engagement suffisant dans le dispositif*. Ils recherchent la pression des enjeux de terrain, des responsabilités comme leviers d'engagement. En dernière année, nous notons que l'obstacle prédominant évoqué ... est la limite des missions en entreprise pour se construire comme ingénieur. *Finalement ce que nous observons, c'est que plus les attentes, plus les exigences sont fortes, plus l'expression de difficultés est forte !*

## v. Synthèse : les indicateurs de construction et les indicateurs de « non construction »

### ECOLE ET ENTREPRISE : DEUX MODES D'ÉTAYAGE DIFFÉRENTS

Nous concluons de ces données qu'il semble nécessaire d'avoir deux grilles différentes pour observer l'étayage de la construction identitaire en entreprise et en centre de formation. En effet, le dispositif de formation en centre peut proposer des médiateurs de professionnalisation et accompagner certains pans de la construction des identités professionnelles, mais de manière différente et complémentaire aux médiations de l'entreprise. Il nous semble que considérer les situations de formation en A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> comme des situations professionnelles simulées, en voulant à tout prix réduire l'écart entre les deux environnements, comme nous l'avons supputé dans notre cadre de référence, est inexact en termes d'étayages effectif des identités professionnelles, mais également réducteur au vu de la richesse et de la spécificité des deux environnements. A la question « quels « répertoire[s] de capacités durables pour agir », et quels outils de distanciation pour les analyser, dans ces deux environnements ? », que nous posions en page 103, nous pouvons à présent apporter des éléments de réponse.

#### Etayage des identités professionnelles en entreprise

Le terrain de l'entreprise semble plus favorable aux facteurs d'identification d'un pouvoir d'agir en ingénieur, et d'identification de modèles pouvant orienter (« agir en ingénieur », « évolution du projet » et « évolution des représentations »). Les apprenants valorisent très majoritairement l'entreprise comme l'espace privilégié où ils agissent en ingénieur, avec une reconnaissance de leurs compétences d'ingénieurs en devenir, avec des responsabilités et des enjeux à gérer, qui, au fil de la formation, leur donnent confiance en leurs capacités, et affûtent leur positionnement. L'entreprise est le lieu de l'appropriation de la posture professionnelle, où les apprenants s'engagent à condition de s'y voir confier des projets à responsabilité.

#### Etayage des identités professionnelles en centre de formation

Le centre de formation agit comme un lieu plus sécurisant en début de formation, qui rassure sur les capacités, et permet d'acquérir des compétences qui sont plus transverses que celles développées en entreprise, et donnent une vision globale des missions de l'ingénieur. L'école, si elle n'est pas ou peu (plutôt en fin de formation) un lieu de reconnaissance des professionnalités peut se positionner en revanche comme lieu de retour sur soi et de construction de ses identités sociale et personnelle, formellement ou informellement. La question pour poursuivre cette ébauche de compréhension des mécanismes en jeu, serait de définir comment centre de formation et entreprise peuvent capitaliser collectivement sur leurs modes d'étayage respectifs. Une des clés semble justement *la reconnaissance mutuelle de la validité des étayages fournis dans l'« autre » environnement !*

Une autre question essentielle, est celle de l'accompagnement des apprenants dans ces deux modes d'étayage. Ils ont choisi, nous l'avons dit, une formation en alternance pour se situer essentiellement dans une logique de l'action, pour reprendre les termes de R. Wittorski. Les apprenants semblent s'engager plus naturellement dans une professionnalisation par « l'action (formation sur le tas) » (Wittorski 2012 p9, et 1998, p59), que dans un modèle de « réflexion sur l'action » et de construction de « savoirs pour l'action, » auquel ils ne sont pas habitués, et qui demandent un accompagnement spécifique, et une explicitation des apports à l'action que ce type de pratiques permet. Puisque, nous le

constatons, a minima un tiers des apprenants est sceptique sur les apports de la formation en centre pour son projet professionnel, *il semble nécessaire de passer par une phase d'interrogation sur leur rapport à l'action.*

#### ÉTAYAGE DES IDENTITES PROFESSIONNELLES, ET PERSONNELLES EN CENTRE DE FORMATION

En réponse à notre première hypothèse, nous pouvons tout de même dire qu'effectivement nous relevons à la fois au niveau de la cohorte et au niveau de l'échantillon, la présence d'indicateurs de construction des identités professionnelles. Les apprenants expriment :

- Le développement de capacités transverses, de qualités humaines et de compétences jugées utiles pour les futures missions (organisationnelles, communicationnelles, managériales), imputées directement au dispositif, mais aussi aux espaces informels d'échanges qu'il permet ;
- Un gain de confiance en leurs compétences d'ingénieur croissant au fil du dispositif ;
- Une reconnaissance de leurs compétences d'ingénieur faible en début de formation, mais croissante au fil du dispositif ;
- La projection dans des identités d'ingénieurs, correspondant à différents archétypes du métier, liée à des attentes différentes par rapport à la formation, et à un usage différencié des outils et des médiations à disposition ;
- Des transferts effectifs du centre de formation vers le terrain (méthodologies, aptitudes communicationnelles).

Cela étant dit, ce qui est également frappant dans le discours des apprenants, c'est l'absence ou la faiblesse de certains indicateurs attendus, et la présence d'obstacles évoqués, et notamment la faiblesse du lien perçu entre projets et mission dans le centre de formations et projet professionnel, et le *faible taux d'apprenants qui endossent une posture professionnelle en centre de formation.* En lien avec leur rapport à l'action, *il nous semble essentiel de questionner également le rapport à l'enjeu et à la pression.* En effet, mettre en situation de gérer des projets en équipes pourrait sembler une situation « suffisamment proche » du terrain pour combler les désirs d'action, de pression et d'enjeu du public cible. Visiblement ce n'est que partiellement le cas, et cela ne pousse qu'une partie des apprenants à se positionner en professionnels en centre de formation.

Par ailleurs, au regard des identités d'ingénieur portées/prescrites par l'établissement scolaire, les identités émergentes incorporées par les apprentis et qui se dessinent avec les indicateurs relevés, font état de quelques écarts :

Tableau 77: *identités émergentes versus identités prescrites*

Identités prescrites	Identités émergentes	Écarts observés
Manager Polyvalent	Manager polyvalent, analyste (problem solver), et expertise en filigrane ou comme trait majeur	<b>Importance de l'expertise</b> en dissonance avec les identités prescrites
Ethique et responsabilité sociétale	Responsabilité d'équipes, rôle de pivot dans l'entreprise.	Responsabilité sociétale très peu évoquée par les apprenants.

Posture Professionnelle	Deux cas de figure (non corrélés à une dynamique de transition identitaire). En fonction des capacités d'autodirection, cette posture professionnelle peut favoriser la conversion des ressources proposées.	Posture professionnelle peu adoptée en centre. La posture non professionnelle peut être un frein <b>quand elle est couplée à une faible autodirection.</b>
-------------------------	--	--

Au vu de ces écarts, il semblerait primordial pour capitaliser sur les ressources du dispositif, de revenir au paradigme dans lequel il s'ancre, à la vision du savoir, de la connaissance et du rapport au monde à l'origine du dispositif, pour partager cette vision à la fois avec les encadrants et les apprenants qui choisissent cette formation. En effet, toute la philosophie de co-construction de ses compétences, de réflexivité, de jeu de rôles professionnels doit être expliquée très clairement pour que les outils du dispositif prennent vie, et créer des communautés de pratiques autour de ce paradigme, relier entre eux les différents outils, et que les encadrants et les apprenants se les approprient. Le manque de lien perçu entre les missions, les rôles, les environnements, nous semble *un signe de non appropriation de ce paradigme*. Or, nous l'avons évoqué, l'engagement dans le dispositif est une condition essentielle à l'efficacité des outils d'étayage proposés.

#### LE ROLE ESSENTIEL DE VARIABLES SOCIO-DEMOGRAPHIQUES ET DISPOSITIONNELLES

En réponse à notre seconde hypothèse, nous pouvons également affirmer que se dessinent différents « profils » de construction identitaire dans le dispositif, différentes dynamiques identitaires que nous allons tenter de qualifier ici, en affinant et adaptant les modèles de dynamiques identitaires proposées par Kaddouri (1999) et déjà présentés.

Un tiers des apprenants se disent invariablement « sceptiques » (sur la capacité du dispositif en centre à amener le développement de compétences professionnelles, sur le gain de confiance via les projets), ce qui nous confirme l'intérêt d'observer la « cristallisation » dès le départ d'une posture par rapport au dispositif (postures d'engagement, de retrait ou d'attentisme) en termes de dynamiques identitaires. En effet, cette cristallisation semble en partie conditionner la valeur attribuée par les apprenants au dispositif, et leur capacité à autoréguler leur parcours dans le dispositif. Il semble exister un lien entre la capacité de certains apprenants à convertir les ressources proposées, donc à *construire avec les ressources du centre leurs identités* tant personnelles que professionnelles, et des « processus anticipateurs (...) basés sur des croyances automotivationnelles favorables » (B.J. Zimmerman in Carré et Moisan, p75). Les apprenants dans des dynamiques de transition identitaires, et pour une partie, en gestation identitaire (attente de confirmation notamment) ont une perception favorable à la fois de leur efficacité personnelle, et de l'efficacité du dispositif pour les amener à leur objectif. Cette posture semble corrélée à une évaluation d'autodirection également plutôt forte, mais *pas nécessairement à une posture professionnelle dans le dispositif*.

##### - Profil 1 : la dynamique de transformation identitaire

Les apprenants en reprise d'études, au projet plutôt récent, ou suite à des études plutôt supérieures au bac +2 et/ou en ouverture, qui sont à l'école pour sortir d'une identité de technicien ou de non cadre, et atteindre leur objectif qui est majoritairement le statut de manager, le coordinateur, étayent leurs identités professionnelles à l'école via les médiations suivantes :

- L'usage de la réflexivité informelle ;

- L'agir en ingénieur (souvent en manager) dans les projets à l'école, ce qui les mène à ressentir plus que les autres une reconnaissance de leurs compétences à l'école ;

Nous confirmons la valence positive forte de la formation pour ces profils, qui s'avèrent souvent plus satisfaits de la formation, qui expriment plus l'acquisition de compétences, et un gain de confiance.

- **Profil 3 : la dynamique de préservation identitaire**

Les apprenants qui entrent dans le dispositif avec des attentes fortes liées aux connaissances en sciences et à l'expertise semblent le plus sujets à une certaine frustration de leurs attentes dans le dispositif. Nous confirmons la valence négative de la formation pour ces profils, qui sont moins satisfaits de la formation que les autres, et pour certains, en rejet de la méthodologie proposée. Ces apprenants étayent leur développement professionnel en entreprise et expriment plutôt un déficit de confiance dans la valeur du centre de formation pour les aider à se construire en tant qu'ingénieurs.

- **Profil 2 : la dynamique de gestation identitaire**

La majorité de la cohorte se situe dans un entre-deux, entre les deux dynamiques précédemment citées d'engagement dans une transition d'une part, et de refus de l'identité proposée par le dispositif d'autre part. Il nous semble pouvoir relier ces profils aux projections vers des postures de « problem-solver » polyvalent, et à des apprenants plutôt positionnés comme étudiants à l'école, avec deux modes principaux d'étayage de leurs identités professionnelles. Du fait d'une représentation de l'ingénieur comme analyste, ils exprimeraient moins la possibilité d'« agir en ingénieur » à l'école que les apprenants se positionnant comme managers, mais ils expriment de ce fait un *développement de compétences professionnelles et de développement de capacités plus important grâce au dispositif* (voir [Tableau 59](#)). Ces profils qui identifient encore majoritairement l'action à enjeu « réel » comme espace de développement des identités d'ingénieur n'attribuent pas une valence positive forte au dispositif à l'école, mais ne lui attribueraient pas de valence négative non plus, dans la mesure où ils y trouvent des états de construction, mais plutôt de leur vie sociale et/ou d'autres possibles professionnels (ouverture sur d'autres missions de l'ingénieur, pour les profils en redéfinition de soi). Du fait d'un choix massif du CESI pour l'apprentissage et de leur moindre expérience du monde professionnel au préalable, ces profils seraient plus mitigés sur les liens entre centre de formation et projet professionnel et seraient moins moteurs eux-mêmes et moins proactifs dans la création de liens entre environnements que les profils en transition identitaire, mais combleraient un fort besoin de reconnaissance de leurs compétences en entreprise ou par la socialisation (nous y reviendrons dans la partie suivante).

En synthèse il nous semble que différentes variables sociodémographiques semblent « prédisposer » les apprenants à des attentes et identités projetées qui s'avèreront orienter fortement la valeur qu'ils accordent au dispositif et leur adhésion, elles même leviers d'un plus ou moins grand engagement de leur part dans le dispositif proposé. Sur deux indicateurs en particulier, ce sont les variables personnelles qui semblent le plus jouer sur le vécu des apprenants : sur leur expression d'une acquisition de compétences, et sur leur expression d'un gain de confiance.

En revanche *ces dynamiques identitaires « initiales » sont, sur tous les autres indicateurs, impactées plus ou moins favorablement par les environnements* dans lesquels les apprenants évoluent, et si l'effet des variables sociodémographiques et dispositionnelles est prégnant en début de parcours, l'effet des variables environnementales prend plus de poids au fil de la formation, voire est totalement prééminent



sur certains indicateurs (vécu de reconnaissance des compétences, efficacité personnelle exprimée, satisfaction, « agir en ingénieur »). Il n’y a donc évidemment aucun déterminisme dans les dynamiques évoquées, qui sont une catégorisation à visée de compréhension, et qui sont modulées par les effets des interactions entre les apprenants et l’accompagnement qui leur est proposé dans ces différents environnements.

## LE ROLE ESSENTIEL DE L’ENVIRONNEMENT

L’« effet centre », est le lien le plus fréquemment établi entre les variables d’entrée et les indicateurs de construction. Sur certains indicateurs phares, comme l’expression d’un vécu « agir en ingénieur » dans les projets, et sur le sentiment d’efficacité personnelle, *l’environnement est la seule variable influant sur la cohorte, voir sur tous les apprenants interrogés, échantillon et cohorte réunis (sur la reconnaissance des compétences par exemple)*. L’environnement joue donc un rôle essentiel de valorisation des acquis, de mise en valeur des professionnalités émergentes, et dans l’accompagnement à la conversion des ressources. Cette qualité est donc variable selon les environnements, ce qui explique que nous ayons relevé deux effets divergents des environnements sur les dynamiques identitaires précitées (voir le tableau de synthèse 177, p443, en annexe 29) sur les liens entre centres de formation et indicateurs à l’échelle de l’échantillon) :

- Un effet de renforcement des appuis (valorisation des acquis, conscientisation des apports transverses) /d’accompagnement à la conversion de ressources :
  - o Le tutorat peut agir sur la confiance des apprenants dans leur réussite, et sur leur gain de confiance en général ; il semble même pouvoir gommer ou remédier à des obstacles, nous l’avons vu dans le cas du genre, où l’effet du tutorat est plus impactant que les « prédispositions » liées au genre ;
  - o Le tutorat semble pouvoir jouer sur le vécu de l’« agir en ingénieur dans les projets » ;
  - o L’accompagnement fourni dans les centres peut jouer sur le sentiment d’efficacité personnelle, et sur la satisfaction des attentes ;
- Un effet d’affaiblissement des appuis :
  - o Sur les indicateurs « gain de confiance » par exemple nous notons que certains environnements sont particulièrement liés aux modalités négatives de l’indicateur.

Nous notons donc des différences imputables à l’environnement, à la fois dans les appropriations de compétences d’ingénieurs, de capacités transverses, dans l’expression d’une réflexivité plutôt informelle (centres 1), plutôt formelle (centre 2) ou mixte (centre 4), ce qui semble confirmer que *les mêmes outils génériques, la même organisation globale, ne donnent pas lieu au même ressenti par les apprenants. L’appropriation des outils de développement par les apprenants est en partie conditionnée par la mise en œuvre proposée.*

Le centre 3, par exemple, est beaucoup plus petit que les autres centres ici enquêtés, avec seulement 26 apprenants dans la promotion concernée. Il semble que les données recueillies, à la fois dans la cohorte et sur l’échantillon, viennent questionner l’impact de la taille des cohortes sur le vécu de développement identitaire, et cela, nous le verrons, en lien avec le levier du tutorat et du suivi de cette construction identitaire justement (p233). Les centres 1 et 4 ont des promotions de même taille. Ils ne donnent pourtant pas du tout lieu aux mêmes constats, les apprenants du centre 1 éprouvant des difficultés à se construire avec le manque d’enjeu, là où ce n’est pas un souci pour les apprenants du centre 4. Idem pour les centres 5 et 8, qui sont de très grands centres, mais qui ne présentent pas les

mêmes caractéristiques dans le vécu qu'en ont les apprenants. Notre partie suivante, dédiée à la meilleure compréhension des leviers et freins effectifs à la construction dans le dispositif, et donc dans les différents environnements, nous permettra de dégager de nouvelles pistes d'explications à ces phénomènes de renforcement ou d'effritement des indicateurs en lien avec le milieu.

#### LE FACTEUR TEMPS

Le rôle de l'approche *et le facteur temps jouent sur l'efficacité du dispositif en centre en tant que support du développement d'une vision globale des métiers de l'ingénierie, et pourvoyeur d'outils pour se penser en ingénieur*, et ressentir une reconnaissance de leurs compétences sur la fin du programme, avec des projets leur laissant plus de liberté d'action. Or, rappelons-le, la liberté d'action est une composante essentielle à la construction identitaire : un « espace de liberté [est] nécessaire au développement d'un apprentissage réellement inscrit dans une stratégie identitaire de l'apprenant » (Bourgeois 1996, p34).

*L'entreprise parallèlement se renforce au fil du temps comme lieu des identifications et de l'agir en ingénieur.*

## 4. Chapitre 4 : Leviers et freins réels repérés dans le discours, et analyse de leurs liens avec les variables d'entrée

A présent que nous avons esquissé l'existence de différentes dynamiques identitaires dans le dispositif, et le rôle que l'environnement pouvait jouer pour venir les renforcer ou les infléchir, nous allons nous intéresser aux leviers effectifs très précis que les apprenants mentionnent pour construire les différents pans de leurs identités professionnelles. A titre d'exemple, les questions auxquelles nous tenterons de répondre dans cette partie sont de ce type : à quoi sert le groupe A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> dans l'étayage des identités d'ingénieurs ? Et à qui sert-il d'appui de construction, et qui le vit comme un frein, et pourquoi ?

Nous supposons dans notre première hypothèse qu'un certain nombre des « outils » du dispositif devraient agir comme ressources favorables à l'émergence d'indicateurs du développement. L'analyse thématique du discours et les statistiques descriptives sur les données recueillies ont permis d'obtenir des informations sur les ressources, à la fois intrinsèques et extrinsèques, à disposition des apprenants, et sur les leviers et frein réels à leur conversion.

### i. Ressources, freins et leviers repérés, et correspondances avec les variables d'entrée

#### 1. PRINCIPALES RESSOURCES INTRINSEQUES : RESSOURCES COGNITIVES, CONATIVES ET METACOGNITIVES PERSONNELLES

Interrogés sur les ressources qui les aident à progresser en centre de formation, voici comment les apprenants classent différentes ressources dans l'ordre décroissant de leur importance, en début d'année 3 [Q1(3)] :

Tableau 78: Les ressources, année 3, instruments Q1(2) et Q1(3)

Ressources utilisées classées en 1er	Année 1 [Q1(2)]	Année 3[Q1(3)]
Travail et organisation personnels	66,38%	56,13%
Appui dans la capacité à se fixer des objectifs et monitorer ses acquis	NA	39,22%
Camarades de promotion	30,60%	15,48%
Tuteurs école	14,66%	11,61%
Tuteurs entreprise	26,72	16,77%

Il est remarquable que les facteurs personnels soient si importants à leurs yeux, au regard des facteurs environnementaux. *Les apprenants attribuent bien plus leur développement dans le dispositif à leurs qualités personnelles et leur capacité à se motiver, s'engager, qu'à l'accompagnement et aux pairs.*

Interrogés, toujours en début de troisième année, sur la contribution de différents éléments de la formation en centre précisément à leur professionnalisation, cette fois, les apprenants de la cohorte les évaluent ainsi :

Tableau 79: les leviers de la professionnalisation en centre de formation, instrument Q1(3)

Impact des facteurs	Motivation	Camardes de promotion	REX	Soutenances, présentations orales	Tuteurs de suivi	Tuteurs de projet A <sup>2</sup> P <sup>2</sup>	Activités de maquettage	Expériences extérieures
Très fort	<b>78,33%</b>	<b>31,67%</b>	8,33%	<b>55,83%</b>	17,50%	17,50%	11,67%	<b>62,50%</b>
Fort	20,00%	<b>30,83%</b>	15,83%	<b>28,33%</b>	<b>41,67%</b>	<b>44,17%</b>	21,67%	<b>27,50%</b>
Neutre	0	20,00%	<b>43,33%</b>	14,17%	30,00%	24,17%	<b>26,67%</b>	8,33%
Faible	1,67%	17,50%	<b>32,50%</b>	1,67%	10,83%	14,17%	<b>40,00%</b>	1,67%

### 1. Motivation et « personnalité »

Le premier facteur, selon eux, garantissant leur professionnalisation dans le dispositif est leur propre motivation. La formation reposant sur des pratiques pédagogiques relevant en majorité de travaux de groupe, en autorégulation, et de travaux en autonomie, la motivation et l'engagement dans le dispositif sont effectivement des éléments cruciaux pour une appropriation des outils proposés, et les apprenants l'expriment donc comme ressource majeure. L'échantillon évoque (voir annexe 30, tableau 175, p441, la synthèse de toutes les ressources pour l'échantillon, et le tableau 80 ci-dessous sur les 5 ressources principales), de la même manière, le *levier de la motivation, qui est levier le plus évoqué en 1ère et en 2ème année*.

Tableau 80 : Synthèse sur les 5 leviers les plus saillants évoqués par l'échantillon

RESSOURCES SAILLANTES		Le travail de groupe : entraide	La motivation	La personnalité	l'organisation du dispositif en mode projet	Les outils de planification institués
TYPE		environnementale	dispositionnelle		environnementale	
Nombre de mots = force de la thématique dans le discours	A1	3786	<b>4034</b>	3966	2701	2271
	A2	1548	<b>2177</b>	1971	982	1588
	A3	158	NA	NA	NA	421
	TOTAL	<b>6222</b>	<b>6211</b>	<b>5937</b>	<b>4918</b>	<b>4280</b>
Part de l'échantillon qui l'aborde = répartition sur l'échantillon	A1	<b>71%</b>	61.3%	54.8%	64.5%	54.8%
	A2	54.5%	<b>72.7%</b>	50%	50%	<b>70%</b>
	A3	13%	NA	NA	NA	40%

Selon les personnes qui l'évoquent, leur propre motivation leur permet de (voir annexe 32, tableau 180, p447, avec les verbatim associés) :

- Aller plus loin que l'apprentissage lié aux objectifs des projets ou l'objectif professionnel ;
- Avancer selon leurs besoins, et leurs envies, voire moduler leur implication selon leurs intérêts ;
- Prendre l'initiative, être acteurs de leur développement ;
- Participer à l'effort de groupe, de la communauté.

Nous pouvons lier ce qu'ils appellent ci-dessus leur « motivation » à quatre concepts différents que nous avons définis précédemment (p62) :

- L'apprenance et la motivation intrinsèque (« *la soif d'apprendre, de connaître de comprendre* » ; « *l'envie d'apprendre* »)
- L'autodirection (« *une prise d'initiative* », « *faire la démarche pour apprendre* ») ;
- La motivation extrinsèque intégrée (action effectuée pour le bien du groupe, vue comme une valeur forte d'engagement)

Nous découvrons ici ce qui fait émerger leur engagement, au même titre que ce qui permet l'étayage de leurs identités : soit une forte motivation intrinsèque ou extrinsèque intégrée à s'engager, et/ou une forte autodirection des apprentissages. *La question sera de comprendre si l'environnement permet d'accompagner le développement de ces qualités de départ qui sont jugées par les apprenants comme essentielles à leur construction en tant qu'ingénieurs dans le dispositif.*

La 3<sup>ème</sup> ressource la plus évoquée par les apprenants de l'échantillon va dans le même sens, même si elle est très difficile à définir précisément, puisque les apprenants font référence au rôle de la « **personnalité** » pour s'engager dans le dispositif et capitaliser sur les outils qu'il propose et s'y développer. Les apprenants évoquent souvent cette ressource conjointement avec la motivation. Ils évoquent certains traits de caractère aptes à maintenir leur motivation justement, et qui leur permettraient de s'investir dans le dispositif et en tirer des outils de développement.

Nous pouvons citer certains traits de caractère évoqués par les apprenants comme favorables à l'investissement dans le dispositif : (voir tableau 181, p447, annexe 32, avec les verbatim associés):

- La prise d'initiatives ;
- La capacité à se fixer soi-même des buts et à monitorer ses apprentissages ;
- La curiosité ;
- La vision à long terme ;
- Le sens de l'engagement et du travail bien fait ;
- L'opportunisme ;
- Le sens de l'organisation.

A nouveau nous pouvons relier ce que les apprenants imputent à la personnalité à des concepts évoqués dans notre cadrage théorique :

- La motivation intrinsèque (curiosité, opportunisme) ;
- L'autodirection (plans d'action ; « *se prendre en main* », sens de l'organisation) ;
- La motivation extrinsèque identifiée (engagement personnel à rendre des livrables de qualité, et intégrée (intériorisation d'un intérêt des apports à long terme).

La « *maturité* », est également un levier très évoqué par les apprenants de l'échantillon, dans le même ordre d'idée.

Sur cette question de la maturité et de la motivation personnelle à s'engager dans le dispositif, nous pouvons donc acter que les apprenants jugent qu'il s'agit de leur principale ressource pour se professionnaliser dans le dispositif.

Au niveau de la cohorte, nous ne relevons aucune correspondance entre l'usage de la motivation et les différentes variables d'entrée (âge, formation, dispositions, variables environnementales). Cela nous confirme que *c'est probablement la ressource la plus efficiente, et la mieux partagée.*

Cela dit, comme toutes ressources, elle peut être sujette à variations, et plus ou moins convertie.

## 2. Leviers pour convertir les ressources personnelles

### Autodirection et posture professionnelle comme leviers

Les apprenants positionnés comme professionnels, et/ou avec une autodirection forte à très forte imputent encore plus que les autres apprenants leur capacité à s'engager dans le dispositif à leur personnalité. Les apprenants positionnés comme étudiants valorisent pour leur part leur motivation comme levier, plus que leur personnalité.

Tableau 81: Force des thèmes "motivation" et "personnalité" selon des variables dispositionnelles et posturales

Profil		Levier de la motivation	Levier imputé à la « personnalité »
Posture	Etudiant	<b>6,8%</b>	5,35%
	Professionnel	4,69%	<b>8,1%</b>
Autoévaluation d'autodirection	Très forte	2,4%	<b>5,9%</b>
	Forte	2,4%	<b>6,17%</b>
	Modérée	3,73%	0
	Faible	2,95%	2,3%

### Genre et leviers motivationnels

Au niveau de l'échantillon, nous observons que les apprenantes semblent exprimer avoir plus recours à leurs propres ressorts intrinsèques que leurs homologues masculins :

Tableau 82: Force des leviers intrinsèques selon le genre; outil Sonal

Genre	Leviers « psychologiques » : « motivation », « maturité », « personnalité »
Masculin	7,3%
Féminin	<b>8,85%</b>

Elles expriment également, rappelons-le, avoir moins confiance en elles, et voir plus leur projet évoluer durant le parcours. Sans que les spécificités soient marquées au point de caractériser un étayage strictement genré, nous constatons cependant des écarts qui nous posent question sur leurs origines : viennent-ils d'un comportement différent dans le dispositif des apprenantes, qui sont de fait en minorité, dans un univers fortement masculin (en effectifs, et en stéréotypes), ou, viennent-ils, comme nous l'avons déjà suggéré, d'un accompagnement spécifique qui leur serait proposé (pour les mêmes raisons, d'ailleurs) ?

### Identité projetée et leviers motivationnels

Les apprenants se projetant comme analystes sont ceux qui expriment le plus avoir recours à des ressources « internes » telles que la motivation ou des traits de personnalité.

Tableau 83: Liens entre identité projetée et usage de la motivation comme ressource principale.

Identité projetée	Leviers « psychologiques » : « motivation », « maturité », « personnalité »
Expert	5%
Manager	6%
Analyste	<b>8,36%</b>
adaptable	7,9%

*Ces variations sont minimales, et nous pouvons confirmer que de tous les leviers observés, le recours à des ressources intrinsèques est le plus puissant et le plus homogène dans le public apprenant.*

Nous avons cependant trouvé des correspondances entre un levier « personnel », en l'occurrence le recours au travail personnel, et certains facteurs dispositionnels et environnementaux : les apprenants n'ont pas tous de la même façon recours au travail personnel, selon leurs attentes, et le centre où ils effectuent leur formation.

### Les attentes en sciences en lien avec les ressources intrinsèques

En fin de 1<sup>ère</sup> année, nous notons un lien très significatif entre les attentes exprimées par les apprenants concernant les acquisitions en sciences en centre de formation, et les appuis qu'ils disent avoir utilisé pour progresser, en l'occurrence le recours au travail personnel (voir analyse factorielle 28, p449, en annexe 34). Les apprenants ayant, en entrant en formation, des attentes particulières en termes d'acquisitions en sciences ont relativement plus choisi la modalité « oui » concernant leur recours au travail personnel, par rapport aux répondants sans attentes relatives aux sciences, et par rapport à la modalité « non ». *Avoir des attentes particulières liées à des acquisitions scientifiques pousserait davantage au travail solitaire.*

### Les attentes liées au tutorat en lien avec les ressources intrinsèques

En fin de 1<sup>ère</sup> année, nous notons également un lien très significatif entre les attentes exprimées par les apprenants concernant le tutorat, et le recours au travail personnel (voir annexe 34, p450, analyse factorielle 29). Comment interpréter cette donnée qui semble paradoxale ? Les apprenants qui ont des attentes en termes d'accompagnement tutoral en entrant en formation (ou en tout cas qui les expriment) auraient tendance à avoir plus recours au travail personnel que le profil « moyen ». Exprimer des attentes de cadrage, d'accompagnement serait-il un signe d'implication, et donc un prédicteur de recours à toute sorte d'appuis, y compris aux ressources personnelles ?

### 3. Les leviers extrinsèques influant sur les ressources personnelles : le centre de formation

De façon concomitante aux correspondances déjà évoquées ci-dessus entre différentes attentes et le levier du travail personnel, nous relevons également un lien significatif entre ce levier et le centre de formation, en milieu de 2<sup>ème</sup> année (voir analyse factorielle 30, p451, en annexe 34). Selon les centres de formation, les apprenants ont tendance à exprimer avoir eu plus ou moins recours au travail personnel. Dans l'analyse de ces variables, les centres 1 et 9 contribuent particulièrement au facteur, avec une polarisation des groupes de réponses dans ces deux centres.

Afin de déterminer quel levier contribue le plus à l'expression de cette ressource, nous avons procédé à une analyse des correspondances multiples entre les différentes correspondances relevées, à savoir le centre de formation, les attentes en sciences et les attentes d'un tutorat, en fin de 1<sup>ère</sup> année.

Tableau 84 : synthèse sur les variables d'entrées impactant l'usage du travail personnel comme ressource

VARIABLES D'ENTREE	Liens entre... et...	appui travail personnel Q1(2)
DISPOSITIONS	Attentes: professionnalisation	NON
	Attentes co-apprentissage	NON
	Attentes : tutorat	0,019
	Attentes : acquisitions scientifiques	0,002
Environnement	Centre de formation	0,023

L'effet des variables dispositionnelles (attentes) s'avère plus important que l'effet centre. En cumulé, sur le facteur 1, (voir analyse des correspondances multiples 7, p452, en annexe 34), *ce sont les attentes en sciences qui contribuent le plus au facteur, et particulièrement à l'expression de l'usage du travail personnel comme levier. Ces attentes semblent « prédisposer » favorablement les apprenants à l'usage de stratégie de travail personnel, et à une construction via des ressources liées à l'effort personnel.* Est-ce à dire que ces apprenants usent également moins du groupe comme levier, et se construisent moins en socialisation que les autres ? C'est à vérifier avec nos analyses de correspondances suivantes.

## 2. LES RESSOURCES SOCIALES : LE GROUPE DE TRAVAIL

Le 4<sup>ème</sup> levier de professionnalisation évoqué par la cohorte (toujours tableau 79, p219), mais qui est *la 1<sup>ère</sup> ressource évoquée par l'échantillon* (voir synthèse des leviers : ci-dessus tableau 80) est le recours aux camarades de promotion.

### Le groupe comme levier de co-apprentissages

Nous notons ici l'importance très grande accordée aux pairs dans le dispositif, selon l'échantillon : pour apprendre d'eux, en termes de connaissances, mais aussi en termes de mimétisme pour le positionnement, et en termes de découverte de soi. Pour rappel, les apprenants n'attendaient pas tellement de la formation en centre de formation une co-construction via la socialisation, et avaient visiblement peu envisagé le rôle social des autres acteurs du dispositif. La thématique du groupe de travail comme *levier de co-apprentissage* (partage de connaissances dans le groupe comme vecteur d'apprentissage) *et d'entraide* (levier de confiance en la réussite du groupe face aux tâches confiées) est extrêmement présente dans le discours des apprentis (6222 occurrences) : 71% des apprentis interviewés l'abordent en 1<sup>ère</sup> année, et 54.5% l'abordent en 2<sup>ème</sup> année. Les apprentis mettent en place des stratégies d'entraide selon l'expertise de chacun (émergence d'un *rôle d'expert disciplinaire* qui pilote le projet et guide l'équipe). Le groupe de six (l'équipe-projet) et le groupe classe, avec des interactions et entraides inter-équipes, sont décrits par les apprenants comme un espace où apprendre, échanger ses idées, comme une ressource en termes de connaissances. Les étapes de « check » qui permettent de présenter ses résultats devant les autres groupes et d'avoir leurs retours sont valorisés comme outils d'apprentissage. Le groupe agit comme levier de construction grâce aux modalités suivantes (voir annexe 33, tableau 182, p448, avec les verbatim associés) :



- Le groupe permet d'avancer collectivement sur la recherche de solutions et les apprentissages, en co-développement ;
- Il permet une prise de recul sur sa pratique et ses acquis ;
- Il permet de développer la confiance dans le collectif, et la valorisation des compétences de chacun ;
- Il permet d'apprendre à gérer la diversité de points de vue, le débat en s'adaptant au groupe ;
- Il permet de tester des modes de recherche de solutions ré exploitables en entreprise.

Nous pouvons ainsi confirmer avec Roux (2003, §2), que « différentes formes de collaboration entre pairs peuvent contribuer au développement de nouvelles compétences cognitives individuelles ». S'ils sont mentionnés comme source d'apprentissages, les camarades de promotion sont peu cités comme leviers de « professionnalisation » par la cohorte (tableau 79, p219 ci-dessus). Cependant, lorsqu'on leur donne l'opportunité d'exprimer les activités qu'ils mettent en œuvre pour progresser pendant les projets (questionnaires série Q2), ils citent plus fréquemment le travail du groupe (partage de connaissances ou division des tâches) que le travail personnel comme stratégies de progression et de réussite :

Tableau 85 : leviers de réussite dans le dernier projet, instruments Q2(2) et Q2(3)

Leviers rencontrés pendant le dernier projet	Année 2 milieu : [Q2(2)]	Année 2 [Q2(3)]
Travail et organisation personnels	56,12%	64,93%
	<b>62,24%</b> (partage de connaissances)	<b>83,88%</b> (partage de connaissances)
Camarades	51,02%(division des tâches)	<b>72,98%</b> (division des tâches)
Tuteurs école	27,55%	46,69%

Il semble que les apprenants de la cohorte fassent un distinguo entre leviers de réussite dans les projets et leviers de professionnalisation à l'échelle du dispositif (leur propre motivation comme levier numéro 1). *A l'échelle du dispositif, les apprenants de la cohorte expriment plus se reposer sur eux-mêmes, leur organisation, et leur motivation pour s'approprier les outils de développement. A l'échelle des acquisitions dans les projets, ils expriment plus s'appuyer sur le groupe.*

Les apprenants font état d'une certaine efficacité des groupes à bien gérer les désaccords et trouver des issues en concertation. Ils reconnaissent des désaccords dans les groupes (près de 70% des répondants sur le petit groupe sondé avec Q2(1)) et ne masquent donc pas des dissensions. Mais ils estiment que leurs groupes ont été capables de résoudre leurs dissensions, d'où un ressenti d'efficacité des groupes et l'appréciation positive à très positive de la capacité des groupes à réussir les projets. La possibilité de s'appuyer sur les autres membres du groupe (partage d'expertise et co apprentissage) via la mise en place de salles en ilots est évoquée par quelques apprenants (121 occurrences) de l'échantillon qui considèrent donc l'environnement physique comme un levier.

Ces éléments de relations dans les groupes et de négociations sont importants puisque comme le souligne B. Blandin (2011, p5) : « Le sentiment d'efficacité personnelle (Bandura, 2002) de l'élève se maintient à un niveau élevé à condition que les relations au sein de l'équipe de travail soient bonnes (environnement aidant et bienveillant) et donc que le processus de socialisation, incluant la reconnaissance, fonctionne correctement ». Il nous semble que ce soit en partie le cas au vu des leviers repérés, mais nous le verrons, le groupe semble agir également comme frein potentiel, justement si aucune régulation des comportements n'est proposée ou instituée.

## L'usage du groupe projet comme équipe professionnelle à gérer

Moins présent dans le discours (voir tableau 178, p444 en annexe 30), mais tout de même caractéristique, le groupe A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> est envisagé par une partie des apprenants de l'échantillon comme équipe professionnelle à gérer pour développer une identité de manager (3928 occurrences). Les apports du travail de groupe comme expérimentation d'une posture managériale évoqués sont les suivants (voir en annexe 33, tableau 183, p449, avec les verbatim associés) :

- Expérimentation de postures et adaptation de la communication ;
- Management d'équipe et gain de confiance dans le collectif ;
- Découverte des autres dans leur diversité comme préparation aux individualités rencontrées en entreprise ;
- Affirmation de soi.

*Le groupe agit comme levier effectif de construction de postures managériales, en tout cas pour une partie des apprenants. A l'anticipation des concepteurs pour qui les mises en situation de résolution de problème, de travail en équipe, de management et les rôles assignés à chaque projet devraient permettre d'apprendre à animer un groupe, gérer les échanges, la logistique d'un projet, nous pouvons confirmer que le dispositif permet effectivement à une partie des apprenants de développer ces pans de l'identité prescrite de l'ingénieur CESI.*

## Impact de leviers personnels sur la conversion de cette ressource externe

### Lien avec les facteurs dispositionnels

Tableau 86: Liens entre l'usage du groupe comme ressource et les variables dispositionnelles ; instrument Sond

	Profil	Levier co-apprentissages	Levier posture managériale
Posture	Professionnel	4%	<b>5,6%</b>
	Etudiant	<b>5,22%</b>	1,7%
Autoévaluation de l'autodirection	Très forte		<b>3,79%</b>
	Forte		<b>5,4%</b>
	Modérée		2,29%
	Faible		0,2%
Formation antérieure	Bac+2	<b>4,65%</b>	1,77%
	Supérieure au Bac+2	1,4%	<b>3,27%</b>
Identités héritées	Primo accession	<b>6,73%</b>	
	Etudes supérieures	2,29%	
Définition du projet	Projet défini	1,9%	1,97%
	Projet flou	<b>4,4%</b>	2,66%
Identités projetées	Expert	2,8%	<b>4,3%</b>
	Manager	<b>4,42%</b>	2,6%
	Analyste	3,3%	0,8%
	adaptable	1,7%	2,5%
Parcours	Reprise d'études	1,83%	<b>3,66%</b>
	Parcours linéaire	<b>4,3%</b>	1,86%

Il nous semble qu'une partie de ces données est en cohérence avec les dynamiques identitaires que nous avons proposées :

- Les apprenants identifiés comme étant en transition identitaire (avec un bagage formatif supérieur au bac +2, en reprise d'étude, et à forte autodirection), semblent se construire dans *l'expérimentation posturale*, utilisant le groupe comme levier de la posture managériale ;
- Les apprenants en gestation identitaire (positionnés plutôt comme étudiants, plutôt de niveau bac +2, au parcours linéaire) déclarent plus s'appuyer sur leurs camarades comme leviers d'apprentissages, et semblent se construire plutôt en *socialisation*, dans le co-apprentissage.

*Les apprenants en « gestation identitaire », notamment ceux qui sont en recherche d'une confirmation identitaire, s'appuieraient plus sur le groupe dans une relation horizontale, dans une camaraderie teintée d'entraide. Les apprenants plus âgés/en reprise d'études, dans des dynamiques de transition identitaire, se construiraient plus en réflexivité et/ou en utilisant le groupe plutôt comme étai postural que comme levier d'acquisition de connaissances et de confiance : leur attente n'est pas tant d'apprendre du groupe que de se tester comme manager dans le groupe, de l'utiliser comme banc d'essai de la pratique de cette identité. Leurs usages du groupe sont donc totalement différents.*

Sur la cohorte, deux correspondances (en troisième année) émergent, entre la formation antérieure effectuée et l'expression d'appuis via le groupe de travail pour progresser :

- Les apprenants de formations préalables bac + 2 déclarent (avec  $p= 0.024$ ) plus s'appuyer sur leurs camarades comme leviers que les autres ; (voir analyse factorielle 31, p454) ;
- Les apprenants de formations antérieures bac + 2 déclarent (avec une  $p$ -value de 0.015) plus que leurs camarades ont joué un rôle dans l'évolution de leur projet professionnel (voir analyse factorielle 32, p454, en annexe 34).

*La construction plus en socialisation des apprenants soit plus jeunes, soit au niveau de formation inférieur, identifiés comme « en gestation », se confirme avec ce jeu de données à l'échelle de la cohorte.*

Nous voyons, cela dit, des spécificités apparaître (Tableau 86, ci-dessus), qui montrent que ces modèles de dynamique ne sont pas imperméables ou figées :

- Les profils de « primo accession » aux études supérieures, que nous avons pourtant catégorisés dans la dynamique de « transition », utilisent le groupe comme levier de co-apprentissage plus fréquemment que les autres. Citons cet apprenant « primo accédant », sur la thématique de l'entraide: [AP29 16'12''-16'39'']: « *On est tous différents. On excelle dans un domaine et chaque personne peut apporter quelque chose et ça c'est très important pour prendre confiance et avancer sur le projet. Et entretenir une relation avec les gens.* »
- Les apprenants au projet professionnel bien défini s'appuient moins sur le co-apprentissage, ou l'expérimentation de posture en groupe que les apprenants au projet flou (que nous avons pourtant également rapprochés des profils « en transition »),
- Les apprenants qui se projettent plutôt comme experts sont aussi ceux qui vont le plus exprimer avoir utilisé le groupe comme levier de construction d'une posture de manager ! Plus, en tout cas, que les apprenants se projetant comme managers eux-mêmes. Ceux-ci expriment s'appuyer plus sur le groupe comme levier de co-apprentissage, de gain de confiance... Ces données peuvent permettre de comprendre ce que les apprenants recherchent dans le dispositif : certes des appuis correspondant à leurs attentes, mais aussi des *compléments qui leur permettent de tester d'autres étayages que leur projection initiale. Le groupe fonctionnerait-il comme un moyen de diversifier les dynamiques identitaires initiales ?*

#### **Attentes en termes de co-apprentissage**

Les apprenants qui expriment avoir eu des attentes en termes de co-apprentissage ont tendance à exprimer effectivement s'appuyer plus sur le groupe pour se construire, relativement aux apprenants sans attentes en termes de co-apprentissage (voir analyse factorielle 33, p455 : [Q1(2) significatif avec une avec  $p=0,047$ ]).

*Nous voyons dans ces données se confirmer trois modalités différentes d'étayage des identités professionnelles:*

- *Des apprenants en recherche d'expertise et de spécialisation, qui vont avoir tendance à s'appuyer plutôt sur eux-mêmes (travail personnel) pour avancer dans leur parcours ;*
- *Des apprenants en recherche de pratique du management, qui vont se construire dans l'étayage postural, en réflexivité sur leurs pratiques et positionnements ;*
- *Des apprenants en recherche de co-apprentissage, qui vont se construire plutôt en socialisation.*

### Genre et levier du groupe comme expérimentation de la posture de manager

Au niveau de l'échantillon, nous notons également que les apprenantes semblent exprimer plus tester leur posture avec le groupe que les apprenants :

Tableau 87 : Lien entre genre et usage du groupe comme banc d'essai de management

Genre	Présence du levier « groupe comme levier d'apprentissage de la posture de manager »
Masculin	2%
Féminin	2,9%

Impact de leviers externes pour convertir cette ressource externe : le centre de formation

### Effet centre sur le partage de connaissances dans les groupes :

Au niveau de la cohorte, nous notons un « effet centre » sur la stratégie de partage de connaissances comme levier de réussite d'un projet, en l'occurrence le projet 9 de fin de 2<sup>ème</sup> année :

Tableau 88 Test d'indépendance entre centre et stratégie de partage de connaissances

Khi <sup>2</sup> (Valeur observée)	28,217
Khi <sup>2</sup> (Valeur critique)	23,685
DDL	14
p-value	0,013
alpha	0,05

Le centre 2 a un profil particulièrement atypique, avec forte attraction vers la modalité « oui », et les centres 4 et 5 tendent à l'attraction vers la modalité « non » (voir analyse factorielle 34, p456, en annexe 34).

### Effet centre marqué à l'échelle de l'échantillon

Au niveau de l'échantillon, il existe des écarts dans l'expression de l'usage du groupe comme levier, en fonction des centres de formation :

Tableau 89: Force du levier "groupe" dans le discours de l'échantillon, selon le centre de formation ; outil Sonal

Centre	Groupe comme levier de co-apprentissage	Groupe comme levier d'apprentissage d'une posture
1	3,29%	4,8%
2	0,99%	0,66%
3	5,8%	3,7%
4	2,89%	4,35%
5	0,5%	4,66%
8	4,6%	1%

Certains environnements semblent particulièrement appropriés pour utiliser le groupe comme levier de co-apprentissage (centres 3 et 8), là où d'autres environnements semblent favorables pour que le groupe joue un rôle d'étai d'une posture professionnelle (centres 1, 4 et 5). Cela nous interroge, à nouveau, sur *l'accompagnement comme levier de construction : ces différences de perception sont-elles*

*le fait des apprenants eux-mêmes (leurs attentes etc.), ou le tutorat et la mise en œuvre globale peuvent-ils jouer un rôle dans le type d'apports que peuvent produire les groupes de travail ?*

### Synthèse sur le groupe de travail et les camarades de promotion comme ressource

Sur ce levier de développement via le travail de groupe, nous notons la prééminence de facteurs dispositionnels (attentes en termes de co-apprentissage en année 2, identités héritées et projetées, définition du projet) et sociodémographiques (le niveau de formation antérieur) qui semblent peser sur l'usage plus ou moins fort du groupe comme levier. Le centre de formation, l'environnement semble pouvoir contribuer à l'usage d'un partage des tâches, et à une perception différenciée de l'utilité du groupe comme appui cognitif ou postural. *Au vu de l'importance des leviers « personnels », se pose la question du rôle de l'encadrement dans l'appropriation des outils. Les facteurs de conversion des ressources du groupe seraient-ils majoritairement « personnels » ?*

### Le groupe comme frein

Le défi humain en centre de formation, nous le voyons (tableau 90 ci-dessous), est très peu évoqué par la cohorte :

Tableau 90: classement des défis à la construction rencontrés en centre de formation, instruments Q1(2) et (3)

Défi rencontré classé en 1er	Année 1 [Q1(2)]	Année 2 [Q1(3)]
Niveau d'Anglais	26,72%	30,32%
Missions professionnelles en entreprise	25,43%	32,26%
Niveau de connaissances en centre de formation	21,98%	7,10%
Défi Humain en entreprise	18,97%	12,90%
Défi Humain en centre	18,10%	13,55%
Défi Autonomie en centre	11,64%	3,87%

En revanche il constitue, *tous thèmes confondus sur les 3 ans, le premier thème abordé en nombre d'occurrence, par l'échantillon* (voir le tableau de synthèse 179, p446, en annexe 31, avec tous les freins évoqués par l'échantillon et les verbatim associés, et ci-dessous, le tableau 91, des 5 freins majeurs en années 1 et 2), avec 6241 occurrences. Le thème est présent dans le discours d'une grande majorité de l'échantillon de répondants. En A1, 74% de la cohorte mentionne ce défi, et en A2, ils sont toujours 63% à le mentionner. Tout comme la motivation était le levier le plus « universellement » partagé par les répondants, il nous semble que ce *défi dans les groupes A2P2 est le plus partagé également. Au niveau de la cohorte, ce défi n'a pu être corrélé avec aucune variable environnementale.*

Tableau 91: Synthèse des 5 freins principaux évoqués en entretien sur les 3 ans; instrument Sonal

FREINS SAILLANTS		défis du travail en groupe azp2	« Ineffcience » des outils de réflexivité	Contenu disciplinaire (jugé insuffisant)	Tuteur non expert/vécu comme obstacle	Attentes d'acquisitions scientifiques
Nombre de mots = force de la thématique dans le discours	A1	4131	3463	2117	245	1190
	A2	2091	1022	1558	1931	251
	TOTAL entretiens 1 et 2	<b>6241</b>	<b>4485</b>	3675	2176	1361

Les éléments explicatifs donnés par les apprenants au vécu du groupe comme défi sont les suivants (voir en annexe, tableau complet 193, p457 avec les verbatim associés) :

- Communication entre pairs difficile ;
- Non implication de membres des groupes ;
- Positionnement en étudiants, non hiérarchie, et rapport de « camaraderie » qui empêche la « professionnalité » ;
- Réflexivité empêchée par la non professionnalité des rapports ;
- Volume des groupes inhibant ;
- Difficulté à s'approprier les rôles proposés;
- La volonté de travailler seul parfois ;
- La maturité en question ;
- Le recrutement en question ;
- Le « cercle vicieux » environnement scolaire/ comportement non professionnel.

La question du respect des rôles imposés dans les groupes nous a surprise par l'unanimité des réponses reçues, sur le non-respect de ces rôles, dont les apprentis ne « *vo[ent] pas beaucoup d'intérêt* »<sup>91</sup>, et qui ne sont imposés que sur la forme et pas dans les faits. Pour un des apprentis, « *en se répartissant des rôles [dans lesquels] chacun se sent plus ou moins à l'aise, on avance plus et c'est notre méthode de travail* »<sup>92</sup> : ils se répartissent donc d'autres rôles (nous avons déjà évoqué le rôle d'expert), en fonction de leurs connaissances sur leur sujet et de leur personnalité et facilités. Sur les rôles imposés, ils ont en effet du mal à les relier à leurs futures missions : « *je ne pense pas que tous les rôles soient nécessaires au quotidien dans un métier d'ingénieur.* »<sup>93</sup> V. Cohen-Scali évoquait le fait que, pour être porteurs de développement, les rôles tenus en formation expérientielle doivent avoir du sens, donc être proches de ceux du terrain et de la réalité sociale d'une équipe, ici d'ingénierie : « pouvoir expérimenter dans le cadre du travail des rôles qui ont du sens, augmente l'estime de soi. Se sentir utile, comprendre l'activité et les objectifs poursuivis favorisent le développement de représentations positives de soi et accompagnent des remaniements identitaires dans le sens d'une plus grande valorisation ». (Cohen-Scali 2000, p69) Les apprentis ont choisi d'autres rôles qui ont plus de sens pour eux. Ce refus des rôles proposés est d'ailleurs en partie lié au rapport horizontal entre pairs, dénué de hiérarchie : « *comme on*

<sup>91</sup> AP30, 64,4% > 65,6%

<sup>92</sup> Ibid.

<sup>93</sup> AP30, 67,1% > 67,9%

*se voit tous comme égaux, on a du mal à s'approprier ces rôles.*<sup>94</sup> ». Si pour Raucent et al. (2017, p493), « la définition de « rôles » apparaît souvent comme une modalité efficace (...), les rôles font parfois l'objet d'une réception difficile par les étudiants », ce qui se confirme dans nos données. *L'atmosphère de camaraderie rend la simulation de rôles professionnels problématique.*

Le groupe de travail A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> peut donc être vécu tout autant comme un grand défi que comme un levier, nous le voyons ici. *Cette grande difficulté n'est-elle pas justement un outil de construction de leur identité professionnelle, mais qu'ils ne peuvent pas appréhender dans l'immédiat ?* Nous avons abordé dans la partie théorique de ce document la question du conflit sociocognitif qui pousse l'apprenant à dépasser le conflit entre ses représentations et schèmes d'action et ceux de l'enseignant ou des autres apprenants, afin de résoudre un problème. Nous ne trouvons pas trace de ce type de mécanismes exprimé positivement, dans les propos des apprenants, car ils se focalisent sur la gestion des difficultés posées par le groupe. Certains ont conscience en tout cas que passer par ces difficultés peut effectivement leur apporter des armes qui leur seront utiles sur le terrain, comme l'illustrent les propos suivants : *« se faire violence pour travailler avec des personnes avec qui on a pas forcément envie de travailler, s'obliger à ne pas être comme les autres, à essayer de tirer les autres vers le haut, je pense que c'est très formateur. C'est quelque chose dont on a besoin dans le monde professionnel »*<sup>95</sup>. Les apprenants en dynamique de transition identitaire, en lien avec une plus forte autodirection, et qui testent leur posture managériale en gérant les équipes projets et leurs conflits, vivent d'ailleurs le groupe plus comme levier que comme défi, justement par le conflit sociocognitif et les apprentissages posturaux qu'il permet.

Par ailleurs n'est-ce pas aussi le rôle du centre de formation, en tant qu'« environnement protégé » de permettre aux apprenants qui en éprouvent le besoin de jouer des rôles qu'ils se choisissent, et y compris de parfois rester en retrait, de jouer un rôle sans pression, avec « réversibilité » ? En effet, comme le note un apprenant, *« en entreprise on sait que c'est carré, qu'il y a des limites à respecter, que c'est le monde professionnel et qu'il ne faut pas blaguer avec ça »*<sup>96</sup>. Le centre de formation, lui leur permet une plus grande souplesse, une respiration dans un engagement professionnel exigeant, *« c'est plus cool, plus relâché. Ce n'est pas la même pression. On est avec plein de gens de notre âge, alors qu'en entreprise on est avec des gens plus âgés, on est confrontés à la réalité de la vie »*<sup>97</sup> Le centre de formation est effectivement vu par certains apprenants, en « gestation identitaire », comme une « pause » étudiante dans leur vie professionnelle, en fin de 1ère année.

Sur cette question de l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> comme environnement sûr et sans risque pour jouer des rôles, il nous semble par ailleurs pertinent d'interroger les peurs et les risques exprimés, de *« se mettre au-dessus des autres »*<sup>98</sup>. Dans les projets en centre de formation, il leur est difficile de mettre une hiérarchie entre l'animateur du projet et les autres, donc la situation ne leur paraît pas identique à la réalité de terrain, ce qui à leurs yeux enlève de l'enjeu, et abaisse leur engagement dans les rôles et les projets. Ils expriment avoir plus peur du jugement des pairs en centre de formation que du jugement des professionnels en entreprise, et leur souhait de préserver des bonnes relations avec leurs camarades,

---

<sup>94</sup> AP24, 74,6% > 77,7%

<sup>95</sup> AP5, 23,9% > 26,1%

<sup>96</sup> AP24, 77,7% > 80,6%

<sup>97</sup> AP24, 16,9% > 18,7%

<sup>98</sup> AP6, 30,9% > 32,4%



avant l'enjeu de « jouer l'ingénieur » (ce qu'ils font par ailleurs en entreprise) : [AP25, 38,6% > 40,9] « les gens n'arrivent pas à faire la part des choses. Je préfère ne pas faire le projet comme il est demandé que paraître asocial à côté. » On serait donc dans le développement d'une identité sociale plutôt que des identités professionnelles en centre de formation. D'une part, à cause de l'absence d'enjeu économique, mais également du fait de l'enjeu de l'image aux yeux des autres jeunes.

Nous relevons dans le discours de certains apprenants la nécessité du recours à de grandes ressources intérieures pour lutter contre ce défi des « autres » : [AP5, 93,7% > 96,5%] : « il y a un moment où rester moteur dans cette situation, c'est une force mentale et même physique démentielle. Il faut avoir un recul monstrueux pour réussir ça. »

*A l'anticipation des concepteurs du dispositif pour qui les mises en situation de résolution de problème, de travail en équipe, de management et les rôles assignés à chaque projet devraient permettre d'apprendre à développer un comportement professionnel et une plus grande maturité, nous devons apporter l'éclairage d'un résultat mesuré, et à analyser en termes de dispositions et dynamiques identitaires des apprenants, et également en lien avec l'accompagnement proposé.*

Les facteurs dispositionnels influant : attentes en termes d'acquisitions scientifiques comme frein à la conversion de la ressource « groupe »

Les apprenants en fin de 1ère année (voir analyse factorielle 35, p459), qui expriment avoir eu des attentes en termes d'acquisitions scientifiques en centre de formation ont aussi tendance à exprimer avoir vécu le groupe A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> comme un défi, relativement aux apprenants sans attentes en termes d'acquisitions scientifiques. Nous retrouvons nos différents « profils » de dynamiques identitaires ici, avec des apprenants qui recherchent la socialisation ou le conflit sociocognitif comme leviers, et des apprenants qui recherchent l'expertise et vivent comme une difficulté les interactions permanentes.

Au niveau de l'échantillon, nous avons pu compléter notre compréhension des liens entre attentes et le vécu d'une difficulté dans le groupe, en procédant à analyse des correspondances multiples, qui nous indiquent (p value =0.018) que les apprenants qui souhaitaient se professionnaliser dans le dispositif en centre de formation et être guidés dans cette professionnalisation, sont moins gênés par les travaux de groupe que le profil « moyen » (voir analyse des correspondances multiples 8, p459). Par ailleurs l'observation de la force du thème selon les profils nous montre que la posture ou les identités héritées ont peu d'incidence. Cependant, sous l'effet d'une autodirection plus forte, et d'un projet mieux défini, les apprenants expriment moins fortement l'environnement du groupe comme un défi :

Tableau 92: Force du thème "défi du groupe" dans le discours de l'échantillon, selon les variables dispositionnelles

Profils		Défi du groupe A2P2
Autoévaluation de l'autodirection	Forte à Très forte	11,79%
	Faible à Modérée	<b>13,84%</b>
Posture	Professionnel	7,6%
	Etudiant	6,6%
Identités héritées	Primo accession	3,24%
	Parents : études supérieures	4,25%
Définition du projet	Projet défini	2,34%
	Projet flou	<b>4,7%</b>

Il nous semble que les apprenants au projet encore flou qui expriment plus être gênés dans leur développement par le travail de groupe, tient plutôt au fait qu'ils jugent le manque d'implication, d'engagement de certains dans les groupes, comme nuisible à tous, car ils jugent par ailleurs, nous l'avons vu le groupe comme un excellent levier d'apprentissages.

Il est très intéressant de noter que *les freins à la conversion du groupe comme ressource semblent être majoritairement personnels. Comment expliquer le peu de poids de la mise en œuvre de l'accompagnement sur ce facteur, notamment au niveau de la cohorte ?* L'important degré (et volume horaire) d'autonomie peut-il être une explication, la majorité du travail en groupe se produisant sans supervision, s'appuyant donc en très grande partie sur les ressources (et les motivations) des individus ?

### Le centre de formation comme frein de conversion de la ressource « groupe »

Nous notons malgré tout, au niveau de l'échantillon, des écarts dans le vécu des difficultés liées au groupe, en fonction des centres de formation, avec notamment l'expression de difficultés plus prégnantes dans certains centres que dans d'autres (voir également tableau 194, p458 en annexe):

Tableau 93: écarts de présence du thème « défi du groupe » selon les centres des répondants

Centre	Défi du groupe de travail
1	1,62%
2	2,29%
3	1,3%
5	<b>3,8%</b>
8	<b>3,95%</b>

Il se trouve que les deux centres en question sont les plus volumineux, en effectifs, avec des promotions plus grandes qu'ailleurs, ce qui peut être une explication purement mathématique à ce ressenti de défi, sans pour autant être lié à un accompagnement particulier. Par contre, c'est bien dans le centre 3 que le groupe est le moins vécu comme un défi, et nous avons déjà évoqué l'accompagnement particulièrement efficient en termes d'étayage des identités professionnelles fournies dans cet environnement, et la taille réduite de l'effectif.

### 3. RESSOURCES EXTRINSEQUES AFFECTIVES, CONATIVES ET METACOGNITIVES...: LES TUTEURS

#### Les tuteurs comme ressources extrinsèques à la construction des identités professionnelles

S'ils sont très peu cités comme ressource pour progresser dans le dispositif (tableau 78 ci-dessus), les tuteurs apparaissent tout de même comme ayant un impact jugé « fort » (tableau 79, p219) sur la professionnalisation des apprenants. Le 5<sup>ème</sup> facteur de professionnalisation que la cohorte évoque, ce sont les tuteurs qui encadrent les projets A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>; et le 6<sup>ème</sup> facteur, les tuteurs chargés de leur suivi (entretiens, visites en entreprise). Il est intéressant de noter que les tuteurs de projet A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> sont plus considérés comme des leviers de professionnalisation que les tuteurs de suivi, dont la mission est pourtant d'accompagner la construction du projet professionnel en faisant le pont entre école, entreprise et apprenant. Nous touchons là à un nœud dans les positionnements des encadrants appelés génériquement « tuteurs ». Il existe différents rôles, nous l'avons expliqué, qui s'expriment à différents moments et dans différents espaces du dispositif. Les apprenants ont pu avoir indifféremment en face d'eux les mêmes personnes, dans 3 *polarisations différentes du métier* de tuteur : des missions de tutorat

de projet (*rôle de management de groupe et méthodologie de gestion de projet*), d'apport de connaissances expertes (*rôle d'expertise scientifique*), et pour du suivi du projet professionnel (*rôle de modèle d'ingénieur*). Cette question du positionnement des tuteurs et des différentes missions qui leur incombent, est centrale car elle est corrélée au vécu des apprenants. Comme le rappellent Raucet et al. (2004, p97) : « nous avons constaté une corrélation significative entre les notes obtenues par les étudiants à l'occasion d'évaluations certificatives et la personne qu'ils ont eue comme tuteur ».

Il est aussi intéressant de noter que l'impact des tuteurs sur la professionnalisation est jugé bien moindre en comparaison avec la propre motivation des apprenants, qui, nous le verrons en évoquant les freins, ont parfois une difficulté à s'identifier aux tuteurs en centre de formation, ce qui limite l'impact que ceux-ci pourraient avoir dans l'étayage de leur construction.

## Impact de leviers internes à la conversion ou non de cette ressource externe

### *Attentes de co-apprentissage et de « guidage » comme leviers de conversion du tutorat*

De façon significative, (voir analyse factorielle 36, p460) les apprenants avec des attentes en termes de co-apprentissage ont aussi tendance à plus prendre appui sur les tuteurs du centre de formation que les apprenants sans attentes en termes de co-apprentissage. La même attente (co-apprentissage), nous le voyons, peut donner lieu à deux stratégies différentes (appui du groupe et appui des tuteurs), toutes deux liées aux interactions humaines. Notons aussi la confirmation graphique que le profil « moyen » (proche du barycentre, voir la représentation Figure 60), n'exprime pas d'attente vis-à-vis des camarades, ou des tuteurs en centre, et ne s'appuie ni sur les camarades ni sur les tuteurs, dans un dispositif qui suppose que le développement interviendra pourtant majoritairement en socialisation. Cela pose question, et il nous semble à nouveau que *l'usage des espaces de socialisation comme leviers de construction pourrait vraisemblablement être davantage valorisé et ou/accompagné, et semble effectif majoritairement pour les apprenants déjà dans une dynamique de transition identitaire. Ce qui sous-entend également que l'environnement pourrait jouer un rôle plus important dans la médiation entre les attentes et le dispositif, de façon à infléchir les postures cristallisées au départ.*

Nous trouvons par ailleurs une correspondance entre les attentes d'un guidage méthodologique par le tuteur, et l'expression d'un levier de développement dans le tutorat à l'échelle de l'échantillon (avec une p value à 0.0156, voir Tableau 198, analyse factorielle 36). *Les attentes spécifiquement liées au tutorat comme guidage méthodologique et comme état réflexif semblent correspondre à l'expression du vécu d'un levier effectif via le tutorat.* Toutes les autres attentes (de professionnalisation, comme d'acquisitions scientifiques) semblent plutôt correspondre à l'absence d'expression de levier dans le tutorat.

### *Genre comme levier de conversion*

En fin de 1ère année, [Q1(2)], nous notons un « effet genre » très significatif sur « l'usage » des tuteurs comme ressources au développement : les apprenantes déclarent s'appuyer sur les tuteurs des centres plus que leurs homologues masculins (voir analyse factorielle 37, p461).

Tableau 94 : Test d'indépendance entre le genre et l'appui du tutorat; instrument Q1(2)

Khi <sup>2</sup> (Valeur observée)	7,998
Khi <sup>2</sup> (Valeur critique)	3,841
DDL	1
p-value	0,005
alpha	0,05

### **Définition et ancrage du projet professionnel comme leviers de conversion**

Les apprenants au projet professionnel flou et/ou pour qui le projet de devenir ingénieur est plus récent s'appuient plus sur le tutorat en centre que les apprenants au projet défini et/ou plus ancré :

Tableau 95: Force du levier "tutorat" dans le discours de l'échantillon selon la définition et de l'ancrage du projet professionnel; outil Sonal

Profil	Présence du thème « levier du tutorat »
Projet défini	1,1%
Projet flou	<b>2,05%</b>
Projet ancien	0,8%
Projet récent	<b>1,7%</b>

### **Impact de leviers extrinsèques pour convertir cette ressource**

#### **Centre et rôle des tuteurs A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> dans la professionnalisation**

Nous notons au niveau de la cohorte deux éléments saillants à ce sujet :

- Il existe un « effet centre » sur l'impact, ressenti par les apprenants, des tuteurs A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> sur leur professionnalisation (voir [Analyse factorielle 38 : liens entre centre de formation et rôle des tuteurs dans la professionnalisation](#)) ; ce qui confirme **le rôle pivot des environnements ;**
- Il n'existe par contre pas d'effet centre statistiquement avéré sur le rôle ressenti des encadrants chargés du suivi, dont, nous l'avons déjà évoqué, le rôle est spécifiquement l'accompagnement dans le projet professionnel des apprenants. Leur rôle, plus ancien et plus balisé, serait-il moins dépendant des dispositions de chacun, et moins sujet à variation selon le centre et la gestion du dispositif par les équipes du centre ?

L'impact des tuteurs dans la professionnalisation est exprimé comme étant particulièrement fort dans le centre de spécialité BTP (ce que l'AFC 39, p462, confirme avec  $p=0,032$ ). Cela souligne, à nouveau, un vécu différencié entre les apprenants généralistes et les apprenants de la spécialité BTP, qui verraient beaucoup plus dans leurs tuteurs en centre des leviers d'identification, donc de professionnalisation. Les projets sont différents, et le public est différent (choix d'une spécialité), aussi il est difficile de tirer des conclusions ou de comparer terme à terme, mais **il semble exister dans la spécialité BTP une identification forte à très forte avec les tuteurs de projet, que les apprenants jugent avoir une grande influence, ce qui n'est pas le cas sur la cohorte généraliste.**

Dans les données issues du discours de l'échantillon ; nous trouvons des variations de la force de la ressource « tutorat » selon les centres : les apprenants des centres 3 et 5 évoquent plus massivement trouver appui dans le « tuteur école ». Cela corrobore les éléments recueillis en entretien avec les

tuteurs (voir p264), avec un positionnement de certains tuteurs en guide et/ou manager dans ces centres, une proximité avec les apprenants.

Tableau 96: Force du thème "levier du tutorat" en fonction du centre de formation des répondants

Centre	Force du thème « Levier du tutorat » selon les centres
1	2,1%
2	0,9%
3	<b>3,5%</b>
4	1,36%
5	<b>3,5%</b>
8	1,08%

Nous notons également, sur l'échantillon, un lien intéressant entre le positionnement des tuteurs (exprimé par les apprenants), et le vécu du tuteur comme levier (p value de 0.010, voir tableau 198, AFC36, p460 en annexe). Le *positionnement du tuteur comme manager est vécu positivement comme un levier à titre individuel par les apprenants*.

### Synthèse des correspondances concomitantes sur la ressource du tutorat :

Tableau 97: Correspondances concomitantes sur la ressource "tuteurs" ; COHORTE

VARIABLES D'ENTREE	Liens entre... et...	appui tuteurs école Q1(2)	rôle des tuteurs A2 dans la professionnalisation Q1(3)
Socio démographiques	Genre	<b>0,005</b>	NON
DISPOSITIONS	Attentes co-apprentissage	<b>0,047</b>	non testé
ENVIRONNEMENT	Spécialité	non testé	<b>0.032</b>
	Centre de formation	<b>0,075</b>	<b>0,018</b>

### Poids du genre, des attentes de co-apprentissage et du centre sur l'appui des tuteurs

L'analyse des correspondances multiples 9, p463, effectuée sur ces variables liées de façon concomitante au levier du tutorat (voir annexe 34) nous révèle que la contribution du genre est la plus forte, au regard des autres variables correspondantes. *La variable du genre a plus de poids que les variables dispositionnelles et environnementales sur le rôle des tuteurs comme leviers de construction, ce qui est une donnée qui confirme notre hypothèse d'un accompagnement particulier des apprenantes*.

Pour clore cette analyse sur le levier représenté par les tuteurs A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>, nous avons procédé à une analyse de correspondance multiples, pour tenter de comprendre si un lien existe entre différentes ressources (le travail personnel et l'appui des tuteurs notamment), et une plus ou moins grande satisfaction de la formation. Les résultats de cette analyse (voir [Analyse des correspondances multiples 10 : liens entre différents appuis et satisfaction](#), annexe 34) nous permettent de lier la satisfaction globale en centre de formation avec l'appui des tuteurs, avec le peu de recours au travail personnel, et de corrélérer l'insatisfaction ou la satisfaction partielle, avec un appui plutôt dans le travail personnel. Cette prise d'appui sur les tuteurs, plutôt que sur soi induit un bien être supplémentaire dans la formation.

## Frein à la conversion : tuteurs non experts scientifiques, ou non managers, vécus comme un obstacle à l'identification

Si les apprenants se projettent peu comme ingénieurs-experts, dans l'accompagnement tutoral, ils expriment un besoin de ressources expertes (2216 occurrences dans l'échantillon, voir annexe 31, p446).

Cela nous permet de confirmer notre proposition de disposer de deux grilles différentes pour observer les étayages identitaires sur le terrain et en centre. Il ne s'agit pas, même dans une formation voulue « professionnalisante », et proche du terrain, d'avoir les mêmes attentes de l'entreprise et du centre de formation, de nier ou trop gommer la différence entre les différents environnements : *les apprenants, en centre de formation ont des exigences sur les apports disciplinaires, et l'expertise des encadrants, car cela participe, pour eux, des identités de l'ingénieur à construire en formation. La question de la figure de l'ingénieur référent semble ici centrale : en entreprise, il est celui qui maîtrise le métier dans ce qu'il a de spécialisé, de lié au terrain ; en centre de formation, il est celui qui maîtrise la théorie, la méthode, et les disciplines des projets.*

Citons ici AP30(2), sur l'importance de l'expertise : un expert, *« est capable de mieux nous expliquer, mieux nous aiguiller, nous démontrer, et nous donner envie aussi. Nous transférer son amour pour la matière » [18'00" > 19'15"]*.

Concernant l'expertise (ou la non expertise, puisque c'est plutôt elle qui est pointée comme problématique), cette fois ci managériale, des tuteurs, les occurrences sont moins nombreuses (958), mais les exigences sont présentes également : [AP4, 77,8% > 78,7%] *« Avoir des tuteurs qui n'ont jamais connu l'industrie pour former de futurs industriels ça me pose problème...La vision de mon chef et celle d'un universitaire sur le comportement professionnel va différer »*.

Nous confirmons qu'un nœud de compréhension de la construction des identités d'ingénieurs se situe autour du positionnement du tutorat, sur 3 angles différents : l'expertise de tuteurs qui soient suffisamment « sachants » dans le domaine des projets qu'ils tutoient (pour rassurer sur les bases et favoriser l'identification des apprenants se projetant comme ingénieurs-experts) ; l'accompagnement au développement professionnel (pour favoriser la réflexivité) ; enfin, le guidage méthodologique et l'aptitude à gérer les équipes projets en tant que manager référent (pour accoucher les savoirs et représenter une figure d'identification). Puisqu'il paraît complexe qu'une seule et même personne soit dotée de la faculté d'accompagner tous ces pans de l'étayage des identités professionnelles des apprenants, il paraît pertinent de réfléchir à des définitions de différents pôles de tutorat, avec des figures de référence différentes.

Par ailleurs, quelles dynamiques identitaires requièrent quels types de médiations tutorales ? Pour répondre à cette question nous avons observé la force du défi lié à la « non expertise scientifique » des tuteurs dans le discours des apprenants, selon les variables dispositionnelles :

Tableau 98: Force de thème "défi d'identification aux tuteurs non experts" dans le discours de l'échantillon; outil Sonal

Profil études parents	Présence du frein « tuteur non expert scientifique » dans le discours du profil
Primo accession	1,48%
Parents : études supérieures	<b>4,23%</b>
Projet défini	<b>2,34%</b>
Projet flou	0,87%
Expert	<b>3,5%</b>
Manager	0,46%
Analyste	1%
adaptable	0,28%
Reprise d'études	0,66%
Parcours linéaire	<b>1,52%</b>
Classe d'âge 1	<b>1,51%</b>
Classe d'âge 2	0,75%

Les apprenants les plus gênés dans leur processus d'identification par ce qu'ils jugent être une non expertise scientifiques de leurs tuteurs, sont les apprenants les plus jeunes, au projet précis, au parcours linéaire, non primo accédants aux études supérieures, et/ou se projetant comme ingénieurs experts.

*Le besoin de figures d'identification expertes ou en tout cas spécialisées, s'exprime plus chez les apprenants qui ne sont donc pas dans les dynamiques de transition identitaire vers des identités de manager, de « problem solver » ou d'ingénieur polyvalent.* Ces constats nous poussent à nous interroger sur la question du tuteur « suffisamment bon », pour reprendre la célèbre formule de Winnicott <sup>99</sup>, et sur l'accompagnement subtilement dosé pour permettre à la fois la liberté de se chercher souhaitée par les uns, le guidage méthodologique et le cadrage théorique requis pas les autres.

#### 4. RESSOURCES EXTRINSEQUES COGNITIVES ET METACOGNITIVES

##### Les présentations orales de travaux

Le 3<sup>ème</sup> facteur évoqué par la cohorte parmi les leviers de professionnalisation (tableau 79 ci-dessus), et déjà identifié dans les phases permettant d'agir en ingénieur dans les projets (tableau 146, p420 en annexe 27) sont les soutenances et présentations orales. Cet effet des soutenances sur l'appropriation d'une posture d'ingénieurs est en effet souligné à quasiment chaque entretien, et ici confirmé à l'échelle de la cohorte. Les soutenances et présentations intermédiaires de travaux devant les pairs et/ou devant un jury sont jugées quasi unanimement par l'échantillon, comme outils efficaces et adaptés de gain de confiance en ses capacités, et comme exercice grandeur nature de prise de parole synthétique et ciblée. Ils y apprennent à s'exprimer clairement, et avec aisance, sur des sujets techniques, et sur leur organisation. **87%** de l'échantillon, soit 27 personnes sur 31, évoquent ce levier des soutenances en première année, ce qui en fait *un des motifs les plus largement représentés sur tout l'échantillon*. Les trois

<sup>99</sup> Winnicott, D. W. (1956). La préoccupation maternelle primaire. In *De la pédiatrie à la psychanalyse* (Vol. 1969, pp. 285-291). Payot Paris

apprenants cités ci-dessous illustrent ce rôle central de la mise en situation de présentation de ses travaux dans l'appropriation de la posture d'ingénieur :

Tableau 99: Apports des soutenances à l'étayage des identités d'ingénieurs ; outil Sonal

Apport des soutenances	Verbatim
Clarté du propos et aisance communicationnelle	<p>AP5, 07'29''-07'47'' :</p> <p>« D'un point de vue des présentations, de l'assurance à l'oral, le CESI est formateur de ce point de vue-là. Il pousse tous les apprentis à se surpasser, à faire plein de présentations à l'oral, à être clairs, concis, à synthétiser le travail, à faire comprendre un travail avec des termes choisis. »</p> <p>AP4(3) 13'09''-15'01'' :</p> <p>« Mon plus gros problème avant d'entrer au CESI était un problème d'aisance à l'oral. Aujourd'hui ce problème est plus que comblé. Les soutenances à répétition ont fortement contribué à cette amélioration »</p>
Gain de confiance	<p>AP17, 12'08''-12'33'' :</p> <p>« Au fur et à mesure je prends confiance, particulièrement au niveau de l'aisance orale »</p>

*Le levier des soutenances est, comme celui de la motivation, l'un des moins sujets à fluctuations en fonction des variables d'entrées (aucun lien relevé avec des variables sociodémographiques ou dispositionnelles).* Cela nous paraît totalement en cohérence avec les propos des apprenants en entretien, qui étaient relativement unanimes sur l'efficacité des soutenances comme leviers de construction des identités professionnelles via un gain de confiance en leur aisance à convaincre, en leurs capacités de synthèse et de communication.

### Lien entre centres de formation et rôle des soutenances dans la construction

Cela étant dit, même des outils très formatés, comme les soutenances, peuvent tout de même être vécus plus ou moins comme un levier selon l'environnement où elles ont lieu. *Au niveau de la cohorte* (voir l'analyse des correspondances 40, p465, en annexe 34), *comme au niveau de l'échantillon* (voir en annexe, tableau 194 p458, sur la force du thème dans le discours selon les centres), *le centre de formation est la seule variable qui contribue à ce levier*. Cela laisse penser qu'elles peuvent être *accompagnées, capitalisées probablement de façon plus ou moins propices à ce qu'elles soient vécues comme un levier important dans la construction de sa posture et de sa confiance en soi*.

### Ressources extrinsèque des projets A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>

Les apprenants qui attribuent une évolution de leur projet professionnel aux projets A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> ne sont pas nombreux (seulement 10% en fin de 1<sup>ère</sup> année, et 27% en fin de 2<sup>ème</sup> année), mais il nous a tout de même semblé pertinent de nous interroger sur d'éventuelles variations de ce levier de construction selon les variables d'entrée.



## Leviers environnementaux pour convertir les projets A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> en levier d'évolution du projet professionnel

### Centre de formation

Nous notons par exemple un lien très significatif [Q1(3), khi 2 significatif avec p=0,002] entre les centres de formation et le rôle attribué aux projets A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> dans l'évolution des projets professionnels, avec notamment la contribution forte du centre 3, où les apprenants expriment plus massivement un impact fort des projets A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> dans l'évolution de leur projet professionnel, confirmant ainsi notre théorie sur des environnements particulièrement favorables à l'appropriation des outils (voir analyse factorielle 41, p466).

### Les outils de planification et de gestion de projet

#### Impact des facteurs personnels sur leur usage

Nous avons évoqué lors de notre revue des indicateurs que pour se sentir « agir en ingénieurs » en centre, les apprenants évoquaient le rôle de l'utilisation d'outils de planification et de gestion de projet. Nous avons soumis ces leviers à des analyses de correspondance.

#### Lien avec les facteurs dispositionnels

Tableau 100: Force des thèmes dans le discours selon les variables dispositionnelles

Profils		Organisation similaire à l'entreprise comme appui	Outils de planification comme appuis
Autoévaluation de l'autodirection	Très forte	2,73%	3,88%
	Forte	<b>4,83%</b>	3,73%
	Modérée	1,04%	1,9%
	Faible	<b>5,99%</b>	<b>6,24%</b>
Posture	Professionnel	<b>5,1%</b>	1,8%
	Etudiant	1,9%	<b>3,1%</b>

Les apprenants à faible degré d'autodirection (autoévaluée) jugent s'appuyer bien plus sur les outils de planification, et sur la similarité de l'organisation en centre avec l'entreprise pour se construire, que les autres profils d'apprenants. Leur besoin de guidage semble en partie comblé par les ressources proposées. Les apprenants positionnés en professionnels s'appuient moins sur les outils de planification de l'école que les apprenants *positionnés en étudiants*.

#### Lien avec les attentes de développement de compétences professionnelles

Au niveau de l'échantillon, nous notons que les apprenants avec des *attentes* en termes de développement de compétences en gestion de projet et management, sont aussi ceux qui tendent à exprimer plus un *levier vécu dans les outils de planification et de gestion de projet proposés* par le dispositif, [p value à 0.015 : outil SONAL] en comparaison avec les apprenants ayant des attentes plutôt liées aux disciplines scientifiques (voir analyse factorielle 42, p466).

## REX (retours d'expériences), PFI et maquettages : les grands absents des ressources évoquées?

Nous les avons en effet anticipés comme leviers majeurs de construction des identités professionnelles (voir notre hypothèse 1, p112), mais à notre grande surprise les REX (retours d'expérience) et les activités de maquettage ne sont pas ou très peu exprimés par la cohorte comme des facteurs de professionnalisation (voir tableau 79 ci-dessus). Cela pose question, ces outils visant, dans l'esprit de leur conception, à accompagner le développement des apprenants au niveau métacognitif (le REX comme espace de réflexivité, de prise de recul sur sa pratique et son positionnement), et à jouer sur l'appétence et donc l'engagement des apprenants, via la mise en pratique (mise à disposition d'instruments types Fablab, outils de modélisation et maquettage).

Les activités de maquettages et les réalisations concrètes sont finalement très peu exprimées comme ressources à l'agir en ingénieur, et uniquement en 1ère année. Cela ne signifie pas, et notre interprétation est la même concernant les outils de réflexivité, que ces outils et instruments (Fablab etc.) ne sont pas efficaces pour construire les identités professionnelles d'ingénieurs, mais que la valorisation de leur usage qui est faite dans le dispositif, et en particulier dans certains environnements (un seul centre où ces activités sont mentionnées comme leviers) et/ou avec certains profils d'apprenants, peut ne pas être suffisante pour que ces outils deviennent, aux yeux des usagers, des motifs d'engagement et des leviers de construction. Nous avons détecté au niveau de l'échantillon une correspondance tout à fait intéressante et éloquente concernant ce levier. Il existe un lien entre les attentes liées aux acquisitions scientifiques en centre de formation, et l'expression de l'utilité des activités de maquettage et réalisations pour le développement en tant que futur ingénieur (p value à 0.018, voir analyse factorielle 43, p467). *Il est intéressant de noter cette unique corrélation « positive » entre une ressource du dispositif et cette attente spécifique.*

Le PFI, projet de formation individuel, que nous avons aussi anticipé comme levier majeur, est finalement plutôt jugé comme peu efficace (avec peu de recul, puisque la formation est encore en cours et la dernière version du PFI n'est pas achevée) dans leur construction pour les apprenants de l'échantillon, ce qui corrobore l'avis de la cohorte. Le PFI, est, pour rappel un outil de type écrit réflexif que les apprenants commencent en fin d'année 1, puis poursuivent via des ateliers et une dernière version en dernière année, dans lequel ils évoquent leur métier cible, leurs compétences à acquérir et les écarts mesurés, et les moyens pour combler ces écarts (école, entreprise, leviers extérieurs). Il s'agit d'une variante d'un portfolio de compétences. Dans l'enquête de 2007, cet outil était présent comme levier de construction, avec les projets en entreprise. Cette *relative absence, ou jugement d'une efficacité relative de certains outils institués de réflexivité* nous semble une donnée très intéressante sur laquelle nous reviendrons plus longuement dans notre phase de bilan (voir p279).

Il semble que ces leviers anticipés n'en soient finalement pas de façon aussi tranchée que nous l'avions anticipé. Nous tenterons en bilan donc de comprendre comment et pourquoi ce qui a été pensé comme leviers peut s'avérer inefficace pour partie.

## Question du contenu disciplinaire

### Principaux freins à la conversion des ressources cognitives et métacognitives du dispositif

Interrogés sur les difficultés rencontrées dans leur progression vers le métier d'ingénieur, les apprenants classent ainsi ([Q1(2) et (3)]) les éléments proposés<sup>100</sup> :

Tableau 101: classement des défis à la construction rencontrés en centre de formation ; instruments Q1(2) et (3) :

Défi rencontré classé en 1er	Année 1 [Q1(2)]	Année 2 [Q1(3)]
Niveau d'Anglais	26,72%	30,32%
Missions professionnelles en entreprise	25,43%	32,26%
Niveau de sciences en centre de formation	21,98%	7,10%
Défi Humain en entreprise	18,97%	12,90%
Défi Humain en centre	18,10%	13,55%
Défi Autonomie en centre	11,64%	3,87%

#### L'anglais, l'entreprise et les sciences comme premières difficultés exprimées par la cohorte :

La première inquiétude en début de 2<sup>ème</sup> année concerne le niveau attendu en anglais. La réussite au test du TOEIC® est une condition obligatoire au diplôme. La possession d'un niveau minimum en anglais fait partie des identités prescrites de l'ingénieur. Peu abordée dans les identités projetées, elle est cependant très présente à l'esprit des apprenants, puisqu'elle met en jeu leur obtention du titre convoité. Les apprenants l'évoquent également dans l'échantillon, mais pas à ce niveau, puisque ce frein, ou cette inquiétude concernant leur validation du niveau requis est certes exprimée, mais beaucoup moins que les défis humains en centre de formation, qui sont ici, à l'échelle de la cohorte, très peu présents. Lorsqu'ils l'évoquent, les apprenants soulignent un besoin d'apport de connaissances plus important (la demande est la même, nous allons le voir, concernant les apports en sciences). Citons par exemple l'apprenant « AP23 » : « *dans les manques je dirais l'anglais. On a des semaines qui sont très bien, mais on a pas de cours à côté donc entre les 2 6 mois s'écoulent sans anglais... On aimerait bien des cours!* » [89,9% > 94,0%]. La demande exprimée (« *on aimerait bien des cours* »), nous semble tout à fait révélatrice du principal frein rencontré à la conversion du contenu disciplinaire en gain de confiance en ses futures capacités d'ingénieur : le besoin exprimé de recevoir un enseignement expert, qui est plus valorisé comme ressource, que le travail en autonomie, ou en groupe, pour une grande partie des apprenants. Ces données nous indiquent également le poids, dans le vécu, de l'identité prescrite et du diplôme, puisqu'avec l'anglais, il s'agit uniquement de cela, les apprenants ne le citant que très rarement comme compétence de l'ingénieur dans leurs identités projetées.

#### Ces données mettent également en perspective nos deux modes de recueil :

- En réponse à un questionnaire sur les freins rencontrés, les apprenants classent en 1<sup>er</sup> ce qui correspond effectivement à leur inquiétude principale au moment T, dans une perspective, il nous semble, de validation du diplôme. L'inquiétude sur l'anglais est donc la plus fortement

---

<sup>100</sup> Le questionnaire [Q1(1)], qui demandait, en expression libre, aux apprenants de citer les défis qu'ils anticipaient, et les leviers qu'ils anticipaient pour y remédier, a permis de proposer les choix multiples des questionnaires suivants.

partagée par la cohorte en début de 2<sup>ème</sup> année, puis en début de 3<sup>ème</sup> année, les apprenants évoquent plus massivement encore leurs missions en entreprise comme sujet d'inquiétude vis-à-vis de l'obtention de leur diplôme : ils sont à l'aube de leur dernier projet, le PFE, qui est également une condition obligatoire au diplôme et qui occupera une grande partie de leur dernière année ;

- En entretien, les apprenants ont le temps de mentionner tous les défis qu'ils rencontrent en accordant à chaque sujet le temps (et le nombre d'occurrence de mots) qu'ils le souhaitent, et ayant le temps d'échanger sur non seulement ce qu'ils perçoivent comme un défi dans leur construction immédiate (réussite du projet en cours, et obtention ou non du diplôme), mais dans ce qui étaye, sur le long cours, leur développement identitaire.

*Ces données comparatives de la cohorte et de l'échantillon, au-delà de donner deux dimensions au problème soulevé, en termes « quantitatif » et « qualitatif », nous éclairent, il nous semble sur deux pendants des identités professionnelles : les acquis en compétences/connaissances permettant de valider le statut (données quantitatives), et les acquis de confiance et de positionnement, qui étayent la posture et l'identification (données qualitatives).*

### Impact de leviers de conversion intrinsèques sur l'usage et le vécu du contenu scientifique (attentes et prérequis)

Le nouveau paradigme de cette organisation des apprentissages autour de projets pluridisciplinaires met les apprenants dans une situation de découvrir de nouvelles modalités de transmission de connaissances, à savoir en contexte, autour de problèmes à résoudre et de projets à réaliser, et avec un recours minimal au cours transmissif pur. Nous le notons dans leur discours : ils peuvent avoir l'impression de moins apprendre qu'en pédagogie « traditionnelle », transmissive, et exprimer une inquiétude, surtout sur leurs acquis scientifiques (et l'anglais, nous venons de le souligner), ... ce qui ébranle parfois leur valeur perçue de la formation, et donc l'engagement et leur appropriation outils de la formation en retour.

*[AP5 (2), 10,5% > 13,0%]: « Aujourd'hui je suis en 2ème année, j'ai dû valider tous mes modules. J'ai arrêté la chimie en seconde, parce que j'ai fait un bac technologique, et on a fait un projet avec de la chimie. Je pense ne pas avoir appris grand-chose de plus sur la chimie et pourtant j'ai validé 2 modules. Sur le moment j'ai peut-être appris certaines choses mais je n'en retiens rien. »*

Nous touchons, à nouveau, à la question de l'expertise déjà abordée, et à la nuance entre représentations du métier, et formation au métier. M.L. Chaix évoque cette question des savoirs scientifiques dans son analyse des trajectoires identitaires de techniciens devenant ingénieurs, et pour qui ces acquis en sciences sont effectivement cruciaux, et emblématiques de l'identité d'ingénieur : « les enseignements scientifiques sont cités comme jouant un rôle majeur dans ce passage de technicien à ingénieur. D'abord parce qu'ils sont des insignes de l'ingénieur, ils participent à former l'image d'un ingénieur performant dans ses actions de production et de management, et l'image d'un ingénieur reconnu socialement grâce au diplôme » (Chaix 2002, p94). Il semble que malgré la faible proportion d'entre eux qui se revendique d'une identité projetée d'expert, *le poids des représentations sociales liées au métier d'ingénieur dans le public d'apprenants au profil d'entrée « technicien supérieur », fait de l'expertise scientifique un nœud de la construction de la posture d'ingénieur, et en retour, de son identité.* Pour rappel, dans le questionnaire d'autoévaluation de l'autodirection, nous avons noté cette forte appétence pour l'acquisition de nouvelles connaissances, et le fort besoin de comprendre les situations

et problèmes rencontrés. Ce que nous notons ici, c'est une déstabilisation de leurs modes habituels d'appropriation des acquis. Dans les situations proposées, où les apprenants doivent aller chercher les connaissances, et les ressources pour leur compréhension, il nous semble que *la capacité à se fixer des buts et à autodiriger ses apprentissages est un bien meilleur prédicteur d'engagement que la simple appétence pour les nouveaux apprentissages.*

Émerge également dans les données recueillies ce que les apprenants évoquent comme un autre frein aux acquisitions dans le dispositif : les connaissances antérieures, les prérequis qui selon eux sont essentiels pour aborder sereinement les projets proposés : « *Si nous n'avons pas les connaissances de base, il est totalement impossible de mener à bien un projet et d'améliorer ses connaissances avec l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>* » [AP4, 56,7% > 60,0%]. Cela va de pair avec leur appétence pour le rôle d'expert du projet, qui les rassure.

Nous voyons ici l'effet de la différence entre l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> et le PoPBL d'Aalborg, où les projets sont des projets d'application, où les apprenants mobilisent et intègrent leurs acquis, après la découverte des disciplines par des sessions en APP. En A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>, la découverte des disciplines passe directement par le projet. Les problèmes sont intégrés aux projets. Ceci explique, selon nous, l'abandon des rôles proposés pour le retour de « l'expert » comme guide, car une partie des apprenants éprouve des difficultés à mobiliser ce qu'ils découvrent tout juste.

Par ailleurs, la formation a beau être la même dans tous les centres, de façon synchrone, avec les mêmes supports de cours, les mêmes ressources nous notons tout de même un effet de l'environnement (« *effet centre* ») sur l'expression par les apprenants des défis liés aux acquisitions scientifiques. Le lien est très marqué (voir analyse factorielle 44 p467; [Q1(2), khi 2 significatif avec p=0,001]) : le groupe de répondants du centre 1 contribue très fortement au facteur, avec une attraction entre ce groupe et l'expression d'un défi vécu dans le niveau de sciences à atteindre. Le même phénomène est observable, de façon beaucoup moins significative (p=0,107), sur l'anglais, avec une attraction des centres 1 et 7 sur la modalité « oui, l'anglais a été une difficulté ». *La mise en œuvre et l'accompagnement spécifique proposés localement peuvent impacter le ressenti des difficultés sur des éléments qui sont pourtant homogènes entre les environnements, en termes de contenu.* Il aurait été intéressant de pouvoir interroger les encadrants des différents centres les plus éloignés du barycentre, sur ces questions spécifiques pour pouvoir relier les défis (et les « non défis » !) exprimés à des éléments tangibles (quel accompagnement a ou n'a pas été proposé qui peut expliquer le vécu différentiel ?), mais cela n'a pas encore été fait. Il semble que cela constituerait une piste intéressante de poursuite des investigations pour prendre en compte les leviers plus précis dans l'environnement des centres qui justifient ces écarts.

### *Facteurs dispositionnels, âge des apprenants et défis en sciences et en anglais*

Nous avons tenté de rapporter les difficultés exprimées à des facteurs dispositionnels au niveau de l'échantillon, avec les données de sorte suivantes :

Tableau 102: Force du thème "défi du contenu scientifique" selon les identités héritées et projetées ; outil Sonal

Profils		Présence du frein « contenu scientifique jugé insuffisant » dans le discours du profil
Identités héritées	Primo accession	1,73%
	Parents : études supérieures	<b>4,45%</b>
Identités projetées	Expert	<b>7,8%</b>
	Manager	1,19%
	Analyste	1,14%
	adaptable	2,5%

Dans le discours de l'échantillon, une partie des apprenants regrette le **manque** de difficulté du contenu scientifique, et une autre partie exprime, nous venons de le voir des difficultés. Nous découvrons, en procédant à la mesure de la force du thème « contenu insuffisant » dans le discours, selon les identités héritées et projetées, qu'il est plutôt caractéristique d'apprenants dont les parents ont effectué des études supérieures et/ou d'apprenants se projetant dans des identités d'experts. Pour illustrer ce thème, et la vision diamétralement opposée que peuvent avoir des apprenants notamment plus âgés sur la difficulté que représentent les sciences, et celle d'apprenants qui placent leur niveau d'exigence à ce sujet bien plus haut, citons ces deux extraits :

[AP5, 26,1% > 27,1%] issu d'une famille d'ingénieurs : « *Après en termes d'enseignement scientifique, euh... je trouve qu'on aborde des thématiques dont un ingénieur aurait besoin, mais on ne les approfondit tellement pas... On les survole complètement et c'est assez étonnant.* »

[AP7(2), 33,4% > 36,4%] en reprise d'études : « *me remettre dans le bain de la physique c'est parfois un peu difficile. Je reviens de plusieurs années de ce côté-là. Avec les documents fournis on peut se raccrocher, mais je fais quand même des recherches à côté* »

Si en fin de 1<sup>ère</sup> année, aucune correspondance ne peut être établie entre l'âge des apprenants à leur entrée en formation, et des appuis ou défis particuliers rencontrés, nous découvrons avec étonnement en début d'année 3 (voir analyse factorielle 45, p467) une correspondance entre la variable « classe d'âge » et la variable « défis sur le niveau d'anglais ». Il est très intéressant de noter que là où c'est la classe d'âge 1 (les apprenants les plus jeunes à l'entrée), qui exprime le plus le défi lié à l'acquisition de l'anglais, la classe d'âge 2, souvent en reprise d'études, et pour qui les connaissances scientifiques sont parfois plus « loin derrière », ou pour qui la scolarité a été moins linéaire (et/ou les apprentissages vécus comme plus difficiles) marquent une inquiétude globale sur les acquisitions de connaissances scientifiques à réaliser.

### **Genre et défi des sciences**

Nous notons une correspondance à la limite de la significativité (avec une  $p \text{ value}=0,094$ ), mais qui rejoint un précédent constat : les apprenantes ont un peu moins confiance en elles que les apprenants. En début de 2<sup>ème</sup> année, elles ont tendance à exprimer plus de difficultés dans l'apprentissage des sciences en centre de formation, relativement à leurs collègues masculins (voir AFC 46, p468).

## Synthèse sur le défi des acquisitions en sciences

Si c'est la variable environnementale du centre qui est prééminente en année 2 (et qui prédomine l'effet genre, comme l'ACM nous le démontre –voir analyse des correspondances multiples 11, p469), ce sont ensuite des variables sociodémographiques et dispositionnelles (âge, identités héritées et projetées) qui jouent sur la variabilité de ce défi. Les niveaux de connaissances scientifiques à l'entrée en formation sont très disparates entre apprenants, qui viennent de domaines différents, et auxquels le dispositif propose une harmonisation, mais pour certains, dont les bases scientifiques sont moins solides, la marche à gravir est haute, alors que pour des apprenants se positionnant comme experts scientifiques, elle ne l'est pas assez. Ces disparités sont inhérentes au public de la formation, et à son caractère généraliste. Comme le souligne A. Tricot (2017), faire manipuler ou agir les élèves représente un coût cognitif non négligeable, et un des moyens de réduire ce « coût cognitif » est d'avoir des connaissances dans les domaines concernés par la manipulation/expérimentation. En somme, la pédagogie par projet nous rappelle-t-il, est plus efficace pour les « bons élèves » pour qui son coût est plus faible. Les données recueillies semblent corroborer en partie cette théorie, et invitent à interroger l'action nécessaire pour accompagner les acquis cognitifs attendus *Comment l'environnement, via l'accompagnement proposé, pourrait lisser ces vécus antagonistes ? Doit-il d'ailleurs le faire ? En effet ces disparités sont aussi ce qui permet le co-apprentissage et le phénomène de « l'expert du projet », rôle valorisant et valorisé par les apprenants !*

## Ressources cognitives et conatives de l'évaluation : la valorisation nécessaire des acquis individuels

Sur l'efficacité des évaluations pour mesurer le raisonnement scientifique individuel (et donc attester de l'acquisition de la démarche scientifique), et pour mesurer, d'une manière globale, les acquis individuels, et les valoriser, nous notons un certain scepticisme dans la cohorte et une partie de l'échantillon (534 occurrences). Citons par exemple cet apprenant : [AP5, 01'45-02'10]' : « *Les QCM, par un simple raisonnement logique, ... et pas par ma connaissance de la matière, je m'en sors.* ». Les apprenants de la cohorte font notamment une différence entre *l'aptitude des évaluations à reconnaître et valoriser les acquis collectifs, mais, selon eux, beaucoup moins les acquis individuels* :

Tableau 103: Réponses de la cohorte sur l'efficacité des évaluations ; instrument Q1(3)

Question	Modalité	Fréq. Par modalité (%)
"Les modalités d'évaluation du projet ont permis de mesurer les acquis individuels réalisés"	1. Pas du tout d'accord	<b>10,000</b>
	2. Pas vraiment d'accord	<b>18,095</b>
	3. Moyennement d'accord	<b>35,714</b>
	4. Plutôt d'accord	31,905
	5. Tout à fait d'accord	4,286
" Les modalités d'évaluation du projet ont permis de mesurer l'efficacité du travail collectif réalisé"	1. Pas du tout d'accord	6,667
	2. Pas vraiment d'accord	12,381
	3. Moyennement d'accord	30,476
	4. Plutôt d'accord	<b>38,095</b>
	5. Tout à fait d'accord	<b>12,381</b>

Cela signifie que les situations d'évaluation proposées ne jouent pas suffisamment de rôle de facteurs de conversion pour la valorisation des acquis individuels, là où elles semblent plus efficaces pour que les apprenants capitalisent (en termes de confiance en soi notamment), sur les acquis collectifs.

## Autres ressources cognitives et métacognitives externes

Certains apprenants, plus que d'autres, ont évoqué avoir recours à des ressources « externes », hors groupe, ou tuteur (tableau 78).

### Ressources externes et spécialité

En fin de 2<sup>ème</sup> année nous remarquons un effet « spécialité » très marqué (Analyse factorielle 47 : liens entre spécialité et ressources externes) sur les appuis extérieurs trouvés par les apprenants pour se construire dans le dispositif. Les apprentis du centre de spécialité BTP ont tendance à moins exprimer avoir eu recours que les apprenants de la filière généraliste aux ressources hors groupe et/ou hors individu pour résoudre les problèmes qui se posaient à eux. La variété moins grande de disciplines, dans les projets de spécialité, recentre les appuis sur les apprenants, leur groupe et leurs tuteurs, là où pour les apprenants généralistes, le besoin se fait sentir de s'appuyer sur d'autres ressources.

### Genre et usage des ressources

Nous notons en milieu de 2<sup>ème</sup> année, une correspondance entre le genre et l'usage de ressources externes à l'apprenant et au groupe (voir [Analyse factorielle 48: liens entre genre et appuis externes](#)) : les apprenantes expriment avoir eu plus recours à l'usage de ressources externes, que leurs homologues masculins. Nous notons, en 3<sup>ème</sup> année [[Q1\(3\) & Q2\(3\)](#)] un effacement de ces effets du genre.

## Autres ressources et leviers de conversion extrinsèques

### Le levier des interactions en entreprise sur l'évolution du projet professionnel : lien avec les centres de formation

Nous remarquons un phénomène surprenant, en début de 3<sup>ème</sup> année : nous trouvons un « effet centre », même sur le vécu des interactions en entreprises. Interrogés sur le rôle des interactions en entreprise sur l'évolution de leur projet professionnel, les apprenants semblent juger cet impact différemment selon les centres où ils se trouvent. Cet effet centre n'est pas imputable à la spécialité BTP, qui contribue peu à cette correspondance (voir [Analyse factorielle 49 : liens entre centres de formation, et rôle imputé aux interactions en entreprise dans l'évolution du projet professionnel](#)). Cette donnée nous semble notable dans la mesure où elle signifie que la mise en œuvre du dispositif dans les centres peut aussi impacter le vécu des missions et interactions en entreprise.

### Leviers à la marge, mais puissants pour les apprenants concernés

Par ailleurs, nous avons relevé, dans le discours de l'échantillon, des leviers et motifs puissants pour les apprenants qu'ils concernent, même s'ils sont peu représentés en volume total car ils concernent un effectif réduit d'apprenants, ou ne sont pas mentionnés sur la durée.

Le **rôle d'expert du projet**. Les apprenants ont globalement des difficultés à s'approprier les rôles proposés, alors qu'ils ont massivement plébiscité un rôle qui les valorise et qu'ils endossent volontiers, celui d'expert du projet. Pour rappel, nous avons évoqué, en page 98, M. Belbin, qui cite ce rôle lié à l'« expertise professionnelle », ce qui nous invite à nouveau à creuser cette question de l'expertise, de la détention de connaissance au sein du groupe dans cette pédagogie. Nous reviendrons donc longuement sur la question en phase de bilan. *Cette expérimentation de rôles est intéressante en termes d'appropriation, et confirme le rôle du groupe-projet comme levier d'expérimentation de soi.* C'est aussi ce que Verzat et Bachelet (2004, p6), concluent dans leur étude sur le rôle des projets dans la



construction identitaire des élèves ingénieurs : « Ils découvrent, testent et assument des fonctions sans que les rôles ne soient prescrits ni toujours explicités, ce qui leur permet d’inventer-trouver les rôles qu’ils voudront assumer plus tard dans leur vie professionnelle en tant qu’ingénieur ». Ce levier a pour corollaire une tendance des groupes à la division des tâches, qui peut parfois inhiber les nouvelles acquisitions et faire reposer le travail sur les experts.

**Le soutien familial et la formation comme projet « biographique » comme leviers.** Ces thématiques n’ont pas une grande force dans l’échantillon, car elles ne concernent qu’une partie des d’apprenants, mais elles s’avèrent, pour ceux qui l’évoquent, être des leviers et motifs très forts pour s’engager dans le dispositif. Nous les avons déjà rencontrées comme facteurs favorisant l’émergence des indicateurs de construction : il s’agit notamment de variables liées aux identités héritées.

## 5. FREINS CONATIFS EXTRINSEQUES : PRESSION, ENJEUX, AUTONOMIE ET DYNAMIQUES IDENTITAIRES

Ce sont clairement les apprenants dans une dynamique de transition identitaire qui vivent le moins bien le manque de pression (pour eux), et d’enjeux « réels » des projets A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> :

Tableau 104: Force du frein dans le discours, selon les variables d’entrées ; outil Sonal

Présence du défi « manque de pression/enjeu »	Classe d’âge1	Classe d’âge2	Projet défini	Projet flou	Reprise d’études	Parcours linéaire	Bac+2	Supérieure au Bac+2
Force du thème dans le discours	1,47%	<b>3,09%</b>	<b>2,9%</b>	1,4%	<b>2,77%</b>	1,6%	1,4%	<b>2,79%</b>

Les apprenants en transition, aux identités déjà affirmées voudraient que le centre de formation « ressemble » encore plus à l’entreprise, avec la même pression et les mêmes enjeux de production, car leur modèle de développement et leur identité projetée sont déjà en cohérence. Les apprenants qui « se cherchent » encore apprécient que le centre de formation offre des espaces et outils formels et informels pour se tester, puisque leur voie n’est pas tracée dans leurs représentations. Certains apprenants en « gestation » expriment d’ailleurs ce souhait d’une déconnexion école/entreprise. Citons par exemple cette apprentie : [AP11 12’03’’- 12’39’’] : « *On est à l’école. On est plus en entreprise. On est là pour apprendre* », non pas pour produire. Ce sont les mêmes termes que ceux employés par Métral pour évoquer le même phénomène de décalage entre situations de production et situations d’apprentissage.

## Impacts des attentes sur le vécu de l’autonomie comme ressources ou comme frein

### Attentes en termes de tutorat et défi de l’autonomie

En fin de 1<sup>ère</sup> année, nous notons un lien entre les attentes exprimées par les apprenants concernant le tutorat en centre de formation, et les défis qu’ils disent avoir rencontrés, en l’occurrence l’autonomie qui leur est laissée dans le dispositif (voir [Analyse factorielle 50: liens entre les attentes de tutorat et le défi de l’autonomie](#)). Cela paraît être une confirmation d’une constatation de bon sens, mais les apprenants qui ont des attentes en termes de tutorat en centre de formation ont tendance à plus exprimer que l’autonomie a été un défi, alors que les apprenants n’ayant pas d’attentes particulières en termes de tutorat en centre de formation ont moins tendance à vivre l’autonomie comme un défi.

## Centre de formation et défis liés à l'autonomie

Toujours en cette fin de 1<sup>ère</sup> année, nous notons que le centre de formation peut également être mis en correspondance avec l'autonomie vécue comme un défi [Q1(2), khi 2 significatif avec  $p=0,013$ ]: *à nouveau l'environnement semble pouvoir venir atténuer l'effet d'une « prédisposition », qu'elle soit positive ou négative, d'ailleurs.* Le centre 1 a un profil atypique au regard du profil moyen (voir Analyse factorielle 51, entre centres de formation et défi de l'autonomie), et l'analyse présente une attraction entre le groupe de répondants du centre 1 et l'expression d'un défi rencontré dans l'autonomie en centre. Le centre 3 contribue également significativement au facteur, avec une attraction entre les réponses des apprenants de ce groupe, et l'expression de l'autonomie en centre de formation comme n'étant pas un défi.

## Poids respectifs des attentes de tutorat et du centre de formation dans le défi de l'autonomie

Sur le facteur 1, (voir AMC 12, p473), celui de l'opposition entre l'autonomie vécue comme défi (à droite du graphique), et l'autonomie non vécue comme un défi (à gauche), c'est le facteur *centre* qui va avoir un poids prépondérant pour expliquer le vécu de l'autonomie comme un défi (rôle de l'accompagnement), alors que ce sont des apprenants sans attentes au regard du tutorat qui vont le mieux vivre l'autonomie, peu importe l'environnement. *Donc il existerait une prédisposition favorable à bien vivre l'autonomie (pas trop d'attentes d'un tutorat cadré), et des effets adverses de l'environnement.*

## 6. RAPPORT ECOLE-ENTREPRISE

Nous avons noté précédemment que l'entreprise peut s'avérer un levier de construction en centre de formation lorsqu'elle valorise le fonctionnement de ce dernier. Nous notons également la présence d'indicateurs de l'effet miroir : *l'entreprise peut s'avérer un frein à la construction en centre lorsqu'elle n'adhère pas à la pédagogie du centre de formation*, ou ne valorise pas ce qui y est appris (582 occurrences, voir annexe 31, p446). Nous en effet l'émergence en année 2 dans le discours de l'échantillon, d'un frein lié à la non implication de l'entreprise (voire sa non adhésion) dans la méthode et comme vecteur de démobilisation. A titre d'illustration, nous avons extrait les propos de cet apprenant : [AP30 (2) 25'25" > 28'36"] *« Ce que j'ai pu remarquer, c'est qu'au niveau entreprise, l'école est pas vraiment soutenue. Par exemple mon tuteur soutient pas du tout l'école. S'il se sent pas impliqué, s'il dit que ce qu'on fait en école c'est décousu, que ça n'a rien à voir, que c'est pas intéressant, je pense que la personne qui revient à l'école peut pas se dire "c'est hyper important, c'est ce qu'il me faut" ».*

*Cela souligne la nécessaire conviction des deux parties (école et entreprise), que l'autre partie va apporter à l'apprenant des éléments efficaces, voire que les deux parties n'en font qu'une.*

## 7. ILLUSTRATION DES FREINS A « L'AGIR EN INGENIEUR » DANS LE DISPOSITIF : EXEMPLES DES PROJETS 5, 6, 9 ET 11

Interrogés, pour ceux qui avaient déclaré n'avoir pas eu le sentiment d'agir en ingénieur dans les derniers projets, sur ce qui les avait freinés, les apprenants de la cohorte ont cité les blocages suivants, ce qui représente une intéressante synthèse des éléments que nous venons de lister comme freins à la conversion des ressources [Q2(2) & (3), Q1(3)]<sup>101</sup>:

---

<sup>101</sup> Les verbatim ne sont pas attribués à des locuteurs : ils sont extraits de réponses ouvertes aux questionnaires.

Tableau 105 : Illustration des freins à l'agir en ingénieur – verbatim [Q2(2) & (3), Q1(3)]

Freins cités	Verbatim
Contenu	<p>« Pas assez d'apport en compétences transverses »</p> <p>« Les enseignements proposés ne sont pas de niveau ingénieur »</p> <p>« Je me sentais être un technicien. C'était le travail d'un technicien »</p>
Manque de lien avec le projet professionnel	<p>« Thématique décalée du projet professionnel »</p>
Manque de liberté/cadrage serré	<p>« Une seule solution était à mettre en œuvre. »</p> <p>« Le cadrage du projet (informations données au fur et à mesure) ne permettait pas d'avoir besoin "d'agir en Ingénieur" (c'est à dire faire preuve d'innovation, ingéniosité) »</p>
Difficultés liées au travail de groupe	<p>« Difficultés de travailler avec des élèves et non pas des professionnels »</p> <p>« Gestion d'équipe difficile à cause de la différence de niveau entre les uns et les autres... »</p> <p>« Chacun apporte des compétences acquises au cours de précédentes formations, réalise ainsi la partie du projet correspondant à ses compétences, sans avoir le temps d'apprendre aux autres ce qu'il a fait. »</p>
Manque de vision globale	<p>« Peu de prise de recul par rapport au projet »</p>
Le tutorat	<p>« La partie managériale s'apprend en entreprise aux contact des équipes de travail non avec des professeurs sortis d'universités »</p> <p>« Aucun moyen de nous évaluer à notre juste valeur car pas d'expert en la matière »</p>
Le rythme	<p>« Ces taches sont réalisées en entreprise en 1 semaine grand maximum »</p> <p>[contre 3 semaines allouées]</p>

## ii. Synthèse sur les leviers et freins rencontrés, et leur variabilité selon les facteurs dispositionnels, environnementaux et sociodémographiques

### LEVIERS ET FREINS REELS

En synthèse, le dispositif semble proposer des leviers de construction des identités d'ingénieur opérants, en proposant notamment « une boîte à outils » de méthodologies que doit maîtriser l'ingénieur (AP6(2) 1'01''06 > 1'04''35). Ces outils permettent aux apprenants de gagner en confiance en eux en tant que futurs ingénieurs, et leur offrent l'opportunité de grandir collectivement (co-apprentissage, et jeu du rôle de manager) et individuellement (réflexivité) en tant que futurs professionnels, à leur rythme (temps de « respiration » plus importants qu'en entreprise) et selon leurs besoins.

Nous avons classé selon les catégories utilisées lors de l'émission de l'hypothèse 1, les différents leviers et freins à l'étayage recensés :

Tableau 106: Catégorisation des leviers et freins rencontrés

Type de leviers/freins	Médiation/obstacle repérés	Les apports/les limites
Leviers cognitifs	Le groupe	Apports de connaissances par les pairs
	Le groupe	Apport de capacités relationnelles / travail en équipe
	Le tutorat	La mise en œuvre dans les centres étant liée à un vécu de plus ou moins grandes difficultés en sciences et anglais, nous supputons que le tutorat, l'accompagnement peut agir comme levier de facilitation des apprentissages.
	Gestion des projets à l'école : les outils méthodologiques	Apport et transferts de compétences organisationnelles (outils et méthodologie de recherche de solutions, PDCA, plan de management, maîtrise des risques ...)
Freins cognitifs	Le groupe	Différences de niveaux de connaissance des apprenants dans les groupes, parfois non résolues par la tendance à la division des tâches (question des prérequis)
	Le tutorat	Nécessité exprimée d'un apport « expert », relation au tuteur-expert ; besoin d'une référence
	Contenus en sciences	Jugés trop légers pour certains apprenants en quête d'acquis experts, plus favorables à leur posture d'ingénieur ; Jugés trop élevés pour d'autres, en cas de manque de prérequis
Les leviers conatifs	Motivation intrinsèque et apprenance	Envie d'apprendre, plaisir d'apprendre, curiosité pour les projets, pour le partage avec les autres...
	Motivation extrinsèque identifiée	Engagement personnel à produire un travail de qualité
	Motivation extrinsèque intégrée	Intériorisation d'un intérêt des apports de la pédagogie à long terme
	Rôles adaptés aux appétences	Le rôle d'expert du projet : valorisation des connaissances dans le groupe & satisfaction d'un besoin de maîtrise ; Le rôle de manager pour les identités projetées de manager/coordonateur
	Missions /Tutorat sur le terrain	Satisfaction du besoin d'être en action ; Apprentissage vicariant comme motif d'identification ; Gain de confiance par la mise en responsabilité
	Groupe/atmosphère scolaire	Propice à la réversibilité des rôles endossés et à la réflexion sur soi sans pression
Freins conatifs	Groupe/atmosphère scolaire	Jeu des rôles professionnels empêchés ; professionnalité non valorisée
	Les projets	Sujets éloignés d'une utilité immédiate en entreprise
	Contenus disciplinaires	Pas assez experts, donc démotivation
Leviers affectifs	Motivation extrinsèque intégrée	Enjeu émotionnel lie aux identités héritées
	Le groupe	Enjeu lié au maintien de liens de camaraderie

	<b>Le tutorat</b>	Identification aux tuteurs-managers
<b>Freins affectifs</b>	<b>Le groupe</b>	Difficulté de jouer au « manager » au risque de perdre du lien social avec les camarades ; faible sécurité psychologique
	<b>Le tutorat</b>	Identification empêchée par manque de considération des tuteurs comme des référents
<b>Leviers sociaux</b>	<b>Le groupe</b>	Développement d'une identité sociale ; Apport de compétences transférables de gestion de conflits ; Expérimentation de soi dans des rôles non prescrits mais porteurs de significations identitaires fortes (expert de projet)
<b>Freins sociaux</b>	<b>Le groupe</b>	Différents niveaux d'engagement à l'origine de conflits
<b>Leviers métacognitifs</b>	<b>Médiations informelles</b>	Pratiques de réflexivité informelle entre pairs
	<b>Autodirection</b>	Planification de ses acquis, réflexivité sur ses besoins
	<b>Médiations formelles</b>	Pratique de réflexivité guidée avec l'encadrant via des outils dédiés
	<b>Le tutorat</b>	Médiation entre le centre de formation et l'entreprise, entre projets en centre et missions professionnelles
	<b>Transversalité des projets</b>	Gain d'une vision globale, terreau essentiel à la transition posturale
<b>Freins métacognitifs</b>	<b>PFI, REX</b>	manque de valorisation/usage comme outils réflexifs

Cette synthèse nous invite à revenir aux écrits de S. Fernagu-Oudet, qui évoque le fait que « la présence d'une ressource (...) ne se transforme pas systématiquement en moyens d'action » (Fernagu-Oudet in Fernagu-Oudet & Batal, 2016, p.377), et nous le constatons ici. En assimilant les outils du dispositif à des *ressources pour se construire en tant qu'ingénieur, nous pouvons en effet raisonner en termes de facteurs de conversion positifs (facteurs dispositionnels et/ou environnementaux influant sur l'émergence des indicateurs), et en termes d'incapacités, liées à des facteurs négatifs (à nouveau dispositionnels ou environnementaux)*. A. Tricot (2017, p32), évoque le même biais, lié aux « mythes » des innovations pédagogiques : proposer des ressources pour expérimenter par soi-même, ou pour travailler par projet, ne mène pas automatiquement à la réussite (dans les apprentissages et la confiance en soi). Cela pose aux apprenants des difficultés (« autorégulation des apprentissages ; (...) frustration et anxiété dues au manque de feedback ; manque de repères temporels »), pour lesquels une médiation est nécessaire, et nous le constatons dans le dispositif étudié.

#### **A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> : DES RESSOURCES POUR SE PENSER ET AGIR EN INGENIEURS, ET DES LEVIERS ET FREINS A LEUR CONVERSION**

Nous avons relevé dans les analyses factorielles et les observations de la force dans le discours des leviers et freins évoqués, que certains leviers sont plus efficaces avec certains profils d'apprenants, et certains freins plus présents avec d'autres. Sur le potentiel capacitant du dispositif, nous pouvons donc affirmer que des ressources à la construction des identités professionnelles sont présentes dans le dispositif en centre, mais que ces ressources ne sont pas systématiquement jugées opérantes.

Les ressources qui sont jugées opérantes, et qui semblent effectivement non seulement proposées, mais également accompagnées de facteurs de conversion dans le dispositif, sont *les outils de planification et de gestion de projet, ainsi que la mécanique de la prise de parole à visée d'explication de son raisonnement*. La méthodologie imposée de la roue de Deming comme méthode de résolution de

problème, et la répétition des soutenances, font mobiliser par les apprenants, dans le dispositif de formation, en situation et dans l'action, une mécanique quotidienne  $n$  fois répétée. Ces situations sont jugées efficaces par les apprenants, et capacitantes de notre point de vue, puisque transférées en entreprise, et leur donnant confiance en leurs capacités... Ces éléments du dispositif effectivement basés sur des mécanismes issus de situations de travail réelles, et sur une « analyse du travail préalable à la formation », permettent aux apprenants « *d'élaborer des schémas d'actions efficaces* ». Selon Olry (2016, p169), il faut effectivement « mettre en lien compétence et situation », et envisager l'approche compétence en pensant le « devenir compétent par l'action », ce qui fonctionne dans le cas de ces deux outils spécifiques du dispositif, et dans le cas d'autres ressources qui sont converties en moyens d'action, via des facteurs de conversion identifiés, qui « influencent les possibilités de transfert » (Fernagu-Oudet, 2016, p381).

Nous proposons, ci-dessous, cinq exemples de ressources, associées à leurs facteurs de conversion, et à l'indicateur de construction qui émerge de la conversion de ces ressources :

Tableau 107: ressources du dispositif et facteurs de conversion : 5 exemples

Ressources	Facteur de conversion (levier)	Indicateur de construction des identités professionnelles
Le groupe	Facteurs intrinsèques : dynamique de transition vers une identité d'ingénieur	« Agir en ingénieur » : usage du groupe (conflits compris) comme étayage de la posture professionnelle
Les projets	Facteurs intrinsèques : apprenance	Adhésion au dispositif et satisfaction des attentes
Autonomie	Facteurs intrinsèques : autodirection forte	Usage d'espaces informels et temps de non production comme leviers d'étayage des identités personnelles, sociales et professionnelles
Le groupe	Facteurs liés au dispositif : accompagnement au co-apprentissage	Usage du groupe comme levier de gain de confiance en ses connaissances
Boucles PDCA, présentations de travaux	Facteur liés au dispositif : répétition de schémas d'actions efficaces	« Gain de confiance » en sa capacité à gérer des projets et les présenter

Nous pouvons de la même façon proposer cinq exemples de ressources, qui ne semblent pas converties, associées aux facteurs négatifs qui empêchent leur conversion, et à l'indicateur d'obstacle à la construction qui émerge de cette non conversion :

Tableau 108 : Ressources du dispositif et freins à la conversion, 5 exemples

Ressources	Facteur négatif (frein)	Indicateur de « non construction » des identités professionnelles
PFI, REX, entretiens individuels	Facteurs liés au dispositif (non maîtrise de techniques d'accompagnement)	Jugement d'inefficacité des outils ; non engagement dans le processus
Les projets	Facteurs intrinsèques : valence négative accordée aux sujets non immédiatement ré-exploitable en entreprise	Non adhésion et insatisfaction des attentes
Le groupe	Facteurs intrinsèques : autodirection faible	Conflits comme freins aux postures professionnelles

Le groupe	Facteurs liés au dispositif : autonomie et/ou non maîtrise de techniques de gestion de conflits par l'encadrant	Conflits comme freins aux postures professionnelles
Contenu scientifique	Facteurs intrinsèques : dynamiques de préservation identitaires et/ou autodirection faible	Rejet des identités proposées et non engagement dans la méthode

Nous notons qu'une partie des facteurs de conversion, et des freins identifiés sont intrinsèques, liés aux traits dispositionnels des apprenants (attentes, autodirection, dynamique identitaire). Comment agir sur ce type de freins ? Pour S. Fernagu Oudet, « si l'on ne peut directement agir sur les individus, on peut les aider à donner du sens aux situations » (2016, p381). La question de la *valorisation des ressources du dispositif en tant qu'outils de construction des identités professionnelles, et de la mise en valeur des facteurs de conversion existants, est donc essentielle*. A ce titre le rôle du tuteur, qui nous l'avons vu, peut contribuer, selon sa maîtrise des situations réflexives notamment, ou du management des groupes, s'avérer un facteur de conversion en lui-même, garant de la « professionnalité » de l'atmosphère et/ou de l'identification des apprenants.

Si nous souhaitons revenir sur les *soft skills* dont l'acquisition était attendue par les concepteurs comme un effet du dispositif, nous pouvons relier le développement de certaines à des leviers précis :

- L'autonomie est convertie en atout par des leviers intrinsèques liés à l'autodirection ;
- Le sens de la responsabilité semble majoritairement attaché au terrain de l'entreprise;
- L'esprit synthèse et d'analyse sont évoqués en lien avec les soutenances et autres présentations de travaux ;
- La gestion des conflits et la capacité à résister aux pressions sont corrélables aux défis du groupe A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>, source de difficultés mais pourvoyeurs de compétences interpersonnelles.

#### LEVIERS ET FREINS DE CONVERSION INTRINSEQUES : DISPOSITIONS ET VARIABLES SOCIODEMOGRAPHIQUES

Le facteur de conversion principal, et le mieux partagé dans le discours est la motivation des apprenants à s'engager dans le dispositif. Cette donnée confirme le rôle des dynamiques identitaires et des représentations par rapport à ce que la formation doit apporter comme éléments essentiels de l'impact de la formation sur les apprenants. Leurs attentes influent sur leur posture et leur engagement en formation, et sur leur satisfaction. Il nous semble à cet égard que si l'on ne donne pas à voir le centre de formation comme un environnement à même de construire les identités professionnelles, il est difficile pour certains apprenants de s'approprier et d'intérioriser comme telles les ressources proposées par le dispositif. Se pose la question de la mise en évidence des acquis transverses réalisés et de la mise en lumière de leur utilité pour le projet professionnel, et particulièrement dans la mesure où le « profil moyen » de la cohorte n'exprime ni attente et ni appuis dans leur construction via les tuteurs et/ou le groupe. L'usage des espaces de socialisation comme leviers de construction des identités d'ingénieurs semble efficient particulièrement pour les apprenants déjà dans une dynamique de transition identitaire, et/ou avec une forte capacité d'autodirection.

Les traits dispositionnels (attentes liées à différentes dynamiques à l'entrée) orientent en effet fortement le ressenti des apprenants, en les prédisposant plus ou moins à :

- Bien vivre l'autonomie (autodirection forte) ;

- Capitaliser sur le groupe et la socialisation comme leviers de co-apprentissage, d'ouverture sur d'autres voies possibles (« gestation identitaire »), ou d'étayage postural et de dépassement de conflits sociaux cognitifs (« transition identitaire ») ;
- Capitaliser sur les outils de planification proposés (attentes de compétences en gestion de projets) ou sur les activités de maquettage (attentes d'acquis scientifiques) ;
- Eprouver des difficultés à s'identifier aux tuteurs et/ou à valoriser la formation (« préservation identitaire » en lien à des identités projetées d'experts) ;
- Capitaliser sur le tutorat proposé (dynamiques de transition, apprenants en gestation avec un projet flou) ;
- Eprouver des difficultés dans la socialisation (non primo accédants, contours du projet flou) ou sur les connaissances à acquérir (rôle des identités projetées, héritées et des prérequis) ;
- S'appuyer plutôt sur l'entreprise que sur l'école pour se construire (apprenants au projet professionnel très défini), ou au contraire s'appuyer sur l'ouverture des possibles proposée par la formation (filière généraliste, apprenants au projet flou, dynamiques de transition et gestation identitaire) ;
- A éprouver des difficultés dans les apprentissages cognitifs (savoirs scientifiques, prérequis)

Nous relevons 3 phénomènes particulièrement saillants concernant les facteurs de conversion intrinsèques dans l'étayage des identités professionnelles :

- Les facteurs de conversion du groupe comme levier seraient, en grande partie intrinsèques, ce qui pose la question du rôle de l'environnement dans l'appropriation des outils. ;
- La dynamique de préservation identitaire a été observée notamment dans le cas d'un apprenant en reconversion professionnelle, qui a choisi une école d'ingénieur pour acquérir les connaissances scientifiques manquantes pour accéder au statut, alors qu'il maîtrise par ailleurs déjà totalement la gestion de projet et d'équipes. Ses attentes étaient donc en totale contradiction avec les apports de la formation, entraînant une résistance particulièrement saillante et une valence négative attribuée à la formation. Comme le dit E. Bourgeois (1998, p106) : « dès lors, on voit mal comment le sujet consentirait aux multiples coûts de l'engagement en formation s'il a toutes les raisons de craindre que celui-ci ne le mène au bout du compte à l'ébranlement des croyances et des certitudes sur lesquelles se fonde son modèle identitaire positif de référence. » ;
- Nous avons enfin détecté un étayage spécifique des apprenantes, qui tendent à avoir plus de doutes sur leurs capacités, et à avoir de ce fait plus recours aux tuteurs, aux ressources intrinsèques (motivation) et aux ressources externes ainsi qu'aux expérimentations posturales pour se construire.

*Malgré un relatif « lissage » de l'influence des traits sociodémographiques de départ sur le vécu, des différenciations liées à la trajectoire personnelle peuvent perdurer même en 3ème année du dispositif.*

#### LEVIERS ET FREINS DE CONVERSION ENVIRONNEMENTAUX

L'environnement semble tout de même à la fois pouvoir proposer des ressources et moyens de les convertir, mais aussi pouvoir atténuer l'effet d'une « prédisposition » :

- Environnement dénué de pression de production, favorable à la construction des identités sociales et personnelles ;



- Accompagnement à la gestion de groupes et aux étayages sociaux et posturaux via un tutorat apte à infléchir les dynamiques identitaires (centre 3 particulièrement) ;
- Accompagnement à la réflexivité et la conscientisation des acquis, qui fonctionne pour une partie de la cohorte, via un tutorat médiateur et valorisant la formation en centre comme formation professionnelle, et mettant en lumière les liens et la transférabilité entre projets école et futures missions d'ingénieur (articulation PFI, projets école, bilans-briefings, retours d'expérience des projets –voir positionnement des tuteurs ci-dessous également).

La limite est que l'environnement n'accompagne et ne joue son rôle de médiation, en agissant sur les schèmes de pensée et d'action des sujets, que si lesdits sujets « s'engagent dans une réelle dynamique de développement », et sont en mesure de s'approprier les ressources du dispositif (Vanhulle et al. 2007, p245). Pour aider les apprenants à « donner du sens aux situations » plus encore, et convertir les ressources à dispositions, via des leviers environnementaux, et diminuer la prééminence des leviers intrinsèques de conversion, nous identifions un levier majeur de conversion à exploiter davantage : le tuteur « suffisamment bon ». Comme Bouvy et al l'évoquent (2010, p380), celui-ci doit « connaître la matière, posséder les connaissances scientifiques suffisantes sans se positionner en tant qu'expert », car il est là pour « aider à gérer les conflits sociocognitifs, affectifs, identitaires en les laissant apparaître, en les analysant, en apportant des pistes de solution ». Ceci implique l'accompagnement à un processus réflexif, afin de faire fonctionner le groupe comme un moyen de « dé-cristalliser » des dynamiques identitaires trop figées qui pourraient nuire à la conversion des ressources, et afin que l'environnement joue un rôle plus important dans la médiation entre les attentes et le dispositif. Les acquisitions cognitives ne sont pas automatiques dans le fait de « faire faire », et représentent « un coût cognitif » pour certains apprenants que le tuteur doit « réduire » (Tricot, 2017).

Nous pouvons synthétiser trois modalités principales d'étayage des identités dans le dispositif actuel, dont deux favorisent la conversion de ressources, et une met en lumière des freins majeurs :

- Les apprenants en transition identitaires semblent se construire dans *l'expérimentation posturale et la réflexivité*, via un positionnement comme professionnel, comme manager, et qui enclenche des mécanismes de projection, d'identification et de conflits sociocognitifs porteurs de développement.

A ce sujet nous pouvons nous appuyer sur l'analyse de D. Cristol, qui évoque ce rôle de la réflexivité pour les profils en transition identitaire (2013, p35) : « La réflexivité induit une meilleure compréhension de la relation manager-équipe et, par contre coup, un regard du manager vers lui-même en tant que partie prenante de la relation. La réflexivité se fait ici geste professionnel ». Cette réflexivité est un *geste managérial* capital, d'où l'importance de la maîtriser pour des futurs chefs d'équipe. Nous pouvons avec R. Wittorski considérer que ces profils sont dans une logique de « réflexion sur et pour l'action » (Wittorski, 2009a, p7). Le centre de formation est utilisé par ces apprenants comme une boîte à outils pour étayer leur posture professionnelle.

- Les apprenants en gestation identitaire semblent se construire plutôt en *socialisation*, dans le co-apprentissage via le groupe, qui, en donnant à partager des connaissances, à s'appuyer sur autrui et sur le collectif, valorise les individus et accroît le sentiment d'efficacité personnelle et collectif.

Ces profils expriment un besoin de confirmation (légitimité et reconnaissance) de soi par autrui, ou de redéfinition de soi par l'ouverture de nouveaux horizons identitaires, au contact des autres et des

différents environnements. Ces profils nous semblent inscrits dans une logique de la réflexion et de l'action, ce qui explique leur besoin de *figures de formateurs* fortes. La transversalité et le caractère généraliste des projets permet un gain de « vision globale », que nous identifions comme un levier très important, et qui figure dans les soft skills prescrite par l'école. En effet pour confirmer leur appartenance au groupe des ingénieurs : « les indicateurs de ce passage (...) c'est l'accès à des compétences nouvelles, que les stagiaires disent être spécifiques de l'ingénieur - « recul » et « hauteur de vue » » (Chaix 2002, p96). Les leviers informels, en lien avec un droit à l'erreur et une liberté de s'inventer, de se trouver, voire de souhaiter un avenir professionnel hors ingénierie, font de l'école une école de la vie pour certains apprenants de ces profils.

- Les apprenants au projet professionnel très défini sembleraient se construire plutôt auprès de figures d'identification *expertes ou spécialisées*, et dans des missions ciblées (en entreprise). Les leviers expérientiels (via l'entreprise essentiellement, le rôle d'expert de projet, et les actions de réalisations de maquettes), satisfont le *besoin d'action et de maîtrise*, et permettent un développement en spécialisation de ces profils. C. Pouchain-Avril (1996, pp. 153-162) nomme « dynamique B » cette construction identitaire « marquée par la préservation d'une identité disciplinaire et individuelle s'articulant à une approche spécialiste et capitalisante de la formation ».

Ce constat confirme la nécessité d'analyser l'engagement des apprenants au regard de leur identité projetée, et de construire la médiation des tuteurs autour de ces spécificités.

#### ÉTAYAGES DIFFÉRENTS PAR DES RÉFÉRENTS PLURIELS

Nous pouvons confirmer les apports complémentaires des deux terrains de la formation en alternance auprès des différents profils d'étayage des identités professionnelles, et qui sont portées par différentes figures d'ingénieurs de référence :

- Le spécialiste qui maîtrise le métier et son terrain ;
- Le gestionnaire, qui maîtrise la méthode ;
- Le sachant, qui maîtrise la théorie.

Selon les profils des encadrants, en entreprise et en centre, ces figures peuvent y être présentes sans distinction de milieu, mais les trois pôles semblent essentiels aux étayages selon les différentes dynamiques identitaires relevées. L'essentiel étant que tous les référents soient convaincus de la nécessité et des apports que représentent les autres pôles d'étayage auprès des apprenants, pour éviter des effets d'antagonisme, inhibiteurs de construction.

## 5. Chapitre 5 : Les indicateurs extérieurs de construction

Afin de compléter la réponse que nous souhaitons apporter à l'hypothèse 1, nous avons recueilli des données extérieures au discours des apprenants, sur les indicateurs liés à la :

- La validation de l'acquisition de compétences de l'ingénieur par le centre de formation ;
- La reconnaissance d'un comportement professionnel d'ingénieur en centre de formation et en entreprise ;
- La reconnaissance du statut et d'une légitimité comme ingénieur en centre de formation et en entreprise

La mesure de ces indicateurs extérieurs de construction va nous permettre de nous écarter du vécu et de l'identité narrative des apprenants sur lesquels reposent nos précédentes analyses, afin de tenter de donner une perspective plus objective aux données recueillies, et notamment de :

- Donner la parole aux tuteurs A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> sur leur positionnement ;
- Donner la parole aux maîtres d'apprentissage en entreprise sur l'appropriation par les apprentis d'une posture d'ingénieur sur le terrain, et les interroger sur leur connaissance et/ou appréciation du dispositif proposé à l'école ;
- Comparer les compétences jugées acquises par les apprenants avec leurs résultats réels ;
- Obtenir des données chiffrées sur le comportement professionnel en centre, dont nous avons vu qu'il pose problème à bon nombre d'apprentis.

### i. Les résultats d'évaluations centrales pour le développement en tant que futurs ingénieurs

Nous avons interrogé les apprenants, des tuteurs A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> et responsables pédagogiques sur les unités d'enseignement et éléments évaluable qu'ils jugeaient clés pour analyser la progression des apprentis vers la posture d'ingénieurs. Nous en avons extrait, en y adjoignant les modules que nous jugeons clés, une grille d'analyse des évaluations clés, comprenant :

- Qui évalue (l'école, l'entreprise, les deux ?)
- Pourquoi/par qui cette évaluation a été jugée clé ;
- Un rappel des objectifs d'apprentissage du module ou de l'élément évaluable ;
- Les résultats de la cohorte ;
- Les faits saillants à analyser

Nous présentons en annexe 35, p474, le tableau des données traitées, et les caractéristiques des évaluations concernées, selon les critères définis ci-dessus. Nous avons également noté si les éléments évalués considérés sont ou non des conditions obligatoires d'obtention au diplôme. La nécessité de se contenter d'un panel d'évaluations à analyser (dans une masse de près de 85000 notes récupérées et triées, rappelons-le) induit nécessairement un biais dans les éléments rapportés, mais nous a semblé correspondre aux triangulations nécessaires pour disposer à la fois des éléments centraux pour le centre de formation, l'entreprise, et aux yeux des « nœuds de compréhension » que nous avons relevés :

- Evaluations en centre :

- Module de MARP - Méthode d'Analyse et de Résolution de Problèmes (condition obligatoire pour l'obtention du diplôme) ;
- Comportement professionnel ;
- Module de Management ;
- Socle scientifiques : mécanique-électricité ;
- Evaluations mixtes école/entreprise :
  - Mission à l'Etranger (condition obligatoire pour l'obtention du diplôme) ;
  - Projet ADS - Application de la Démarche Scientifique ;
- Evaluation en entreprise :
  - Evaluation des alternances par les maîtres d'apprentissage.

Les éléments saillants qui nous permettent de compléter notre compréhension du vécu du dispositif par les apprenants sont décrits ci-dessous (voir le détail des calculs dans le [Tableau 219](#), annexe 35).

### CONFIRMATION DES IDENTITES DE MANAGERS, ET DU NŒUD AUTOUR DU SOCLE SCIENTIFIQUE

Sur l'évaluation de l'unité de « management d'équipes » (semestre 9, évaluation par le centre de formation), les résultats montrent une reconnaissance par l'école des acquis des apprenants avec plus de 62% de notation « A », soit l'atteinte totale des objectifs d'apprentissage pour la grande majorité des apprenants. Il nous semble que cette donnée *conforte à la fois l'école dans l'identité de « manager » qu'elle propose aux apprenants, et les apprenants eux-mêmes qui s'en revendique en majorité.*

Sur l'évaluation de trois unités d'enseignement majeures liées aux acquisitions du socle scientifique, (à savoir UE 5.3 Socle scientifique de l'ingénieur dominante « mécanique-électricité » ; UE 6.1 Socle scientifique de l'ingénieur dominante « mécanique » et UE 6.3 Socle scientifique de l'ingénieur dominante « électricité »), la proportion d'évaluations notées « A » n'est que de 4%. Les Unités sont validées par 75% des apprenants, mais avec une infime minorité des apprenants qui atteint totalement les objectifs d'apprentissage, et la majorité qui l'atteint avec des « écarts mineurs ». Les apprenants se sentent-ils fragiles sur leurs acquis scientifiques parce qu'ils n'ont pas été jugés experts par les évaluations, ou les évaluations donnent-elle ce résultat parce qu'effectivement les apprenants n'atteignent pas totalement l'objectif ? Quoi qu'il en soit, la question de la fragilité ressentie par une partie des apprenants sur leurs bases est ici en corrélation avec les évaluations externes de leurs connaissances.

### VALIDATION DES ACQUIS DE « PROBLEM SOLVER » ET DU RAISONNEMENT SCIENTIFIQUE, MAIS SANS RECONNAISSANCE DE MAITRISE TOTALE POUR LA MAJORITE?

Sur deux éléments évaluable importants, à savoir la méthodologie de résolution de problème et le raisonnement scientifique (respectivement via la soutenance de module MARP, et le projet ADS), les évaluations sont validées pour 90% des apprenants dans un cas (MARP) et 80% dans l'autre cas (ADS), attestant que le niveau minimum requis est atteint. En revanche, seuls 37% des apprenants ont atteint tous les objectifs d'apprentissage dans le cas du MARP, et seulement 34% dans le cas de l'ADS (et notons la présence de 20% d'apprenants au rattrapage). Cette dernière évaluation (projet ADS) est effectuée conjointement par des professionnels (jurys externes) et des encadrants du centre de formation (jury académique), et offre donc un double regard extérieur (ce ne sont pas les tuteurs des apprentis qui sont dans son jury) sur l'état des compétences acquises, sur un projet concret d'entreprise, donc en situation 100% professionnelle « réelle »

Seulement 1 apprenant sur 3 maîtrise donc parfaitement (et voit donc ses compétences reconnues), en fin d'année<sup>1</sup>, les outils de résolution de problème, et en année 2, le raisonnement scientifique.

Si les apprenants disent, pour la majorité d'entre eux, ne pas sentir leurs compétences pleinement reconnues à l'école, nous pouvons effectivement corréliser cela avec l'évaluation externe de leur maîtrise de certains éléments clés par l'école, qui estime que seuls un tiers d'entre eux répond à tous les critères, même si seulement une infime minorité des apprenants ne répond pas du tout aux critères attendus. *Le « profil moyen », pour en revenir à lui, valide ses évaluations, et donc ses compétences, mais sans reconnaissance d'une maîtrise totale des outils.*

#### INFLUENCE DES ENVIRONNEMENTS SUR LA RECONNAISSANCE/VALORISATION DES ACQUIS

Les apprenants exprimaient des vécus qui semblaient pouvoir être influencés, en tout cas reliés aux différents environnements où ils suivent la formation. Ce vécu est confirmé par l'existence de correspondances (voir les tests de contingences en annexe 35, p474), d'« effets centres » sur les évaluations, et en particulier celle du comportement professionnel. Or, il nous semble que la plus ou moins grande reconnaissance des compétences par l'école peut influencer sur le vécu des apprenants, et sur l'intériorisation et la conscientisation d'une construction en tant qu'ingénieur.

#### Correspondances entre centre de formation et l'appréciation du comportement :

Sur l'évaluation du comportement professionnel des apprenants par exemple, nous relevons de grandes disparités dans le traitement de cette évaluation par les centres (sur les semestres 5 à 9), avec deux hypothèses pour l'expliquer : soit il existe effectivement des différences fondamentales dans le comportement des apprenants dans ces centres, éventuellement en lien avec le traitement qui y est fait de la professionnalité, ou les différences fondamentales relevées sont le fait du traitement de ce comportement. Dans les deux cas il nous semble que ces données viennent appuyer le rôle de l'environnement sur le vécu des apprenants, et la reconnaissance de leur construction. Cet effet centre existe également sur des évaluations de modules comme le socle scientifique, le management et même les alternances en entreprise, ce qui soulève à nouveau la question de la mise en œuvre locale et son impact sur le vécu des apprenants.

#### Validation du comportement professionnel et questions de professionnalité

En ce qui concerne les résultats en eux-mêmes des évaluations du comportement professionnel, nous avons dans un premier temps calculé les moyennes par catégories de notes attribuées (moyenne de A, de B etc.), tous centres compris, et par centre, puis en excluant un centre qui a attribué systématiquement des A à tous les apprenants sur tous les projets des semestres 5 à 9 (voir annexe 35). Nous obtenons, sur les semestres et centres concernés, une fréquence de notation à « A » de 50,92%, et à « B », de 43,27%. Plus de 90% des évaluations sont donc favorables concernant le comportement professionnel des apprenants, avec 50% des apprenants qui atteignent totalement l'objectif, concernant leur professionnalité en centre, et une part minime de comportements jugés non professionnels (moins de 6% de C et D.) Cela nous semble, d'une part, en accord avec les retours du terrain des apprentis, qui jugent que l'absence de professionnalité est peu sanctionnée. Les apprenants de l'échantillon jugent majoritairement que la professionnalité, en revanche, est non reconnue/valorisée en centre de formation, et se plaignent du comportement dilettante d'une partie d'entre eux, ce qui ne semble pas en cohérence avec les 50% d'évaluations à « A ». Ces données nous interrogent sur la façon de juger de la professionnalité dans un environnement d'apprentissage, et du seuil de tolérance à fixer pour les comportements non professionnels. Certains apprenants évoquent

avoir mis en œuvre des chartes entre eux, pour la bonne conduite dans les groupes, mais sans succès et/ou adhésion de tous. Au vu de l'importance capitale du vécu de difficulté liée au comportement dans les groupes, il nous semble que cette question est cruciale dans l'interrogation sur les postures et la valorisation des professionnalités émergentes. Nous avons en effet noté que des apprenants positionnés (et revendiqués) en étudiants dans le dispositif pouvaient faire montre d'un comportement professionnel et d'une forte autodirection : *comment distinguer des comportements non professionnels nocifs au fonctionnement des groupes et des postures étudiantes mais constructives et qui fonctionnent comme états aux co-développements dans les groupes ?*

### Rôle prégnant de l'expérience à l'étranger

Les données récoltées nous permettent également de confirmer, d'un point de vue extérieur, la spécificité de la mission à l'étranger dans les constructions identitaires des apprenants. Il n'y a aucun « effet centre » sur l'évaluation de cette unité d'enseignement. Par contre, nous notons un profil spécifique pour cette évaluation ( $p\text{-value} < 0,0001$  et DDL de 12, voir les données en annexe 35), avec une attraction très élevée entre les variables (alternance semestre 8 et modalité « A »), et donc une évaluation extrêmement positive de l'expérience à l'étranger, au regard des autres évaluations semestrielles de missions en entreprise. Cela signifie que les maîtres d'apprentissage à l'étranger valorisent particulièrement le travail fourni par les apprenants à leurs côtés, ce qui corrobore le vécu très positif et très constructif de cette mission par les apprenants eux-mêmes. Il est difficile de savoir si l'évaluation influe sur le vécu, ou si cette spécificité est liée à la des différences culturelles dans la façon de noter les apprenants, donc nous nous contenterons d'acter que le vécu de la mission à l'étranger comme constructive pour leur développement personnel et professionnel, est *appuyé par une valorisation et une reconnaissance de leurs productions par les évaluateurs.*

### Valorisation des apprenants par le terrain

Globalement les apprenants expriment que leurs compétences sont plus reconnues en entreprise qu'en centre de formation. Effectivement les évaluations portées sur leur travail par les maîtres d'apprentissage (évaluation des alternances) est soit très bon (sans écarts), soit bon (écarts mineurs). Les apprenants se voient très rarement attribuer des C ou D pour leurs alternances en entreprise. Est-ce pour cela qu'ils s'y sentent plus reconnus, où y sont-ils plus reconnus parce que plus professionnels, nous ne pouvons pas le déterminer, mais en tout cas, leur vécu est corroboré par la quasi absence de sanction de leur travail en entreprise, jugé correspondre aux attentes, avec plus ou moins d'écarts mineurs.

Tableau 109: Evaluation des alternances en entreprises

	A	B	C	D
S5	51,581%	46,423	1,830%	0,166%
S6	46,734%	48,409%	4,355%	0,503%
S7	40,422%	55,009%	3,515%	1,054%
S9	51,370%	43,836%	4,110%	0,685%

### Synthèse

En synthèse sur l'analyse des évaluations, nous observons deux phénomènes opposés. D'une part, un écart entre le vécu des apprenants d'une non valorisation de la professionnalité, et des évaluations très

positives de leur comportement professionnel par les centres de formation. Nous y voyons donc un élément de compréhension de ce vécu de décalage et de l'importance des thématiques associées, dans leur discours (environnement scolaire, enjeu etc.). D'autre part, le vécu exprimé par les apprenants de difficultés sur certaines bases scientifiques et techniques à l'école, et parallèlement d'une reconnaissance en entreprise, est corroboré par les évaluations analysées.

## ii. Questionnaire aux maîtres d'apprentissage en entreprise

Pour rappel, ce questionnaire a été envoyé, en début de 3<sup>ème</sup> année, aux maîtres d'apprentissage, par le biais de responsables pédagogiques de différents centres, et 92 maîtres d'apprentissage y ont répondu.

### MECONNAISSANCE DE LA PEDAGOGIE DE L'ÉCOLE

Seuls **49% des répondants affirment connaître la pédagogie pratiquée à l'école** (voir annexe 37, tableau 222, p482). Lorsqu'on demande à ceux qui répondent par l'affirmative de préciser ce qu'ils croient en connaître, ceux-ci évoquent un apprentissage actif par le travail de groupe autour de projets. Ce qui est conforme à la réalité, mais dénote d'une connaissance de surface de la pédagogie, car souvent (sauf 3 personnes qui étayaient la description avec des notions de boucles itératives, et l'objectif de la démarche –les apprentissages en situation, sortir de la théorie) leur description s'en tient là. Enfin parmi les 50% des répondants qui évoquent ne pas connaître la pédagogie pratiquée à l'école, 60% souhaiteraient la connaître mieux, et 40% n'y voient pas d'intérêt. Sur les 92 répondants, **cela représente 20% des maîtres d'apprentissage qui ne sentent pas concernés par la pédagogie pratiquée à l'école.**

Nous pouvons établir un lien entre des phénomènes de ressenti par des apprentis de « non valorisation » de l'école comme environnement professionnalisant de la part de leurs entreprises, et ces dernières données. Une connaissance approfondie, par les entreprises, des enjeux pédagogiques représentés par les choix opérés par l'école, et un partage de l'intérêt de ces choix dans la co-construction des parcours des apprenants permettrait, peut-être, un vécu plus positif de ces choix par les apprenants.

### MAIS VALORISATION DE TRANSFERTS EFFECTIFS

Il est donc d'autant plus remarquable que pour 66,30% (voir tableau 225, p483) des maîtres d'apprentissage ayant répondu au sondage, des transferts sont faits entre ce que les apprenants apprennent en centre de formation et ce qu'ils utilisent dans leurs missions professionnelles en entreprise. Parmi les transferts proposés, les deux suivants arrivent en tête des réponses positives : les capacités à gérer des projets en groupe, et les capacités à gérer des projets en autonomie. Les maîtres d'apprentissage ont donc conscience de transferts école-entreprise dont une majorité des apprenants n'a pas conscience. D'où **l'importance de la verbalisation des acquis et des transferts**, à la fois par les encadrants de l'école et de l'entreprise, pour aider les apprenants à donner du sens aux situations d'apprentissage proposées à l'école, via le jugement positif de transferts par leurs maîtres d'apprentissage.

## ÉCOLE ET ENTREPRISE COMME RESSOURCES AU DÉVELOPPEMENT DE COMPÉTENCES TRANSVERSES

Pour les répondants, école et entreprise sont toutes deux fortement vues comme des lieux d'apprentissage d'une méthodologie de travail, et du développement de compétences transverses de l'ingénieur (96,74% d'accord avec cette proposition pour l'école, et 83,70% concernant l'entreprise). Les maîtres d'apprentissage ne voient ni l'école ni l'entreprise comme des lieux voués à la spécialisation des apprenants, et leur vision corrobore donc totalement avec celle de l'école, qui met l'accent sur les compétences transverses (voir tableaux 226 et 227, p483).

## POSTURES PROFESSIONNELLES ET LEVIERS POUR LES ETAYER

Si les répondants considèrent à plus de 55% que leurs apprentis sont et doivent être considérés comme des professionnels en devenir en entreprise, et à 30% que les apprenants sont déjà des professionnels lorsqu'ils sont en entreprise, ils sont près de 36% à juger qu'ils sont étudiants lorsqu'ils sont à l'école (et ils ne sont plus que 22% à les y voir comme des professionnels –qui devraient être considérés comme tels) sur leurs périodes en centre. Un tiers jugent qu'ils sont des « salariés en formation » (ce que, statutairement parlant, ils sont !) – voir tableaux 228 et 229, p484.

Les maîtres d'apprentissage expliquent ce jugement de leur part, par un manque de communication de l'apprenant avec l'entreprise sur les périodes écoles, où les apprentis, selon eux, ne suivent plus leurs projets entreprise. Ils évoquent également le manque de retours du centre de formation sur le comportement de leur apprenti en centre, ou font le constat d'un manque de professionnalisme de leur apprenant en centre de formation (notifications de retards/absences). Donc ce n'est pas tant qu'ils jugent que les apprenants doivent être considérés comme des étudiants en centre, mais plutôt le constat qu'ils se comportent comme tel, parfois à leur désarroi. *Apprenants et entreprise partagent donc ce même souhait d'une hausse du professionnalisme des apprenants en centre.*

Les leviers que les maîtres d'apprentissage évoquent pour garantir ce professionnalisme, sont « *la motivation de l'apprenti*<sup>102</sup> » et sa capacité à saisir « *toutes les opportunités offertes* » et à fournir « *suffisamment d'effort* ». Ils emploient donc les mêmes termes que les apprenants eux-mêmes pour évoquer les leviers intrinsèques de conversion des ressources du centre, à savoir la motivation, et la « *maturité* » des apprenants.

Seuls deux tuteurs sur les 14 qui avaient déjà tutoré un apprenti dans l'ancien dispositif notent une différence entre leur apprenti « A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> » et leur apprenti précédent dans la manière de travailler, ce qui ne nous informe pas sur les effets potentiels et les leviers de la méthode sur la posture professionnelle en situation, malheureusement.

## SYNTHÈSE

Les éléments saillants de cette enquête sont, d'une part, la vision commune de l'école et l'entreprise, de la formation comme levier de construction d'une identité collective, appuyée sur des compétences transverses. D'autre part, le potentiel de valorisation des transferts école-entreprise est à optimiser, au vu de leur reconnaissance par le terrain. Enfin la question de la posture professionnelle semble une interrogation commune à travailler conjointement avec les deux environnements, pour harmoniser les exigences et conscientiser les écarts. La même posture à l'école et en entreprise peut ne pas être exigée,

---

<sup>102</sup> Verbatim extraits de réponses à des questions ouvertes. Voir le questionnaire en annexe 16v.



et nous avons exprimé en quoi cet écart cela peut être un outil de construction différencié, mais les exigences et objectifs posturaux dans les deux environnements doivent alors être explicités.

### iii. Questionnaire et entretiens aux tuteurs A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>

Pour rappel, l'enjeu de recueillir le vécu des tuteurs A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> est grand, puisque nous l'avons noté, il existe une transition identitaire et des tensions dans leur positionnement, et que celui-ci va justement influencer le vécu des apprenants. Comme l'évoquent Bouvy et al., (2010, p373), « être tuteur dans un dispositif APP implique une refonte quasi complète de son rapport à l'apprenant et à la matière dont on est expert. ». Nous avons, via deux modes de recueil successifs, à savoir dix entretiens durant la première année du dispositif, puis un questionnaire anonyme en début de 3<sup>ème</sup> année, obtenu des données de 31 répondants, de 5 centres de formation différents, âgés de 28 à 50 ans (moyenne d'âge à 37,5 ans) et avec une expérience de l'enseignement entre 0 et 15 ans (moyenne à 5 ans). La majorité d'entre eux avait peu d'expérience de l'enseignement au préalable, et 71,5% d'entre eux était sans expérience préalable en pédagogies actives, mais 85,71% d'entre eux a une expérience professionnelle en entreprise, antérieure à sa prise de poste comme tuteur au CESI. Ce panel représente le vécu d'encadrants plutôt néophytes dans l'enseignement, et au profil plutôt industriel, ce qui n'est pas représentatif de tout l'encadrement global du centre de formation, qui a notamment connu une vague de recrutement d'enseignants-chercheurs au profil plus académique qu'industriel. Les répondants au questionnaire sont ceux qui ont souhaité partager leur vécu, et s'exprimer dans cette étude, basée sur le volontariat. Les réponses n'ont pas une vocation de représentativité, mais de compréhension du vécu.

## LE ROLE DES TUTEURS

### Le guide méthodologique

Interrogés en entretiens, comme par questionnaire, sur leur rôle principal, les tuteurs évoquent majoritairement (43%) le guidage, l'accompagnement méthodologique, notamment en opposition à l'expertise, ou au management d'équipes, plébiscités par seulement 9,5% d'entre eux comme représentatifs de leur rôle (voir en annexe 38 les statistiques récoltées).

### Le guide « suffisamment sachant »

38% d'entre eux ne se reconnaissent dans aucune des descriptions proposées dans le questionnaire, et décrivent eux-mêmes leur rôle (voir données p484). En fait, ils voient le tuteur comme un accompagnateur **et** un expert, car il doit être « *suffisamment sachant du domaine pour évaluer la qualité des livrables* », pouvoir être « *un examinateur dans les phases d'évaluations<sup>103</sup>* » et « *faire valoir son expertise et de juger de la qualité des réponses des élèves* ». En effet, la difficulté à tutorer sans expertise dans le domaine du projet est un thème très présent (761 occurrences, pour 862 sur le rôle d'accompagnement) dans l'analyse des entretiens avec les 10 tuteurs interviewés. Un tuteur évoque la difficulté inverse : celle d'accompagner lorsqu'on est formés à l'expertise : « *Je me positionne comme accompagnateur mais serais plus à l'aise dans un rôle d'expert* ». L'un des tuteurs, en consacrant une grande partie de son discours en entretien à la question des difficultés liées à son positionnement dans la méthode, fait clairement émerger cette question de la perte de contrôle ressentie par certains tuteurs

---

<sup>103</sup> Verbatim extraits de réponses à des questions ouvertes. Voir le questionnaire et le guide d'entretien en annexes 16iii et iv.

induite par la posture d'accompagnement : il déplore que « *les tuteurs ne pourront jamais maîtriser ce qu'ils enseignent* » et que « *le tuteur subit plus que dans une méthode classique* », réfutant ainsi le rôle de strict accoucheur de savoir, et encore plus celui de médiation transitionnelle, encore plus loin de ses représentations de son rôle, pour réaffirmer le besoin d'être un expert scientifique qui va apporter les connaissances, le socle scientifique : « *chez nous ils viennent pour apprendre donc il y a une exigence envers nous : c'est qu'on leur apprenne des choses* ».

## Leur rôle dans la professionnalisation des apprenants

Sur la partie du tutorat vouée à l'accompagnement à la professionnalisation, qui est la troisième facette du métier, les tuteurs ne sont que 28% à considérer avoir un impact sur le comportement professionnel des apprenants en centre de formation (voir tableau 231, p484, annexe 38), et seulement 24% à considérer avoir un impact sur les projets professionnels des apprenants. Dans les deux cas l'impact qu'ils pensent avoir est faible, et ils sont près de 20% à estimer ne pas avoir d'impact du tout sur la professionnalisation des apprenants. Ces données corroborent finalement le vécu des apprentis, qui s'appuient finalement peu sur les tuteurs école et/ou ont des difficultés d'identification ou à les considérer comme des figures référentes.

Cela dit, un tuteur explique comment, en adoptant un comportement de « manager », il se positionne comme un manager d'entreprise et peut ainsi, par capillarité, impacter le comportement professionnel et le positionnement des apprenants. Pour lui, le tuteur « *pilote l'ensemble des projets des équipes qu'il accompagne. Il fait un monitoring de l'état d'avancement de chaque équipe sur la base d'indicateurs quantifiables. Il manage ses équipes et les responsabilisant sur la définition d'un PLAN à forte valeur ajoutée. Il pourra recadrer les écarts de comportements et les écarts de rendus de certains cas* »). Une tutrice évoque quant à elle en entretien son propre rôle pour faire le lien non seulement entre théorie et pratique dans les projets, mais aussi entre les projets école et les missions des apprentis en entreprise. Elle-même se positionne comme *levier de réflexivité* pour amener les apprenants à interroger leur pratique. Il est très intéressant de noter qu'elle a tutoré une grande partie des projets du centre 3, dont nous avons noté le profil spécifique de réponses. Cette tutrice est la seule à également évoquer la communauté de pratiques tutorales, via un partage de bonnes pratiques, effectué de façon informelle, entre elle et le tuteur d'un centre de même taille que le sien.

Cette vision de *l'apprentissage vicariant du métier d'ingénieur, par le positionnement du tuteur A2P2 comme manager et/ou comme lien entre école et entreprise* corrobore totalement le vécu des apprenants en transition identitaire, voire en transition professionnelle, et souligne la question cruciale des identités professionnelles des tuteurs comme leviers de conversion des ressources du dispositif.

## Constructions et tensions identitaires des tuteurs

### Les tensions

52% des 21 tuteurs du panel de répondants au questionnaire expriment une difficulté face à ce rôle de tuteur (voir [Tableau 232: Tensions dans le positionnement](#)). Voici les situations, qui selon eux, génèrent des difficultés (parmi des propositions faites par le chercheur, en fonction de l'expression de difficultés dans les entretiens, voir [Tableau 233: Difficultés de positionnement](#)). La première difficulté est liée au domaine scientifique/technique des projets, avec trois sources d'inconfort : leur propre méconnaissance du sujet ; le manque de temps pour s'approprier le sujet et les supports ; le manque de temps pour les transmettre aux apprenants. Il est très intéressant de noter que l'accompagnement

de groupe n'émerge pas comme difficulté, alors que les apprenants jugent qu'un tuteur non manager, qui serait davantage un expert scientifique qu'un manager est problématique et ne répond pas non plus à leur besoin.

## Les dynamiques

Nous notons deux éléments saillants dans les positionnements des tuteurs, en lien avec leurs propres parcours (ces données sont issues de l'observation de la force des thèmes dans le discours):

- Les tuteurs les plus récemment entrés au CESI sont ceux qui parlent le plus du tuteur comme guide méthodologique. Dotés de moins d'expérience préalable de l'enseignement, ils sont cependant plus en ouverture face au nouveau modèle de positionnement proposé, voire ont choisi d'« enseigner » au CESI en lien avec la présence de cette méthode pédagogique ;
- Nous notons également un positionnement lié au métier d'origine :
  - o Les tuteurs originellement ingénieurs évoquent plus que les autres la difficulté à tutorer sans expertise scientifique du domaine du projet, la nécessité pour les apprenants d'avoir des réponses et des figures d'experts en face d'eux, et sont plus critiques sur les outils de réflexivité (REX) du dispositif. Ils se positionnent plus dans une vision de rôle d'expert ;
  - o Les tuteurs non ingénieurs évoquent plus le rôle majeur du tuteur comme levier de réflexivité et comme pont entre école et entreprise ainsi que les apprentissages liés au groupe A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>. Ils se positionnent dans un modèle d'accompagnement pédagogique.

Concernant leur propre développement professionnel, les tuteurs sont près de 86% à affirmer avoir observé une évolution dans leur façon de tutorer les groupes depuis le début de leurs missions au CESI (voir [Tableau 234: Evolutions dans le tutorat](#) et 235, annexe 38). Ils évoquent :

- S'être approprié le rôle en fonction de leur personnalité (38%) comme l'évoque ce tuteur : *« Je gère mon groupe à ma manière en fonction des besoins des apprentis et ne cherche plus à rentrer dans la standardisation »*
- Avoir gagné en confiance en eux par la pratique et une *« meilleure connaissance des projets tutorés car ce sont les mêmes que l'an dernier »*.

## Synthèse sur les rôles des tuteurs

Ces données nous confirment deux éléments déjà repérés dans le discours des apprenants. D'une part, la complexité du rôle de tuteur, avec trois polarisations différentes : la gestion d'équipes et l'accompagnement à la gestion de projet (le tuteur-manager), l'accompagnement à la construction du parcours (le tuteur-pédagogue), et l'expertise scientifique et technique (le tuteur-expert). **Le tuteur « suffisamment » bon** est donc celui qui peut à la fois donner aux apprenants confiance en eux et en lui, en leur apportant des éléments scientifiques et techniques, mais qui aura la capacité à les encadrer et à se positionner comme modèle d'ingénieur, comme le ferait un chef d'équipe.

D'autre part, **ces pôles contribuent à construire les identités professionnelles des apprentis** : là où certains tuteurs-managers organisent des retours réflexifs en équipe avec les apprenants, et avec ces pratiques, et établissent du lien entre les deux environnements de formation, des tuteurs-experts vont se focaliser

plus aisément sur les apprentissages scientifiques à réaliser. Ces polarisations transforment la représentation du dispositif chez les élèves et influent sur leur vécu. Ce qui est notable, c'est que les tuteurs positionnés comme experts sont aussi, en entretien, ceux qui évoquent le plus la difficulté des apprenants à faire des liens entre école et entreprise, et ceux qui évoquent le moins les apports de la méthode en termes de co-apprentissage ou en étayages posturaux. A l'inverse, la tutrice qui évoque le plus son positionnement comme celui de soutien à la métacognition et à la réflexivité, est aussi celle qui évoque le plus le gain de confiance qu'elle a observé chez les apprenants avec la méthode. C'est en outre celle qui évoque le plus le groupe A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> comme levier de co-apprentissages et de construction d'un positionnement d'ingénieur. Les apprenants tutorés par cette tutrice ont un ressenti particulièrement positif sur leur construction en tant qu'ingénieur dans le dispositif, et sur l'intérêt des ressources proposées, et le rôle des tuteurs.

### LES LEVIERS DU DISPOSITIF POUR PROFESSIONNALISER

Interrogés sur les ressources que le dispositif propose aux apprenants pour qu'ils se professionnalisent, les tuteurs répondants ont classé ainsi les propositions (voir [Tableau 236: outils de professionnalisation du dispositif](#)):

1. Les projets eux-mêmes (outils de gestion de projet) et les échanges entre apprenants, le travail de groupe, à 28,5% chacune ;
2. Les échanges avec les tuteurs à moins de 15%
3. PFI, entretiens, visites en entreprise à 9%
4. Le socle scientifique à 4%

Le *peu de poids accordé aux outils réflexifs* dans la professionnalisation corrobore totalement le vécu des apprenants.

### L'ETAYAGE DES POSTURES REFLEXIVES

Ce qui est très intéressant c'est que les tuteurs jugent cependant, pour plus de 76% d'entre eux (voir [Tableau 237: étayage de la réflexivité](#)), que le dispositif permet aux apprenants un recul réflexif sur eux-mêmes, mais peu via certains outils pensés à cet effet (PFI, REX, ou exploitation de l'alternance). Selon eux, la posture réflexive des apprenants est facilitée dans le dispositif par:

- Les *boucles PDCA*, cités 8 fois (phases de Check spécifiquement). Cette prééminence corrobore avec la vision de l'échantillon d'apprenants qui jugent que les boucles PDCA sont un levier de leur construction comme ingénieur dans la mesure où elles reflètent le mode de fonctionnement en entreprise et que les phases de check permettent de soumettre sa démarche et d'avoir un retour et un co-apprentissage et des co-évaluations avec le reste du groupe classe
- Le *travail de groupe*, notamment les phases de brainstorming de début de projet et l'écoute collective, sont des leviers cités à 7 occurrences. En cela le vécu des tuteurs diverge pour partie de celui des apprenants, qui voient dans le travail de groupe un levier majeur de co-apprentissages, mais l'envisagent rarement comme levier de réflexivité sur leur propre posture d'ingénieur. (Nous l'avons vu, seuls les profils d'apprenants en transition vers une identité de manager envisagent le groupe comme levier de réflexivité);

- Le *tuteur* lui-même est cité 5 fois comme levier, via son rôle en salle avec les apprenants, et via les entretiens individuels. Dans ce panel émerge la conscience qu'ont les tuteurs de leur rôle essentiel comme levier de réflexivité, pour accompagner les outils précités ;
- Sont également cités comme leviers de réflexivité à un moindre degré, les grilles d'évaluation, la phase de "Act" (3 occurrences), l'autonomie (3 occurrences), les soutenances (3 occurrences), le REX (3 occurrences tout de même), et enfin, la liberté laissée dans la recherche de solution.

Les tuteurs font également émerger les *freins à la conversion* suivants, pouvant gêner la pratique réflexive des apprenants. :

- Un premier *frein lié aux tuteurs eux-mêmes et aux ressources intrinsèques (aptitudes à accompagner le processus réflexif) et/ou extrinsèque (outils) dont ils disposent*. Ils évoquent avoir « *peu d'outils ou de modalités qui permettraient de faire la mesure ou l'apprentissage* » d'une posture réflexive chez les apprenants, ou n'être « *pas formés* » pour exploiter au mieux les ressources;
- Un second *frein, lié au positionnement des apprenants* : « *Les apprentis surtout en première année n'arrivent pas à sortir du modèle classique de l'enseignement* » ; et les tuteurs notent un « *manque de prise de recul des apprentis* » ; voire un « *manque de sérieux de certains* » qui freine le processus réflexif ;
- Enfin ils évoquent un frein qui peut expliquer les différences de vécu d'un centre à l'autre, et la plus ou moins grande facilité à exercer cette mission d'étai réflexif pour les tuteurs selon les environnements où ils pratiquent : certaines « *salles petites et bruyantes* » couplées avec parfois « *peu de temps* » pour ces échanges qui ne sont pas au cœur du dispositif ne les rendent pas évidents à réaliser.

## L'ÉTAYAGE DE LA CONFIANCE EN SOI

La majorité des répondants du panel (presque 62%) estime que le dispositif donne confiance aux apprenants dans leur capacité à agir en ingénieur (voir [Tableau 238: étayage de la confiance](#)). Nous notons un décalage entre le vécu des apprenants et celui des tuteurs, sur le gain de confiance en leur capacité à agir en ingénieur grâce au dispositif, que les apprenants évoquent plus que la réflexivité qu'ils peuvent déployer dans le dispositif, alors que les tuteurs évoquent, eux, plus massivement le potentiel réflexif que le potentiel de gain de confiance du dispositif.

Les ressources de gain de confiance citées par les tuteurs, sont :

- Majoritairement le travail de groupe cité à 8 reprises, comme levier principal de confiance pour les apprenants, selon les tuteurs
- A nouveau les boucles PDCA, et la nécessité d'organiser, planifier et confronter son travail ;
- Devoir apporter des solutions, déployer une stratégie de résolution d'un problème ;
- La proximité du fonctionnement avec l'entreprise ;
- Les soutenances ;
- L'autonomie ;
- Le rôle du tuteur.

Les apprenants eux, citent bien plus les soutenances comme premier levier de gain de confiance en leurs capacités, avant le travail en équipe qu'ils jugent aussi constructif que difficile.

Les freins à la conversion de ces ressources, cités par les tuteurs, sont

- Le manque de confiance des apprenants dans leurs acquis scientifiques, et dans la valeur des acquis non scientifiques (transverses) : « *Ils sous-estiment les soft skills qu'ils développent et ne réalisent pas que leurs capacités à travailler en groupe, à présenter à l'oral, à s'organiser... sont meilleures que d'autres élèves sortant d'écoles plus classiques* » ;
- Leur manque de confiance dans la méthode (« *Ils ont l'impression que les pédagogies classiques permettent de mieux mémoriser les choses* »)

Cela corrobore tout à fait le vécu des apprenants lorsqu'ils évoquent les freins et inquiétudes qu'ils rencontrent, et nous permet de confirmer *la nécessité d'accompagner le gain de confiance dans les acquis scientifiques réalisés avec la méthode, et la valence attribuée aux acquis transverses* ; la confiance dans la valeur de la pédagogie pour acquérir des *compétences sur le long terme* et la confiance dans les apports des tuteurs. *Une méconnaissance du métier d'ingénieur* est évoquée pour expliquer le manque de confiance de certains apprenants en des tuteurs non experts.

## LE ROLE DU GROUPE A2P2

Les tuteurs, comme les apprenants, voient à la fois les apports du groupe en termes de co-construction de ses apprentissages, mais aussi en termes de limites (« *dans des groupes il y en a un ou deux qui bossent et les autres ne font rien* »). Cette question de l'engagement à géométrie variable des individus dans les groupe, est expliqué en ces termes par une tutrice : « *je pense qu'ils ont plus de mal à gérer un projet à l'école, qu'en entreprise.* » parce qu'« *il y a l'affect qui rentre en compte, parce que c'est leurs copains de classe... (...) En entreprise ils vont essayer d'aller discuter de façon plus factuelle avec leurs collègues* ». Pour pallier à ce problème de familiarité que nous avons déjà pointé, cette tutrice évoque les analyses de pratiques et les comparaisons avec les situations en entreprise qu'elle tente : « *Quand on fait le point quand ils reviennent, lors du 1er bilan briefing, je leur demande s'ils ont eu une situation de conflit comme ça en entreprise, et comment ils l'ont vécu, justement par rapport au centre de formation, et ils n'ont pas du tout les mêmes réflexes.* »

A ce sujet la majorité du panel évoque tout de même une progression vers plus de maturité et une plus grande aisance dans le dispositif, au cours de la formation (pour 47,62% des tuteurs interrogés les apprenants ont gagné en maturité, et pour 19,05% d'entre eux, ils « maîtrisent » mieux le dispositif).

## LIENS ET TRANSFERTS ECOLE-ENTREPRISE

Pour 61,9% des répondants du panel, le dispositif en centre permet aux apprenants de faire le lien entre les compétences acquises en centre, et leurs missions en entreprise. Nous voyons ici un fort décalage entre cette représentation des tuteurs et celle des apprenants, qui évoquent majoritairement une déconnexion entre leur vécu en entreprise et leurs apprentissages en centre de formation et/ou leur grande difficulté à opérer des liens, malgré des cas de transferts cités par les apprenants eux-mêmes dans l'échantillon.

Les leviers que les tuteurs citent pour opérer ces liens, sont la similarité du dispositif avec le fonctionnement de l'entreprise qui doit permettre, selon les tuteurs, aux apprenants de faire le lien entre leurs missions en centre et leurs missions en entreprise. Certes, les apprenants évoquent également cette similarité comme facteur de construction de leur identité d'ingénieur, mais ils évoquent également massivement une déconnexion entre école et entreprise, du fait du manque

d'enjeu réel des projets école, et du caractère jugé scolaire de l'environnement de travail en centre. Une partie des tuteurs corrobore totalement le point de vue des apprenants sur une déconnexion entre les projets A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> et le vécu réel en entreprise (les projets sont *« dé-corrélés du quotidien des apprentis »*), mais aucun n'exprime le même vécu que les apprenants sur l'environnement scolaire en centre de formation, qui ne valoriserait pas suffisamment la professionnalité. Ils évoquent en revanche un frein lié aux apprenants eux-mêmes, en ce qu'ils ne seraient pas conscients que *« ce sont les apports méthodologiques qu'ils peuvent transposer dans leur mission en entreprise »*

## SYNTHESE

Les éléments saillants de ces enquêtes auprès des tuteurs sont de trois ordres.

- Tout d'abord nous notons un décalage entre le vécu des apprenants sur la capacité du dispositif à étayer la réflexivité et le transfert, et le vécu des tuteurs interrogés, qui sont beaucoup plus positifs quant aux leviers extrinsèques de la formation ;
- Ensuite, il nous semble que le peu de poids qu'ils accordent en revanche à certains outils (de réflexivité –REX, PFI- ou d'acquisition de « schèmes d'actions » -soutenances-), voire à leur propre rôle dans la professionnalisation des apprenants, peut expliquer la relative sous exploitation et non conversion de ceux-ci (voire d'eux-mêmes) comme ressources.
- Enfin, le même phénomène que chez les apprenants est observé sur le positionnement, à savoir que ce sont les tuteurs avec une appétence/aisance pour la posture d'accompagnement à la réflexivité et au management d'équipes qui vont se positionner dans ces rôles : les facteurs intrinsèques déterminent fortement la posture. Les tensions identitaires observées chez les tuteurs confortent le discours des apprenants et les données issues de la cohorte sur leur rôle clé et le nécessaire accompagnement à leur changement de posture comme levier de conversion des ressources disponibles.

## 6. Chapitre 6 : Synthèse des analyses de résultats

De ces données complémentaires et éclairantes sur le vécu des autres acteurs du dispositif sur leurs rôles respectifs, et sur les différents leviers et freins existant dans l'étayage des identités professionnelles des apprenants dans le dispositif, nous pouvons tirer une synthèse générale sur l'analyse des résultats issus de notre terrain d'enquête.

Différentes instances (école et entreprise), différents acteurs (tuteurs, maîtres d'apprentissage, apprenants) et différentes modalités (suivi individuel, travail de groupe) contribuent, dans le dispositif global, à la construction de l'identité individuelle de chaque apprenant, dans sa dimension de parcours biographique, éducatif et professionnel. Le dispositif dans son ensemble met à disposition des apprenants des ressources, pour se penser et se dire en tant qu'ingénieur professionnel ; et pour agir en ingénieur professionnel. La conversion de ces ressources est conditionnée par des leviers et freins intrinsèques ou liés à l'environnement (voir notamment en [annexe 39](#) un schéma illustrant ces synergies). Une seule ressource de l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> est évoquée par les différents acteurs comme outil « universel » de construction des identités professionnelles des futurs ingénieurs : la pratique répétée de situations de présentations de travaux. Concernant les autres ressources existantes (le travail de groupe, la mise en situation de gestion d'équipe et de gestion de projet, les outils de planification ...), les résultats montrent des impacts variables du dispositif selon des leviers ou freins environnementaux (le tutorat pour une grande partie) et les ressources intrinsèques des apprenants (leurs attentes et expériences préalables, leur capacité d'autodirection). Un seul levier de conversion « universel » est cependant évoqué par tous les acteurs du dispositif : la motivation est en effet présentée comme un socle du dispositif pour que les apprenants s'y construisent.

Nous avons dégagé des données de terrain des modèles de dynamiques identitaires, qui peuvent être reliés à des ressources et des leviers de conversion spécifiquement opérants pour ces profils. Certains de ces profils correspondent assez fidèlement à la figure « prescrite » de l'ingénieur CESI, d'autres profils nous ont permis de faire émerger d'autres figures. Nous avons évoqué préalablement qu'il n'existe pas de grille ou de catégorisation figée qui pourrait rendre compte de façon scientifique des tous les facteurs en jeu, ou de situations qui sont par essence dynamiques. Ces propositions de profils sont donc à considérer comme des clés de lecture, qui rendent compte de façon synthétique d'analyses dont nous avons évoqué le caractère « multivarié ».

- La figure archétypale, de transition identitaire de l'ancien technicien en transition professionnelle pour devenir ingénieur CESI repose essentiellement sur un positionnement comme « déjà professionnel », avec son « Soi projeté » comme moteur premier de construction (motivation intrinsèque et extrinsèque fortes, ainsi que forte capacité d'autodirection). Le sentiment d'efficacité personnelle est étayé par les tuteurs managers et la « capacité à agir en ingénieur » à l'école croît avec les pratiques de management des groupes; et les espaces de réflexivité informels et formels comme ressources ;

Loin d'être majoritaires, ces profils de dynamiques identitaires sont cela dit les plus aptes à transformer les ressources du dispositif en pouvoir d'agir réel, et en attestent avec les transferts opérés entre les deux terrains de formation, entre lesquels ils font peu de distinctions.

- Une figure bien plus répandue d'apprenants qui ne se positionnent pas nécessairement comme professionnels ou en situation de production à l'école, mais qui font usage des ressources du



type outils de planification, et du caractère généraliste de la formation pour étayer leurs projets professionnels encore en phase de gestation. Le temps pour soi, et la socialisation sont des moteurs de construction efficaces pour ces profils, qui évoquent plus leur sentiment d'appartenance et d'efficacité collective que leur posture. Leur capacité à « agir en ingénieur » croît dans la pratique de résolution de problèmes en groupe et avec l'appui de tuteurs comme guides méthodologiques. Certains apprenants vont jusqu'au sacrifice de leur engagement dans la simulation de situation professionnelle au profit de la vie sociale du groupe, de leur identification à une identité collective d'étudiants.

- Une figure très minoritaire mais présente et qui trouve tout de même des appuis à sa construction dans le dispositif, correspond à des profils d'apprenants dont le métier en entreprise est l'unique moteur de construction, et qui trouvent des leviers à leur « agir en ingénieur » dans la maîtrise experte de situations.

Nous avons également pu faire émerger des données recueillies des clés de fonctionnement du dispositif comme levier de construction identitaire, et qui sont liées à la mise en œuvre de la philosophie sous-jacente au dispositif, et qui impliquent tous ses acteurs :

- La reconnaissance mutuelle de la validité des étayages fournis dans les deux terrains de la formation, et le souci de la valorisation des transferts effectués entre école et entreprise sont clés. D'une part, comme l'évoque (Roussel, 2011, p30), le transfert n'est possible que si une pratique guidée précède la pratique coopérative puis l'autonomie, soulignant l'importance du tutorat dans le processus. D'autre part, nous insistons sur la nécessaire valorisation à effectuer ;
- Raucant et al. (2004, p96) rappellent quant à eux la nécessité de : « faire prendre conscience du changement de rapport au savoir et au pouvoir impliqués » dans ce type de pédagogie, ce qui vaut tant pour les apprenants, que leurs tuteurs en centres et leurs maîtres d'apprentissage. L'aptitude des apprenants à donner du sens, à extraire du vécu sa valeur, en dépendent, et sont de forts motifs d'engagement dans un dispositif qui « n'est pas (...) réductible au développement de connaissances et de savoir-faire au sens de la professionnalisation », mais qui doit accompagner les apprenants en intégrant « toujours des considérations de développement personnel et d'équilibre entre vie professionnelle et vie privée » (Zimmerman, 2016, p367), du fait même de son caractère actif ;
- Enfin un « travail sur la reconnaissance de la professionnalité émergente » (Jorro 2009 ; Jorro et de Ketele 2011) doit être considéré comme une des clés des sentiments d'efficacité et de légitimité des apprenants, et ce dans la diversité de leurs dynamiques identitaires.

En miroir de deux tableaux de synthèse proposés précédemment (voir [Tableau 9](#), et [Tableau 10](#)) et qui visaient, pour l'un, à définir ce qu'était l'ingénieur CESI prescrit, et pour l'autre, ce qu'étaient les objectifs du dispositif en termes de motivation à apprendre, d'apprentissages et de professionnalisation des apprenants, nous proposons deux nouveaux tableaux auxquels nous avons adjoint des résultats saillants émergeant du terrain.

Tableau 110: Retour sur l'ingénieur prescrit

Type de compéten	Ingénieur CESI prescrit/ souhaité (référentiels et concepteurs)	Ingénieurs émergents	Situations leviers
Scientifiques/ techniques	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Connaissances et compréhension d'un large champ de sciences fondamentales, nécessaire à la culture de l'ingénieur ;</li> <li>- Capacité d'analyse et de synthèse : raisonnement scientifique analytique et résolution de problème, approche systémique.</li> </ul>	<p>Capacités de synthèse, d'analyse et d'utilisation du socle de connaissances individuelles et collectives pour co-résoudre des problèmes.</p> <p><i>Ledit socle est jugé plus ou moins suffisant selon l'identité projetée (dont expert) et héritée des apprenants (difficultés pour des apprenants aux bases scientifiques moins solides / plus lointaines).</i></p>	<p>Situations de recherche de solutions et de résolution de problème ; présentations de travaux ; expertise tutorale et/ou expertise des pairs.</p>
Organisationnelles/ Managériales/Relationnelles	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestionnaire de projet et d'équipe, pragmatique et autonome, apte à la résolution de conflits ;</li> <li>- Ingénieur terrain : conception, mise en œuvre et gestion de systèmes opérants voire innovants ;</li> <li>- Responsabilité, engagement et leadership ;</li> <li>- Communication y compris en langue étrangère ;</li> <li>- Prise en compte des aspects économiques.</li> </ul>	<p>Compétences organisationnelles et interpersonnelles de gestion de projet et d'équipes.</p> <p><i>Engagement et sens des responsabilités plus ou moins développés selon le positionnement en centre (comme professionnel ou comme étudiant) et selon le stade de maturité du projet professionnel (dynamique de transition ou de gestation)</i></p>	<p>Situations de gestion de projet en groupes, résolutions de conflits ; Présentations de travaux</p>
Posturales/ réflexives	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compréhension et prise compte de l'environnement sociétal, éthique ;</li> <li>- Esprit d'entreprise : vision globale et innovante ;</li> <li>- Comportement professionnel curiosité, écoute, autonomie, adaptabilité ;</li> <li>- Capacité à se connaître, à s'autoévaluer, à gérer et développer ses compétences ;</li> <li>- Adaptable en entreprise, polyvalent et capable d'évoluer.</li> </ul>	<p>Vision globale des postures d'ingénieurs et adaptabilité.</p> <p><i>Les aptitudes et aptitudes aux postures entrepreneuriales, réflexives et apprenantes sont relatives aux identités héritées et projetées des apprenants, et sont également dépendantes des étayages environnementaux (accompagnement spécifique de la réflexivité par des tuteurs)</i></p>	<p>Outils du dispositif, formels et informels ; Projets associatifs.</p>

Ce premier document de synthèse permet un aperçu sur les identités émergentes au regard de l'identité prescrite. Par ailleurs, l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> était envisagé par ses concepteurs comme une méthodologie apprenante et professionnalisante qui devait motiver les apprenants à s'engager dans leur formation, à développer des outils réflexifs, et leur apporter des situations de « banc d'essai » pour leurs missions

professionnelles. Nous avons souhaité réinterroger cette proposition en fonction des résultats de nos enquêtes.

Tableau 111: Gains réels de la méthode : motivation, apprentissages et professionnalisation

	Gains de la méthode en termes de motivation à apprendre	Gains de la méthode en termes d'apprentissages	Gains attendus sur la professionnalisation des apprenants
Gains attendus	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilisabilité et applicabilité des apprentissages ; conscience des enjeux de la formation ;</li> <li>- Apprenant acteur de sa formation ;</li> <li>- Espaces de liberté : initiative et autonomie motivantes ;</li> <li>- Travail en équipe comme motivation ;</li> <li>- Production d'un livrable concret comme motivation ;</li> <li>- Environnement contraint (limite de temps, livrable à produire, jalons) comme motivation ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rétention de l'information favorisée ;</li> <li>- Développement du raisonnement hypothético déductif ;</li> <li>- Développement de capacités de communication écrite et orale ;</li> <li>- Renforcement de la culture scientifique ;</li> <li>- Prise du recul ;</li> <li>- Échanges au sein du groupe sources de co-apprentissages</li> <li>- Permet d'apprendre à apprendre = Métaréflexion qui permet de progresser</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mise en situation de résolution de problème, de travail en équipe et de management</li> <li>- Rapport au concret et facilitation du transfert, lien théorie/pratique ;</li> <li>- Compétences transverses: « approche synthétique ; autonomie ; adaptabilité ; ouverture d'esprit ; communication; capacités d'innovation, ...</li> <li>- Les rôles permettent d'apprendre à animer un groupe, à synthétiser les échanges, à les retranscrire, à gérer la logistique d'un projet ;</li> <li>- Développement d'un comportement professionnel et d'une plus grande maturité.</li> </ul>
Gains (et freins) réels sur les dynamiques identitaires	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Travail en équipe, espaces de liberté et d'autonomie comme leviers effectifs de motivation ;</li> <li><i>Environnement jugé insuffisamment contraint (limites de temps, livrables et jalons différents des contraintes réelles) pour être une motivation en soi pour une partie des apprenants (en transition identitaire, et qui souhaitent un fonctionnement identique dans les deux environnements) ;</i></li> <li><i>Utilisabilité immédiate relative des objectifs d'apprentissage dans le contexte d'une formation généraliste.</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Développement de capacités de communication et d'une prise du recul / vision globale ; développement de schèmes d'action (planification notamment)</li> <li><i>Apports en terme de culture scientifique et de métaréflexion dépendants à la fois des ressources intrinsèques et extrinsèques</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mises en situation de résolution de problème, de travail en équipe comme leviers de développement de compétences transverses ;</li> <li>- Soft skills : communication, organisation et gestion des priorités/des conflits</li> <li><i>Usage des rôles et développement de la professionnalité, variables selon les postures adoptées ;</i></li> <li><i>Rôles vécus comme non transférables en milieu professionnel par les apprenants en préservation identitaire.</i></li> </ul>

Il nous semble que certaines questions centrales doivent être réévaluées, à l'issue de cette synthèse des résultats, et à l'aune de questionnements théoriques. Nous proposons donc, au regard des

hypothèses proposées, de revenir sur des éléments saillants, et qui méritent un approfondissement, en guise de bilan de cette recherche, et avant d'effectuer un retour réflexif sur les résultats obtenus et leur mode de recueil:

- La question des situations de formation pour mesurer la construction professionnelle, « avec le présupposé (plus ou moins explicite) de [l]a transférabilité vers le milieu professionnel. », et la clé du jugement de leur compétence professionnelle par les apprenants (Métral, 2012, p9) ;
- La question des prérequis (qu'ils soient liés aux connaissances scientifiques ou à l'aptitude au travail d'équipes) ;
- Les questions d'adhésion et de la confiance dans le dispositif pour construire son identité professionnelle, et la confiance en soi ;
- Le rôle de l'encadrement dans cette prise de confiance ;
- La capacitation via les leviers extrinsèques.

## 4<sup>ème</sup> partie : Bilan et perspectives

Cette ultime partie va nous permettre de revenir sur les résultats exposés et analysés au regard de questionnements dans le champ de recherche concerné et ainsi de prendre de la distance avec le cas particulier évoqué, pour en tirer des perspectives de recherche dans le champ. Nous y reviendrons également sur la méthodologie de recherche adoptée pour en évaluer la pertinence au regard des résultats obtenus et des perspectives de recherche.

### Plan de la partie :

Chapitre 1 : Vérification et approfondissement des hypothèses

- i. L'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> comme environnement mettant à disposition des ressources et le moyen de les convertir pour étayer les identités professionnelles
- ii. Interactions entre dynamiques identitaires des apprenants et dispositif
- iii. L'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> - un dispositif transitionnel ?

Chapitre 2 : Perspectives

- i. Perspectives en termes de recherche
- ii. Perspectives en termes de préconisations liées au dispositif

Chapitre 3 : retour sur la méthodologie de la recherche et perspectives

## 1. Chapitre 1 : Vérification et approfondissement des hypothèses

Nos deux principales hypothèses de travail, pour rappel, étaient que :

- L'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> devrait pouvoir faire office de théâtre expérientiel où intérioriser progressivement une identité d'ingénieur, sans risque, grâce aux leviers cognitifs, conatifs, affectifs, sociaux et métacognitifs du dispositif ;
- Des variables intrinsèques et leur interaction avec l'environnement viendraient produire des vécus, et donc des parcours différenciés de construction.

Nous avons pu confirmer l'existence de leviers à la fois intrinsèques et extrinsèques au développement des identités professionnelles dans le dispositif A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> :

- Les ressources et des leviers à leur conversion, offertes par l'environnement : la répétition de schémas d'actions efficaces et transférés en entreprise (situations de phasage des projets en boucles PDCA, présentations de travaux aux modalités variées), le potentiel de co-apprentissage et de positionnement du groupe, la médiation tutorale ;
- Les ressources et leviers intrinsèques d'apprenants eux-mêmes (engagement dans une transition identitaire ou la maturation de celle-ci, aptitude au travail autodirigé) peuvent s'y exprimer et être activées dans le contexte de situations en autonomie, d'espaces informels de construction de soi, et de la part active des apprenants dans leurs acquis et leur usage des ressources externes proposées.

Nous avons également pu confirmer et étayer notre seconde hypothèse, en faisant émerger que certaines interactions entre les dynamiques identitaires des apprenants (leurs dispositions, la précision de leur projet professionnel à l'entrée à l'école, leur souhait ou non d'approfondir à l'école des disciplines qu'ils ne pratiquent pas en entreprise, leurs parcours de formation antérieur...) et l'environnement lui-même (projets, tuteurs, centre de formation) sont plus efficaces que d'autres pour transformer les ressources du dispositif en pouvoir d'agir en professionnel.

Aux niveaux cognitif (les prérequis, l'expertise d'une ou plusieurs disciplines), conatif (intention de l'apprenant d'utiliser les situations comme opportunités de développement, notamment de leur sentiment d'efficacité personnelle), affectif, social (appétence pour les travaux pratiques de groupe, plaisir de chercher, de découvrir avec ses pairs), et métacognitif (capacités d'autodirection et recul critique), le dispositif n'a pas même effet sur tous les profils d'apprenants. Les interactions dispositif-dispositions peuvent se muer en freins, dans la mesure où toutes les modalités, les temporalités et les finalités d'étayage des différents profils ne sont pas les mêmes.

Nous allons donc à présent tirer le bilan de ces analyses, en tentant de répondre à notre 3<sup>ème</sup> hypothèse. Nous supposons que les travaux de recherche entrepris devaient nous permettre de qualifier à la fois le dispositif et les identités professionnelles d'ingénieurs et comment elles s'étaient. Il nous semble intéressant d'évaluer nos résultats à l'aune de ces questionnements.

i. L'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> comme environnement mettant à disposition des ressources et le moyen de les convertir pour étayer les identités professionnelles

**MISE A DISPOSITION DE RESSOURCES POUR SE PENSER EN TANT QU'INGENIEUR :**

**Des « situations scolaires » mais une « auto-évaluation de sa compétence professionnelle »<sup>104</sup>**

Il nous semble avoir soulevé l'importance, au vu des données recueillies, de permettre aux apprenants de se penser en professionnel, autant que favoriser leur agir professionnel. Pour cela, des situations pourtant « scolaires » émergent comme leviers d'autoévaluation, par les apprenants, de compétences qu'ils jugent professionnelles, et qu'ils transfèrent effectivement en milieu professionnel. Les soutenances de groupe de chaque fin de projet sont vécues par les apprenants comme des mises en situations qui leur permettent de progresser en tant que futurs ingénieurs, via le gain confiance en leurs capacités de synthèse et de communication qu'elles leur apportent, et via le sentiment d'efficacité personnelle qu'elles font émerger, et ce malgré leur écart avec des situations professionnelles réelles. La mise en scène de soi, lorsque la soutenance est l'occasion d'un jeu de rôle du groupe (soutenance commerciale par exemple), les capacités d'expression et d'explicitation de sa démarche et de ses résultats, et la coordination du groupe qu'elles mobilisent valorisent les acquis, les progrès et donnent confiance aux apprenants.

Comme l'évoque Métral, situation scolaire ne signifie pas absence de construction en tant que professionnel, bien au contraire : « ces situations jouent un autre rôle qui semble tout aussi fondamental en ce qui concerne la compétence des futurs professionnels » (Métral, 2012, p10).

L'environnement d'apprentissage scolaire, sans enjeu de production, s'avère favorable à l'élaboration d'un rapport à soi en tant que futur professionnel. Il évite la dérive d'environnements de production où (Bordallo et Ginestet, 2006, p106) « le produit à fabriquer est plus important que les apprentissages visés ». En effet si nous notons chez les apprentis ingénieurs sondés une « motivation à apprendre renforcée par le sentiment d'utilité » des savoirs, il s'avère que le « lâcher prise avec la vie étudiante » (Blandin, 2010, p5) n'est cependant pas une nécessité pour tous les profils d'apprenants. Si pour certains, calquer leur comportement et leur posture professionnels à l'école est une évidence, et source de construction, d'autres affirment se construire justement dans le rythme moins soutenu et l'enjeu moins immédiat des périodes à l'école, qui leur offrent un temps de réflexion et d'autres opportunités de se développer (vie associative, projets hors de leur spécialité en entreprise...) via des leviers pour se penser en tant qu'ingénieur et faire mûrir leurs identités d'ingénieur projetées. L'opportunité de jauger par soi mêmes ses acquis et sa trajectoire sans l'urgence de la production permet aux projets « gestants » d'émerger.

**Groupe, conflit socio cognitif : étayage des identités personnelles des apprenants, et des postures professionnelles des tuteurs**

Le groupe projet, en ce qu'il implique une certaine « décentralisation par rapport [aux] représentations » (Blin, 1997, p212) liées à son moi social, permet (oblige plus exactement) à une prise de recul sur son positionnement en tant que membre du groupe. Il produit effectivement des tensions

---

<sup>104</sup> Métral, 2012, p10.

« entre soi, les autres et l'environnement » (Eneau, at al., 2012, p4), qui forcent chaque apprenant à se penser dans le rapport à l'autre, à découvrir et prendre du recul sur sa place dans le groupe, sur ses éventuelles appétences pour un rôle social plutôt qu'un autre. Cependant la situation de travail de groupe « scolaire » est plus difficile à vivre pour les apprenants en gestation identitaire, que la situation réelle en entreprise, le positionnement avec les pairs étant plus problématique qu'un positionnement hiérarchique en entreprise. Selon la posture qu'ils souhaitent endosser, et projeter, dans le groupe (une posture étudiante, pour explorer leur moi social, ou une posture professionnelle pour expérimenter leur agir professionnel), le groupe ne leur servira pas de la même manière. Il semble que si la socialisation semble jouer, auprès des apprenants en gestation identitaire, un rôle sur le développement d'un pouvoir d'agir social (gain de confiance en ses capacités interpersonnelles), elle va plutôt jouer un rôle dans le développement d'un pouvoir d'agir professionnel et postural, et dans l'élaboration de communautés de pratique auprès des tuteurs. Ceux-ci, comme les apprenants en transition identitaire, jouent dans la socialisation, une appropriation de leur rôle professionnel, comme évoqué chapitre 5 de la 3<sup>ème</sup> partie ; avec l'évolution de leur vision de leur rôle et de leurs pratiques au fil de temps.

### **La pratique de la réflexivité à l'épreuve des leviers intrinsèques des apprenants, et des tuteurs**

Le groupe comme outil de conscientisation de ses pratiques professionnelles ne se révèle de ce fait pas effectif pour tous les profils d'apprenants. Il est efficient en tant que tel essentiellement pour les apprenants en transition identitaire qui choisissent d'utiliser le groupe à cette fin. Les outils réflexifs proposés comme ressources aux apprenants pour étayer leurs métacompétences d'autodirection et de réflexivité sont efficaces particulièrement pour les apprenants disposant de moyens intrinsèques pour convertir ces ressources en moyens d'agir. Pour ces apprenants, le REX de projet, qu'il soit formel, ou que les apprenants eux-mêmes organisent un retour sur leurs positionnements respectifs de manière informelle, fonctionne effectivement comme zone de médiation et outil de transition identitaire qui « aide (...) les acteurs à opérer une prise de conscience de leurs (...) attitudes professionnelles pour qu'ils puissent les transformer dans le cadre des interactions professionnelles ». (Blin, 1997, p213). Nous pensons notamment à deux apprenants en particulier, déjà en position de gérer des équipes dans leur expérience professionnelle préalable, et qui ont tous deux appris à nuancer leur posture de management (recours plus grand à l'écoute) grâce à la gestion d'équipes en centre de formation.

La question de la formation à la pratique réflexive pour les tuteurs, qui permettrait d'apporter des leviers extrinsèques à la conversion des ressources, rejoint la vision de G. Lameul, qui évoque la nécessaire analyse réflexive sur leur pratique que les tuteurs eux-mêmes doivent effectuer. En effet leur « tendance posturale » (Lameul et al. 2012, p157) favorise ou non une « position d'accompagnateur » et serait un des leviers essentiels, pour donner à voir et faire évoluer les représentations de ce que l'école peut être un lieu de positionnement sur son futur rôle. Toutes les « armes » des tuteurs et encadrants (retours d'expérience, check, entretiens individuels, visites en entreprise, bilans-briefings) pouvant potentiellement servir à l'analyse de pratique et au positionnement professionnel des apprenants ne sont en effet pas exploitées comme telles à ce jour par tous les acteurs. Pour Eneau et al. (2012, page 4, §4), la « perspective transformatrice se base sur le dialogue et l'intersubjectivité pour relater, identifier et décrire les contextes dans lesquels s'insèrent l'action », ce qui demande une maîtrise de la compréhension des situations d'apprentissage comme situations d'expérimentation de pratiques professionnelles, et pas seulement comme outils d'acquisition de connaissances. Comme l'évoque un tuteur en entretien, « *Il faut avoir une technique de retour d'expérience* ».



### Des situations « suffisamment » professionnalisantes

Les situations proposées par l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> sont des situations d'enseignement, d'apprentissage, et non de réelles situations professionnelles. Ceci implique, au regard de situations professionnelles réelles, la « simplification, suppression de certaines variables », ou des « choix de cas prototypiques » (Pastré, Mayen & Vergnaud, 2006, p150). Par ailleurs plusieurs difficultés entravent la reconnaissance des situations d'apprentissage comme situations professionnalisantes. D'une part, le caractère généraliste de la formation qui se réfère à une « bibliothèque » de missions et contextes professionnels extrêmement variée, d'où la difficulté de créer des outils de compagnonnage communs (Donnay et Charlier 2008) à l'école, sur des publics aux missions si diverses sur le terrain. D'autre part, le paradoxe d'enjoindre à une posture professionnelle dans un environnement non dédié à la production, et où les situations ont un statut « intermédiaire » (Métral) de mise en action, mais sans l'enjeu, que les apprenants connaissent par ailleurs, en entreprise. D'où l'importance de la prise de conscience de la place particulière de la méthodologie A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> dans un ensemble de situations de professionnalisation proposées par le dispositif global, et de l'explicitation aux acteurs des différences « non euphémisées » (Blandin 2011, p672) entre :

- Des situations d'apprentissage, y compris de schèmes d'action et de postures professionnelles, basées sur des logiques de professionnalisation via la réflexion par, sur et pour l'action (Wittorski 2009a) ;
- Et des situations de production dans l'action, « sur le tas », qui peuvent également faire l'objet d'un accompagnement réflexif, d'une « traduction culturelle par rapport à l'action » (Wittorski 2009a, p5) via le maître d'apprentissage.

Les situations d'apprentissage proposées dans les projets A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> doivent donc être « suffisamment » professionnalisantes pour engager l'apprenant dans l'action, permettre le développement de ses compétences professionnelles en « validant un savoir-faire opérationnel » (Olry 2016, p174), et pour permettre la conscientisation de l'« organisation invariante de l'activité » (Olry 2016, p176). Nous avons constaté qu'une partie des situations proposées répondait à ces caractéristiques (boucles PDCA, méthodologie de planification et gestion de projet et de résolution de problèmes). Ces situations doivent également pouvoir bénéficier d'un contexte de confiance et de sécurité psychologique essentielles à leur caractère « apprenant ». Dans le mesure où, majoritairement, l'identité collective revendiquée par le groupe-classe est celle d'étudiants, qui assument (et souhaitent) une dichotomie entre leur professionnalité en entreprise, et une expérimentation plutôt informelle de leur « agir professionnel » à l'école. Les situations qui sont « suffisamment » professionnalisantes ne permettent la co- et l'auto-analyse des pratiques, que via une posture d'accompagnement déterminante des tuteurs, et une posture volontariste des apprenants, et elles ne sont pas inhibantes, du fait de leur réversibilité. Considérer les apprenants comme des praticiens, les faire procéder à de telles analyses, pratiquer l'écriture réflexive, et/ou prendre part à une ingénierie des pratiques (Barbier, 2005) ne peut être effectif (et réaliste) que dans l'accompagnement, auprès des apprenants et de leurs tuteurs, de leurs ressources métacognitives, et dans le contexte de situations à la fois suffisamment invariantes et suffisamment ouvertes pour provoquer « des effets de genèse conceptuelle, de conceptualisation dans l'action » (Jézégou, 2008, p 60). Pour parvenir à cette fragile alchimie, l'ingénierie des pratiques est donc

nécessaire en amont de la production des projets, avec la double ambition de proposer des situations à la fois sécurisantes, et favorables à l'acquisition de compétences.

La sécurité passe par « la relation établie entre l'enseignant et l'élève » qui est elle-même apprenante (Paquelin et Choplin, 2001, p168), « en cela que les informations échangées entre ces acteurs guident l'un et l'autre par un questionnement vers le chemin du savoir, le savoir à apprendre et le savoir à apprendre à apprendre. Cette fonction d'accompagnement est fondamentale en cela qu'elle assure une médiation entre différents états du sujet apprenant. » Une relation de confiance réciproque semble donc un préalable au potentiel professionnalisant des situations d'apprentissage. Un tuteur interrogé exprimait ce préalable à sa façon : *« Pour réussir un jeu de rôle il y a 2 facteurs à assurer : le tuteur doit avoir la posture du tuteur entreprise, il faut qu'il ait cette posture et les apprenants, les étudiants doivent jouer le jeu, jouer le rôle : il faut ces deux paramètres. »* Les deux leviers principaux à la réussite de la mise en situation, sont un engagement de l'apprenant dans une expérimentation de rôles (y compris celui d'étudiant), et un engagement du tuteur dans une mission d'accompagnement au développement identitaire.

### **Développement de compétences transverses via des rôles porteurs de sens**

Les données recueillies nous ont par ailleurs, à plusieurs reprises, amenée à interroger les rôles respectifs du transverse, du transposable, et de la spécialisation, de l'expertise, dans la professionnalisation.

Nous avons démontré que les situations proposées peuvent fonctionner comme un banc d'expérimentation de la gestion des relations humaines dans une équipe projet, pour les apprenants engagés dans une transition identitaire. Le développement de compétences transverses, telles que la capacité à gérer un groupe, à négocier, à résoudre des conflits, est très fréquemment souligné par les apprentis eux-mêmes, qui ont conscience d'avoir acquis ces capacités de négociation et de communication, qu'ils ont pu mettre en pratique une fois de retour en entreprise.

Une partie des apprenants juge cependant que les situations proposées à l'école ne sont pas professionnalisantes, dans la mesure où elles seraient trop éloignées de leur domaine et de l'expertise requise en entreprise. Y aurait-il une confusion chez eux entre professionnalisation et spécialisation ? Jugent-ils les situations d'apprentissage en fonction de ce biais sémantique et conceptuel ?

Ils indiquent la même raison (une dissonance entre école et entreprise), pour réfuter l'utilité des rôles qui leur sont proposés dans les équipes A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>. Il nous semble que ces deux éléments sont deux manifestations d'un même phénomène : l'évaluation de l'efficacité des situations d'apprentissage avec la même grille de lecture que pour le terrain.

Mettre à disposition des ressources pour que les apprenants expérimentent leur « agir en ingénieur » passe donc par la clarification d'un double objectif des situations proposées à l'école, à savoir de développer une bibliothèque de schèmes d'actions transverses tout en investissant des rôles dont l'écart avec les rôles réels en entreprise n'est pas euphémisé, mais explicité. Les rôles effectivement investis sont un rôle de management des équipes, et un rôle d'expert, dont Belbin, nous l'avons dit, a exprimé l'importance. Une minorité des apprenants se projette comme expert dans ses missions d'ingénieurs, mais la grande majorité des apprenants affirme avoir besoin d'appuyer la résolution des situations proposées à l'école, sur une expertise partagée entre eux. Il nous semble pouvoir décliner

trois types de rôles investis par les apprenants dans les projets A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>, et qui participent de leur positionnement, et de leur valorisation dans le groupe :

- L'organisateur : il motive les autres, distribue les missions, relance, vérifie le réalisé. Proche du rôle de manager, ce rôle est prisé par les apprenants en transition identitaire ;
- L'expert : il connaît le domaine, effectue les calculs, oriente la recherche de solutions grâce à son expertise. Le rôle est souvent partagé par plusieurs apprenants dans les groupes, les projets étant pluridisciplinaires ; ils expliquent les concepts aux autres, partagent les connaissances ;
- Le communicant : il prépare la soutenance, il est habile avec les outils de communication et travaille plus sur la forme que le fond (notamment si le projet n'est pas dans sa spécialité, ce rôle valorise l'apprenant d'une autre manière)

Ces rôles, nous le notons, sont très proches de ceux évoqués par Belbin dans les situations de coopération (rôles de réflexion dont expert ; rôles d'action dont organisateur, rôles de relation dont promoteur). Un dernier « rôle » adopté par les apprenants tient plutôt à une posture de retrait sur certains projets. Faut-il acter la possibilité de se positionner en retrait et uniquement en soutien sur un projet, pour valoriser la prise de leadership sur d'autres, et sur des aspects plus informels de la formation en contrepartie ?

Les compétences transverses, et le positionnement dans des rôles qui permettent de les développer, occultent partiellement l'aspect « acquisition de connaissances » scientifiques et techniques, pourtant tout autant essentiel au développement identitaire des apprentis ingénieurs, nous l'avons constaté. Aucun des rôles prescrits n'est spécialement dédié à ces acquisitions, qui concernent pourtant tous les apprenants des groupes, qui doivent accroître leurs connaissances par la réalisation des projets. Le rôle investi d'expert permet de toucher du doigt une modalité d'intégration de cette problématique au fonctionnement des groupes : l'expert ne se contente pas d'avoir la connaissance, il la partage et harmonise les acquis au sein de groupe. Faut-il officialiser un rôle d'expert scientifique, (qui ne serait pas nécessairement fonction des connaissances déjà acquises, mais de l'expertise souhaitée par l'apprenant concerné à l'issue du projet), qui serait le référent scientifique du projet, chargé de vérifier la validité des propositions, en relai avec le référent scientifique de l'institution, et avec les autres groupes, et chargé de diffuser les connaissances dans son groupe ? J.P. Roux évoque les bénéfiques « en situation de co-résolution de problèmes », d'une relation asymétrique, qu'il appelle « contexte sociocognitif de type « expert-novice » » (Roux, 2003, §5). Dans ce contexte l'apprenant « expert » va expliquer à ses pairs comment s'y prendre pour résoudre le problème, et de ce fait, va « élaborer et mettre en œuvre un « processus d'étayage » (Bruner, 1983) », ce qui « suppose tout un travail de modélisation sémiotique qui est à considérer comme un processus médiateur de construction cognitive » (Roux, 2003, §6). Ce positionnement est donc particulièrement apte aux apports cognitifs et métacognitifs, d'une part, pour l'apprenant-expert, et d'apports cognitifs et affectifs pour l'apprenant « novice ».

## CONVERTIR LES RESSOURCES

### **Un accompagnement aux processus motivationnels : pour un modèle « expectancy », médiation, « value »**

Pour convertir les ressources proposées par le dispositif, les engagements réciproques des tuteurs et apprenants doivent permettre le maintien des processus motivationnels. Que les apprenants appuient

ces derniers sur leur « sentiment d'efficacité à réaliser les activités de formation » (cas de profils « managers » notamment), et/ou sur l'« importance perçue des motifs d'engagements en formation » (Carré et Fenouillet 2009, p142), il est essentiel de maintenir chez eux la perception que la formation va leur permettre d'atteindre leur objectif, et via des situations qu'ils seront en mesure de maîtriser. Nous assistons sinon à des cas de « résistance », comme celui d'apprenants en dynamique de préservation identitaire qui jugent que le dispositif ne répond pas à leurs attentes, ou propose des situations qu'ils ne maîtrisent pas.

Questionner le sens donné par l'apprenant à la formation, en fonction de ses buts personnels est donc bien essentiel pour comprendre si et comment les ressources mises à disposition par la formation peuvent fonctionner. Il n'est pas anodin que 80% des 155 répondants au questionnaire Q1(3) citent leur propre motivation et leur propre capacité à construire leur parcours comme facteurs principaux à leur professionnalisation à l'école. Des apprentis évoquent en entretien leur rôle moteur dans le transfert entre acquis en entreprise et acquis à l'école. Ils ont conscience d'être un levier majeur de l'intégration théorie/pratique : ces apprentis organisent, lors de leur retour dans l'entreprise, des débriefings des projets réalisés à l'école, revenant ainsi, avec leur maître d'apprentissage, sur les compétences acquises et les transferts possibles à l'entreprise... Qu'en est-il alors des apprenants moins « capables », à leur entrée, d'autodiriger leurs apprentissages, ou dont les attentes semblent en dissonance avec les situations proposées ? Pour que ces facteurs dispositionnels ne soient pas un frein, l'identification des motifs d'engagement nous semble donc un préalable à l'accompagnement et au maintien des processus motivationnels, d'où l'intérêt d'appréhender les apprenants via leurs dynamiques identitaires, faites de leurs parcours préalables et leurs identités projetées. Entre les deux pôles du processus de valorisation de la formation comme moyen d'arriver à son but, entre les attentes, et la valeur perçue, se trouvent apprenants et tuteurs. Les apprenants, grâce à la « plasticité » des dispositions qui contribuent à leur engagement, ne sont pas enfermés dans la dynamique identitaire qui les anime : elle est, par essence, non statique. Citons notamment ces apprenants, qui affirment avoir changé de posture, en cours de formation :

- AP12, pour qui la formation a pris sa valeur d'étai postural : *[Question] : « Votre vision sur vous même elle a changé depuis le début de la formation ? » [AP12, 83,1% > 85,5%] : Déjà je m'imagine en tant que future ingénieure. Avant j'étais une très bonne technicienne. Là je me rends compte que je vois les choses dans leur intégralité. Je me pose et je recule ».*
- AP29, pour qui la formation a pris sa valeur d'étai de confiance en ses capacités : *[AP29, 56'13" > 56'14"] : « J'ai eu beaucoup de mal à m'adapter à ce que les autres me demandent des coups de main. AU début j'étais très réticent. Maintenant les gars savent qu'ils viennent me voir et que je donne des coups de main. »*

La double médiation de leur propre agentivité et de l'accompagnement permet « l'exploration de nouvelles manières de penser et d'agir » (Bourgeois, 1996, p33). Il nous semble que pour maintenir le sentiment d'efficacité personnelle de chaque apprenant dans la formation, à un niveau qui lui permet de poursuivre son engagement, il faille, dans le contexte d'un « environnement aidant et bienveillant » (Blandin, 2011, p669), non pas envisager la formation comme destinée à modeler les futurs ingénieurs CESI, mais bien comme un creuset dans lequel chaque apprenant pourra puiser des outils de valorisation et d'engagement individuel et collectif.

## Retour sur rôle des tuteurs dans la capacitation

Nous avons noté l'importance de l'identification, processus efficient sur le terrain de l'entreprise pour faire émerger les professionnalités. En centre de formation, le positionnement du tuteur doit également venir répondre à la « quête de certitudes et de modèles » des apprenants (Perrenoud, 2001, en ligne). Nous avons noté que le « facteur centre » ou le « facteur tuteur » peuvent venir influencer sur le vécu plus que certaines prédispositions, aussi, comme l'évoque S. Fernagu Oudet (2016, p371), il faut absolument éviter de considérer qu'« il reviendrait à chacun de prendre en main sa formation, de trouver les ressources nécessaires au développement de son savoir agir, d'entretenir son capital de connaissances, d'adopter une posture d'apprenante, de s'adapter en permanence aux situations rencontrées. ». Les leviers intrinsèques sont très importants, mais « c'est de et dans leurs interactions que les individus peuvent réaliser une bonne partie de leurs apprentissages, être ou non empêchés d'apprendre, mais aussi et surtout être mis en capacité d'apprendre ». Faire reposer l'intériorisation d'identités professionnelles essentiellement sur des qualités « internes » d'autodirection serait nier le potentiel capacitant d'un environnement apte à la développer, et à permettre aux apprenants de capitaliser y compris sur ses espaces informels. Ceci implique le guidage par un tuteur qui soit sensibilisé aux dimensions psychologiques et sociales de l'apprentissage.

En somme, si l'autodirection seule ne suffit pas, et si un environnement conçu pour être professionnalisant ne suffit pas non plus, les interactions entre leviers et freins intrinsèques et leviers et freins extrinsèques sont à observer, qualifier, puis à accompagner. En déplaçant « le curseur vers les conditions de l'action » (Fernagu-Oudet 2016, p371), des outils de mesure de capacités à l'autodirection, comme celui que nous avons utilisé, devraient pouvoir être envisagés comme points de départ, et/ou comme points d'étape, pour fournir ensuite l'accompagnement adapté aux apprenants, dans le maintien de leur engagement.

Le changement de posture pour les enseignants est non négligeable, en ce que les tuteurs vont devoir se positionner dans ce paradigme socioconstructiviste. Tout comme les apprenants participant à la formation ne sont pas tous ni naturellement enclins aux types de pratique proposées, ni équipés pour en tirer un maximum de confiance, tous les tuteurs du dispositif ne seront pas automatiquement tous enclins ou dans l'adhésion au rôle d'acteur majeur qui leur échoit. La connaissance d'une part de leur rôle central, l'adhésion d'autre part au paradigme porté par le dispositif, puis la capacité à y jouer le rôle de médiateur dans le confort sont autant de conditions essentielles pour que les situations d'apprentissage de l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> soient autant de leviers de construction des identités professionnelles des apprenants. Comme l'évoque Legendre (2008, p79) : « les pratiques éducatives sont étroitement liées aux visées éducatives endossées et sont indissociables du rapport que l'enseignant lui-même entretient avec le savoir et du sens qu'il donne à son action professionnelle. ». L'adoption d'un tel dispositif passe donc par le nécessaire outillage des apprenants et des encadrants d'une compréhension de la gestion des interfaces mésosociologique de la construction de l'individu, au risque qu'ils ne passent à côté de l'identité du dispositif... Comme le rappellent Bouvy et al (2010, p373), il peut être douloureux pour les enseignants de « quitter une culture professionnelle caractérisée par un haut degré d'autonomie individuelle et de liberté académique – la responsabilité d'un cours ou de quelques cours sans l'établissement de relations fréquentes avec des collègues ou des pairs – pour adopter une culture professionnelle caractérisée par un niveau très élevé d'interdépendance ». Le tuteur A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> « suffisamment » bon doit pouvoir se positionner dans trois pôles différents de compagnonnage

proposés par Ketele (2014, p77), successivement selon les phases des projets, ou les missions de l'accompagnement, et parfois de façon concomitante, selon les besoins des apprenants concernés :

- « Le compagnonnage vise à ramener l'accompagné sur le chemin fixe » : rôle de tuteur, qui remet sur le chemin (corrigé d'exercice, évaluation de connaissances) ;
- « Le compagnonnage vise à faire découvrir à l'accompagné un nouveau chemin » : rôle de coach qui aide les apprenants à « utiliser au mieux leurs compétences dans un but par ailleurs fixé ». C'est le rôle le plus fréquent en cours de projet : « l'accompagné dispose d'un « haut » degré d'autonomie et l'accompagnateur reste en retrait (« derrière »). » (Ketele, 2014, p77)
- « Le compagnonnage vise à faire découvrir à l'accompagné des chemins oubliés ou non reconnus » : le tuteur se fait mentor, et qui aide l'apprenant dans son développement personnel et professionnel.

Le choix de faire effectuer ces différents pôles de l'accompagnement par différents tuteurs, en fonction de leurs appétences et sentiments d'auto efficacité dans les différents rôles, fut le choix d'au moins un centre qui a participé aux enquêtes, qui dissocie tuteurs de projets école/experts et tuteurs de l'accompagnement au développement professionnel, cloisonnant ainsi d'une part les projets dans leurs aspects plutôt disciplinaires ou liés aux compétences transverses à y acquérir, et d'autre part l'accompagnement à la transformation posturale. Doit-il n'y avoir qu'une figure référente ou partager ainsi l'accompagnement (ce qui est aussi le choix de l'Université d'Aalborg par exemple, qui propose un tutorat double aux groupes d'apprenants sur chaque projet) ?

Par ailleurs, au-delà de ces deux moyens de convertir les ressources (l'accompagnement au processus motivationnel, et l'accompagnement au processus transformationnel, évidemment liés l'un à l'autre), nous avons noté l'importance, dans le développement de l'identité, des interstices informels, dans les séquences de prise de sens, de doute, d'expérimentation autonome. Comme nous le rappelle D. Cristol (2013, p38), « les apprentissages informels sont à la base d'une part du savoir managérial ». Nous pourrions confirmer cette proposition, concernant les ingénieurs de demain. Le rôle du tutorat dans ces interstices n'est pas inexistant : il nous semble qu'il est de les rendre possibles et fructueux, en préparant et accompagnant les apprenants à en faire usage.

## ii. Interactions entre dynamiques identitaires des apprenants et dispositif

Nous avons pu vérifier la véracité de notre hypothèse 2 en mettant en lumière le rôle capital de l'objectif des apprenants en entrant en formation, et de leurs attentes identitaires liées à la formation à l'école et en entreprise. Il nous semble intéressant de creuser certaines interrogations qui demeurent : faut-il adapter le recrutement des apprenants dans des dispositifs actifs ? Ne pas l'adapter mais accompagner les apprenants dans le développement de leurs capacités d'autodirection ? S'il faut l'adapter, sur quels critères ? L'autodirection est-elle le meilleur prédicteur ? Comment valoriser tous les apprenants, aux dynamiques diverses, dans un même dispositif ?

### COMMENT DONNER DU POUVOIR D'AGIR A CEUX QUI PEINENT A CONVERTIR LES RESSOURCES ?

#### La question du recrutement

La question du recrutement est un thème que les apprenants ont d'eux même beaucoup abordé en entretien. Ils évoquent des prérequis nécessaires pour s'adapter à l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> : des prérequis liés au socle de base en sciences, et des prérequis liés à une appétence au travail en groupe et en autonomie.

Sur la sélection à l'entrée en formation, Gadéa et al. (1996, p45) font la remarque éminemment juste de la difficulté de sélectionner, pour une formation d'ingénieurs, des apprenants à qui il ne manque « que ce que l'école va leur apporter » : en effet « savoir « ce qu'il manque » à quelqu'un en termes de socialisation est beaucoup plus délicat que de tester ses connaissances en mathématiques ou en physique ». La question de la sélection et de critères de sélection à modifier pour s'assurer que les apprenants entrants seront dans une posture d'engagement dans la méthode est cruciale. F. M.L. Chaix évoque des « indicateurs de la capacité à être acteur » (2007, p230), pour passer d'une identité à une autre et pour intégrer les médiations du dispositif comme siennes. La question des prérequis liés aux connaissances scientifiques ne doit cependant pas non plus être éludée. : les apprenants font référence à l'importance du socle scientifique de départ, particulièrement en mécanique et électricité pour être à l'aise dans les projets de 1ère année. Ainsi la nécessaire sécurité psychologique, se construit-elle en partie en rassurant les apprenants sur leurs fondamentaux, et/ou en en s'assurant de leur posture ouverte vis-à-vis de leur acquisition ? Peut-être est-elle encore plus fondamentale que la question du niveau ? Finalement, ce que certains apprenants nomment « maturité », ou « personnalité » favorables à l'usage du dispositif comme levier de construction identitaire, ne seraient-elles pas liées à « l'apprenance » ? Elle est définie par P. Carré comme « un ensemble durable de dispositions affectives, cognitives et conatives, favorables à l'acte d'apprendre (...) dans toutes les situations : formelles ou informelles, de façon expérientielle ou didactique, autodirigée ou non, intentionnelle ou fortuite » (Carré, 2005, et 2016, p7). Si la mesure des capacités d'autodirection s'est avérée un bon prédicteur de la capacité des apprenants à autodiriger leurs apprentissages, et à se fixer des buts (dispositions conatives et métacognitives), pouvoir mesurer leur degré d'apprenance permettrait de connaître, et donc comprendre leurs dispositions affectives et sociales. Cela permettrait-il de mesurer des dispositions « identitaires », à définir selon les identités héritées et projetées, selon la dynamique identitaire repérée, afin de pouvoir accompagner les apprenants selon ces dispositions ? Leur rôle, tout aussi fondamental dans le processus de développement identitaire que les capacités métacognitives, mérite en tout cas d'être acté, la question étant de savoir si et comment les mesurer plus mécaniquement que par une études multifocale et longitudinale, comme ce que nous avons entrepris. Des travaux (laboratoire CREF, travaux de R. Grasset, voir Grasset 2016, eux-mêmes fondés sur la thèse de Maxime Jore, 2012) sont en cours pour la validation d'une échelle de l'apprenance. Il serait très intéressant de faire le lien entre ces travaux et nos questionnements sur la mesure de « postures identitaires » plus ou moins favorables à la professionnalisation dans les dispositifs, avec deux hypothèses d'exploitation dans les dispositifs à visée de professionnalisation :

- Mesure d'indicateurs de dynamique identitaire en amont de la formation pour proposer un accompagnement favorable à tous les profils recensés ;
- Mesure d'indicateurs de dynamique identitaire en amont de la formation pour ne recruter que les profils d'apprenants dans une dynamique ouverte à la construction active et à la co-construction de compétences essentiellement transverses.

Toute tentative de mesure passerait par la conception d'une échelle prenant en compte à la fois les aspects métacognitifs, conatifs, affectifs et biographiques liés aux attentes des apprenants dans la formation, et en les projetant dans le contexte de la formation dispensée. La difficulté d'une telle mesure est également son écueil potentiel de tomber dans l'assignation d'une « identité unifiée à l'aide d'invariants essentialistes » (Stevens, 2007, p459), réduisant les apprenants à des « modes de fonctionnement » qui feraient « abstraction du contenu de leur travail et dans une mise à distance de leur rôle professionnel ».

Ce que ces questionnements mettent en lumière, c'est la nécessité d'un accompagnement holistique des apprenants, ne négligeant ni leurs identités personnelles, ni leurs rôles professionnels projetés. Comme l'évoque Carré (2005, p117), « développer l'apprenance c'est jouer sur 3 séries de facteurs » : les « facteurs intentionnels personnels » comme la motivation à s'engager dans la formation, et à maintenir cet engagement ; les « facteurs comportementaux » dont les aptitudes à l'autoformation, à la formation par les pairs, et des « facteurs environnementaux » dont le fonctionnement des groupes de travail dans le cas de l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>. Il nous semble que développer le caractère capacitant d'un environnement passe par ces trois facteurs précités, donc passe par le développement de l'apprenance des individus engagés dans la formation, mais aussi par le développement de l'apprenance de ses tuteurs, et surtout par leur maîtrise de situations d'apprentissage où les apprenants vont tester leur pouvoir d'agir en professionnels.

### **La question de l'accompagnement des identités personnelles**

Nous souscrivons ainsi aux propos de Dahlgren (2011), pour qui il est essentiel de bien se connaître soi (ce qui est valable pour les tuteurs comme les apprenants) pour construire son identité professionnelle. Dans le cas de la formation en question, il est nécessaire que les apprenants apprennent à connaître leurs mécanismes de fonctionnement dans leurs apprentissages et productions autonomes et en groupe, afin de mieux gérer les autres, et mieux gérer des projets. C'est aussi la théorie de M. Sonntag, que nous avons déjà évoquée (p62), et pour qui la formation ne peut se limiter à accumuler des savoir-faire, mais doit réellement reposer sur « une construction identitaire que les dispositifs de formation peuvent favoriser » (2007, p24-25). Interroger les trajectoires personnelles, et pas seulement les parcours de formation, permet de lier développement professionnel et développement personnel, et de penser la formation professionnalisante comme un outil individualisable de développement identitaire, apte à répondre aux différentes dynamiques de départ. S. Fernagu-Oudet différencie d'ailleurs les notions de « parcours » et de « trajectoire », en arguant que (Fernagu-Oudet, 2010 §6) « la notion de parcours renvoie à l'ingénierie » d'un dispositif, « à sa mécanique », « à la manière dont on conçoit les dispositifs de formation pour aider les jeunes à apprendre », là où « la notion de trajectoire renvoie à ce qu'il y a de moins mécanique », c'est-à-dire aux « dimensions socio-psychopédagogiques », aux « dimensions subjectives et intersubjectives, à ce qui fait que le jeune va effectivement apprendre », et construire son identité professionnelle. Accompagner les dimensions socio-pédagogiques de l'étiage identitaire des apprenants, c'est bien prendre en compte non seulement ce qui touche à son projet professionnel, mais aussi à sa vie personnelle, ses habitudes, comportements et projets en tant qu'individu. Dans les mots de Dahlgren (2011, p92), "professional becoming transcends the boundaries of the educational context as well as the boundaries of the working life context. The process can be seen as part of the learner's life trajectory and involves the personal and private life spheres in a non-linear development of professional identity. Thus, professional identity construction can be understood as partly located in academia, and partly between academic institutions, working life experience, individual life strategies and socio-political contexts.<sup>105</sup>" Nous rebouclons donc avec la nécessaire confiance mutuelle des différents acteurs de la formation, dans la cohérence d'un tout transformant.

---

<sup>105</sup> Proposition de traduction personnelle : « Devenir professionnel dépasse les limites du contexte éducatif et du contexte professionnel. Ce processus peut se concevoir comme la trajectoire de vie de l'apprenant, qui engloberait les sphères personnelles et privées dans un développement non linéaire de l'identité professionnelle. Ainsi, la construction de l'identité professionnelle peut être considérée comme partiellement située dans le milieu



## Valorisation des professionnalités des futurs ingénieurs

### Dans leur diversité

La diversité des dynamiques identitaires repérées, et des identités projetées par les apprenants entrant en formation, invite à appuyer les états proposés dans la formation sur cette diversité des professionnalités émergentes, et pas sur la valorisation d'un profil au détriment d'un autre, ce qui implique une reconnaissance des différentes professionnalités :

- La transition identitaire, voire la transition professionnelle engagée par une partie des apprenants peut être valorisée par la « reconnaissance des pairs, des formateurs, des publics destinataires et, plus largement, de l'institution » (Perez-Roux, 2016, p91). En effet, nous avons noté chez ces apprenants le besoin d'être considérés comme des professionnels, comme des managers au même titre que leurs encadrants, que ce soit à l'école ou en entreprise. Pour ces profils la confiance accordée par l'institution est essentielle ;
- Les apprenants se projetant en ingénieurs « supertechniciens », spécialistes et capables d'apporter des réponses scientifiques et techniques à tout problème sont valorisés par l'étiquetage comme expert par les autres membres du groupe. Nous avons qualifié de dynamique de préservation identitaire cette identité projetée, car dans le dispositif en l'état, les interactions entre ces dispositions et le dispositif provoquent cette mécanique d'entretien et de rejet des identités prescrites. Mais nous le voyons, il existe des états à cette dynamique : la question est de les valoriser. Comme l'évoque T. Perez-Roux (2016, p90), « le sentiment de légitimité se construit progressivement s'il est associé à des formes de reconnaissance qui font sens pour les acteurs ». La question est donc de valoriser aussi la posture d'expert dans un dispositif où la posture de manager est prédominante et prescrite;
- Les apprenants aux projections encore floues, à la gestation identitaire inaboutie, voient leur construction encouragée par les activités associatives, les projets « annexes », l'expérimentation de différents possibles, qui pourraient ainsi être replacés de la périphérie au centre dans leurs modes de valorisation par l'institution.

### Dans le collectif : rites de valorisation des professionnalités émergentes

L'un des concepteurs avait ainsi qualifié l'importance du groupe de travail dans le développement et la confiance des apprentis : « *la sécurité se vit dans le groupe* ». Cette analyse se voit infirmée par une partie des données recueillies, qui font certes du collectif un lieu central de reconnaissance des professionnalités pour une partie des apprenants, mais aussi un espace à risque pour les identités sociales. J.P. Roux (2015, p3) évoque les « effets structurants des significations sociales sur les activités cognitives ». C'est également principalement par le groupe que se produiront les effets structurants pour les professionnalités émergentes. Pour Roux (2015, p4), « les situations de co-construction (travaux de groupe), les situations marquées socialement (dont les principes de résolution peuvent être sémantiquement reliés à des régulations sociales connues), et/ou les situations pouvant évoquer des pratiques sociales ritualisées (plus ou moins familières (...)) » permettent de construire les savoirs. L'usage d'une variété de situations sociales, s'appuyant sur des règles et normes, sur « des pratiques sociales plus ou moins ritualisées » permettrait-il de dépasser le problème vécu par les apprenants de

---

académique, et entre les institutions académiques, l'expérience professionnelle, les projets de vie personnels, et les contextes socio-politiques »

non-hiérarchie entre eux, et de risque perçu à « jouer le jeu » pour préserver leur vie sociale ? En soi, travailler en groupe ou s'exercer à animer une équipe n'a pas d'effet de levier automatique sur toute la cohorte, alors que les soutenances de projet (effectivement ritualisée, codifiées), semblent avoir un effet plus systématique. Cela nous semble un indicateur que, d'une part, les enjeux et intérêts de cet exercice sont mieux intégrés par les apprenants, mais aussi que le mécanisme du conflit sociocognitif doit être accompagné d'un sentiment de « contrôle réciproque des partenaires au cours du déroulement des tâches » (Roux, 2015, p4) pour que les interactions sociales ne soient pas uniquement « déstabilisant(e)s ». L'usage de « procédures » régulant ces interactions pourrait, nous semble-t-il, faire du collectif un outil de valorisation des professionnalités dans leur diversité.

Il nous semble intéressant d'aborder cette question sous l'angle de rites de valorisation à mettre en place, pour justement faire du collectif un outil de valorisation des professionnalités diverses. A ce titre, il nous suffit d'explorer, pour commencer, les suggestions émanant d'apprenants eux-mêmes, pour adapter le dispositif :

1. L'ouverture des soutenances de projets des groupes à tous les apprenants, y compris des années inférieures ou d'autres spécialités, a été évoquée par un apprenant comme levier fondamental à la fois d'apprentissage par les pairs, mais également d'ouverture du champ des possibles en termes de projection. Nous ajoutons, du point de vue des apprenants qui présentent leur travail, une valorisation de leurs travaux aux yeux de leurs pairs ;
2. La valorisation des réalisations via des « murs des réussites » ou via des showrooms ouverts, présentant les maquettes réalisées par les apprenants a également été évoquée en entretien.

Nous voyons au travers de ces deux suggestions que c'est bien la question de la valorisation qui est en jeu dans les leviers collectifs envisagés.

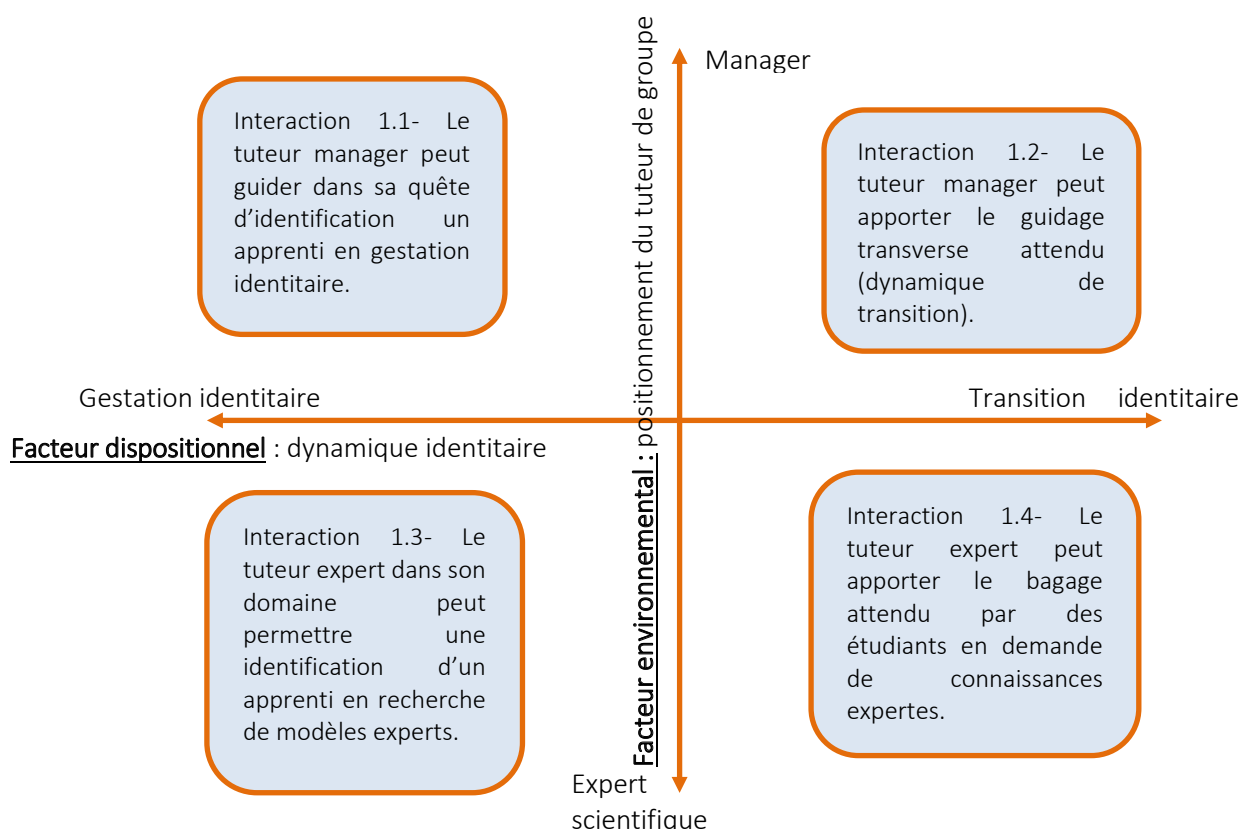
### Mises en projet de soi et valorisation des professionnalités

Les apprenants en reprise d'études ont fait le choix de la mise en projet de soi. Ils ont activé des stratégies que les autres apprenants n'ont pas encore activées pleinement. La mise en projet de soi liée à une reprise d'études n'est pas la même que la mise en projet de soi liée à une formation initiale : elle ne donne pas lieu aux mêmes interrogations et décisions en amont, ni aux mêmes « remaniements identitaires » en cours de formation (Perez-Roux, 2016, p84). Pour revenir à l'offre de formation d'ingénieur CESA considérée comme une « offre identitaire » qui permettrait de passer du statut de technicien au statut d'ingénieur, il nous semble, à l'issue de l'analyse des données recueillies, qu'il faille ajouter dans cette proposition de parcours la considération de trajectoires de gestations identitaires, et du passage par le statut d'étudiant. Le fait que la majorité des apprenants du dispositif l'entame sans identité professionnelle déjà construite, et sans posture professionnelle revendiquée nous semble capital pour comprendre les différentes transitions en jeu. T. Perez-Roux évoque deux questions à se poser pour approcher cette question de la continuité ou du changement dans la transition identitaire en jeu : (2016, p84) : « dans quelle mesure la transition s'inscrit-elle dans une continuité et prend-elle en compte des éléments de rupture (réels ou symboliques) ? Comment permet-elle de s'ancrer dans le passé tout en se projetant dans un avenir qui sera différent et qui risque de transformer, de faire perdre d'anciens repères ? » Ces questions sont particulièrement pertinentes pour analyser les écarts dans le vécu du dispositif entre apprenants en gestation identitaire et apprenants en transition identitaire, et même entre différents apprenants en reprise d'études. Un apprenant particulier, en reprise d'études

mais qui n'était pas technicien et qui se réoriente donc totalement vers un nouveau métier, a vécu la transaction biographique dans la tension et la dissonance « entre métier rêvé » (Balleux et Perez-Roux, 2013, p103) et situations d'apprentissage proposées, là tous les autres apprenants en reprise d'études ont plutôt vécu le processus dans une continuité entre leur moi passé et leur moi projeté. Si, pour que la « triple transaction biographique-relationnelle- intégrative » (Perez-Roux 2016, p83) de la transition professionnelle s'opère sans trop de pertes de repères, il faut que chaque apprenant « prouve (...) et se prouve (...) » qu'il peut « entrer dans un nouvel espace de travail/de formation » tout en se sentant « soutenu, accepté, valable. » (2016, p88), il est du ressort de l'encadrement de soutenir, accepter, valider ces transactions en cours.

Dans le schéma ci-dessous (figure 17), nous avons représenté de façon très simplifiée une illustration d'interactions entre dynamiques identitaires des apprenants, et positionnement de tuteurs. Notre propos est qu'il n'existe pas une seule modalité d'interaction favorable à l'étayage des identités d'ingénieurs, mais que, en fonction des profils des apprenants et des tuteurs, des valorisations des professionnalités émergentes et/ou recherchées sont possibles.

Figure 17 : Interactions entre dynamiques identitaires des apprenants et positionnement des tuteurs



#### FORMATION D'INGENIEUR ET INDUSTRIE : LA QUESTION DU GENRE

Nous devons ici revenir sur les données significatives concernant des interactions particulières liées au genre. Nous avons noté dans notre recueil de données, un nombre non négligeable d'éléments significatifs (test du khi 2 significatif avec p-value<0,05) quant à l'étayage de leurs identités professionnelles des apprenantes :

- Tendance à une moindre confiance en sa réussite personnelle et tendance à plus vivre les sciences à l'école comme un défi ;
- Tendance à voir son projet professionnel plus évoluer au cours de la formation ;
- Tendance à plus s'appuyer sur les tuteurs et sur d'autres ressources externes à soi ou au groupe projet.

Ces écarts sont renforcés par l'observation de la force de certains thèmes dans le discours de l'échantillon, avec une :

- Tendance à un usage (exprimé) plus important de la réflexivité informelle ;
- Tendance à un usage (exprimé) plus important de leviers intrinsèques (motivation, « personnalité »).

Nous avons notamment émis l'hypothèse qu'au-delà d'éventuelles différences dans les dynamiques identitaires elles-mêmes des apprenantes, il faudrait probablement chercher une explication à ces écarts de vécu dans les interactions avec les équipes encadrantes (pour l'accompagnement à la définition de leur projet). Afin de clarifier ces questions en suspens, nous avons complété notre approche de la construction identitaire par un détour par la sociologie du genre dans le contexte des identités professionnelles. Plusieurs données et analyses issues de travaux de recherche peuvent éclairer nos propres données.

D'une part, selon l'observatoire des inégalités<sup>106</sup>, les apprenantes ne représentent que 28 % des élèves ingénieurs en France (année 2016-2017). Si les jeunes femmes sont bien représentées dans certaines filières (la chimie, notamment), elles sont sous représentées dans d'autres, liées à la mécanique, la production, l'électricité. Dans la formation d'ingénieurs CESI par l'alternance, spécialité généraliste (plutôt orientée vers les trois disciplines précitées, et le secteur industriel), promotion 2015-2018, elles sont 12,5% de l'effectif, rappelons-le. Pourquoi cette sous-représentation ? Nous émettons une triple explication :

- Les stéréotypes associés aux formations d'ingénieurs en font d'emblée des « orientations professionnelles sexuées » (Gianettoni 2010), ce qui signifie que les jeunes femmes souhaitant entreprendre ce type d'études font un choix d'« orientation professionnelle atypique », qui « pourrait être interprétée comme une forme de transgression du genre » (Gianettoni, 2010, p42). Le fait d'être un homme qui s'engage dans ce type de formation, ou une femme qui s'y engage n'aurait ni la même signification, ni le même poids, socialement, et individuellement, ce qui pourrait déjà expliquer que leur vécu diffère, une fois dans le dispositif, du point de vue de leur construction identitaire ;
- Le recrutement des candidats à bac +2 renforce ce stéréotype, dans la mesure où les femmes sont très peu présentes dans les DUT et BTS d'origine des candidats de la formation (moins de 8 % des élèves de certaines filières de BTS dans les secteurs mécanique, ou génie industriel<sup>107</sup>). Elles auraient donc doublement opéré un choix d'orientation atypique ;

---

<sup>106</sup>[https://www.inegalites.fr/Les-filles-stagnent-dans-les-filières-scientifiques-de-l-enseignement-supérieur?id\\_theme=22](https://www.inegalites.fr/Les-filles-stagnent-dans-les-filières-scientifiques-de-l-enseignement-supérieur?id_theme=22)

<sup>107</sup> Ibid.

- La dimension « industrielle » associée au CESI (son origine, ses partenariats forts avec l'industrie), vient renforcer cette hypothèse du choix d'orientation atypique.

Comme l'évoque Gianettoni, « le choix d'une profession atypique du point de vue du genre peut potentiellement représenter un coût psychologique et nuire à l'estime de soi » (2010, p43). Gianettoni rappelle que quelles que soient les études qu'elles entreprennent, les jeunes femmes expriment y avoir moins confiance en elles que les jeunes hommes, mais dans un choix d'orientation atypique, ce phénomène pourrait être amplifié, ce qui pourrait partiellement expliquer les écarts notés entre le vécu des hommes et des femmes dans le dispositif, sur la confiance en soi. Stevens a observé un phénomène du même type chez des femmes ingénieures en informatique, qui non seulement exprimaient un sentiment d'illégitimité, mais en venaient à remettre en question leur choix de parcours : (Stevens, 2007, p454) « Pourquoi et comment, alors que ces femmes avaient jusqu'alors franchi les frontières assignées à leur sexe en empruntant la voie des écoles d'ingénieur et des activités scientifiques et techniques, en devenant informaticiennes et en faisant leurs les codes réputés masculins de leur groupe professionnel, décidaient-elles et justifiaient-elles leur nouvelle aspiration à rompre avec ce passé et à s'orienter vers des activités traditionnellement féminines ? » Il s'avère que dans les apprenantes participant à nos enquêtes, nous recensons 3 cas d'apprenantes émettant, en début de 3<sup>ème</sup> année de formation, un souhait, à plus ou moins court terme, de se tourner vers d'autres activités professionnelles (l'enseignement pour deux d'entre elles, et l'entrepreneuriat –secteur de la beauté– pour la troisième). Cette question du genre ne serait donc pas anecdotique ou contextuelle, mais bien structurelle, et liée aux représentations sociales, à la fois sur des identités professionnelles genrées, et sur la place des hommes et des femmes dans les sphères personnelles et professionnelles.

#### INTERACTIONS ENTRE ENVIRONNEMENTS ET MATURATION DES PROJETS POUR ETAYER TOUS LES PROFILS

Il semble, nous l'avons évoqué, qu'une totale similarité entre les situations proposées en centre de formation et entreprise, ne soit ni tout à fait possible, ni tout à fait souhaitable. Les apprenants perçoivent ces écarts, qui s'ils ne sont pas revendiqués et explicités, peuvent être mal vécus : « l'appartenance simultanée pour les alternants, à deux contextes les conduit à une perception de plus grande incohérences de la formation associée, pour certains à de l'insatisfaction, et les contraint à la production de stratégies pour retrouver le sens de la formation » (Cohen-Scali, 2000, p146). Loin de réduire l'écart perçu, le dispositif en A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> semble même amplifier ce phénomène, du fait de la plus grande proximité (et donc des points de comparaison plus grands) du dispositif avec le terrain.

Nous souhaitons interroger et comparer l'entreprise comme levier de construction des identités professionnelles versus la conduite de projet et la gestion d'équipe « simulées » à l'école, pour comprendre les places respectives des environnements et situations qu'ils offrent pour l'action et la réflexion sur l'action dans l'étayage des identités professionnelles. Nous avons évoqué leurs apports mutuels et complémentaires, mais souhaitons approfondir à la fois la question de leurs interactions, et de leurs apports dans le temps.

Si l'école agit comme levier principal de gain de confiance en ses capacités à agir en ingénieur en année 1, et qu'en année 3, c'est l'entreprise qui joue ce rôle, il nous semble que cela correspond à la gradation souhaitée de la transition vers l'ingénieur, et qui était abordée dans l'étude de 2007 par la notion de « moments clés ». Pour notre part, nous considérons cette transition comme une dynamique encouragée par différentes classes de situations (celles pour se penser en ingénieur ; celles pour agir en ingénieur), les unes et les autres n'étant d'ailleurs pas exclusives à un environnement, puisque la

possibilité d'agir en ingénieur à l'école a bien été reconnue par une partie non négligeable des apprenants. Ces classes de situation sont plutôt à voir comme des états différenciés à la fois selon la maturation de la dynamique identitaire des apprenants (gestation, transition) qui leur permettra de produire ou non des leviers intrinsèques pour exploiter ces ressources, mais également selon la maturité du dispositif, via ses encadrants, à produire des leviers extrinsèques à l'exploitation de ces situations.

Si nous avons longuement insisté sur la nécessité, pour les tuteurs à l'école, de comprendre leur rôle dans la maturation identitaire des apprenants et de s'y former, éventuellement, nous complétons cette analyse par son corollaire, qui est la nécessité pour le maître d'apprentissage en entreprise, « d'abandonner la comédie de la maîtrise » pour faire entrer l'apprenti « dans les coulisses » (Perrenoud, 2001<sup>108</sup>), afin que l'école ne soit pas le seul espace proposant des situations permettant de « jouer à deux le défi réflexif ». Pour que les deux espaces d'apprentissage permettent d'étayer et valoriser les professionnalités émergentes dans leur diversité, et dans le temps nécessaire à leur maturation, la confiance réciproque et la proximité nécessaires à l'accompagnement de l'évolution identitaire ne doivent être l'apanage ni de l'école ni de l'entreprise, et doivent faire envisager la formation professionnalisante comme des espaces et des temps protégés et accompagnés visant à travailler la « plasticité » des dispositions, et la projection dans des postures déjà intégrées, à confirmer ou testées sans enjeu, ainsi qu'à « travailler les contradictions » repérées entre les deux terrains de construction, « pour tisser des liens (...) permettant la construction de nouvelles significations (Mayen, 1999) » (Merhan, 2014, p83).

Cette question des interactions entre environnements est également celle des leviers conjoints de l'augmentation du sentiment d'efficacité personnelle des apprenants. Les données de terrain nous ont permis de recueillir, de la part des apprenants eux-mêmes, des leviers permettant, à leurs yeux, de rendre l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> plus « intégratif » :

1. La rédaction et la présentation, en entreprise, de rapports sur les activités et compétences développées durant l'alternance à l'école. Le pont opéré par l'apprenant, couplé à l'intérêt et la valorisation de l'entreprise pour les activités de l'apprenant à l'école, et la mise en mots des situations et compétences transférables issues de ces situations, font de ce levier un outil à la fois extrinsèque et intrinsèque, mobilisant différents mécanismes favorables au gain de confiance ;
2. La demande de valorisation, en retour d'alternance, des missions réalisées en entreprise, via des présentations à l'école, en amphithéâtre, des projets réalisés sur le terrain, est le corollaire de la première suggestion. Valoriser au sein de l'école les missions réalisées sur le terrain est en effet un moyen de légitimer les identités professionnelles des apprenants ;
3. Via la demande exprimée de réalisation, à l'école, de projets « réels » proposés par des entreprises, avec des enjeux (y compris économiques) à la clé (mise en œuvre des solutions proposées en entreprise, gain de journées d'observation sur le terrain en lien avec le projet...), et un jury professionnel pour les juger, les apprenants soulignent le besoin de valorisation de leurs travaux à l'école comme levier de sécurisation de leurs identités professionnelles.

---

<sup>108</sup> En ligne, non paginé

Une approche des dispositifs par ces situations de porosité école-entreprise nous paraît donc une perspective intéressante pour mieux appréhender les interactions dispositifs-dispositions.

### iii. L'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> - un dispositif transitionnel ?

Notre 3<sup>ème</sup> hypothèse interrogeait l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> comme environnement apprenant, professionnalisant ou capacitant. Nous avons répondu sur une partie de ses qualités lui permettant de prétendre à ces qualificatifs :

- L'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> permet de développer et transférer des compétences professionnelles reconnues par l'entreprise ;
- Il permet aux apprenants « en gestation » de découvrir leurs rôles et appétences dans les travaux de groupe, et aux apprenants en transition de les exercer ;
- Cependant les contextes, finalement assez restreints (sur quelques projets de fin de formation) où ceux-ci peuvent pleinement exercer un choix et un contrôle sur leur parcours de formation ne leur permet pas totalement de « développer, (...) leur habileté à autoréguler leurs apprentissages » (Carré 2005, p153 cite B.J. Zimmerman 1998). Le caractère apprenant, mais également capacitant du dispositif dépend trop fréquemment des leviers intrinsèques déjà présents chez les apprenants, et de leviers extrinsèques proposés par des tuteurs « convertisseurs » de ressources.

Avec S. Fernagu-Oudet, nous dirions que « si l'on considère qu'un environnement capacitant élargit le pouvoir d'agir des individus en leur apprenant à mailler les ressources à leur disposition (individuelles, environnementales ou socio-organisationnelles) et en leur donnant envie de le faire (d'apprendre par eux-mêmes) » (2012, p23), le dispositif n'est pas encore à ce niveau de maturité, et que « les espaces de réflexivité (repérage, formalisation des savoirs ; mise en lien, diffusion des pratiques et des expériences), et d'identification (prise de conscience et partage de ses savoirs, savoirs partagés) que produit le dispositif » ne fonctionnent pas encore pleinement comme des facteurs de conversion.

L'ouverture du dispositif, notamment, entendue par Jézégou comme « un ensemble de dispositifs flexibles et autonomisants dont la principale propriété est d'ouvrir à l'apprenant des libertés de choix pour qu'il puisse exercer un contrôle sur sa formation et sur ses apprentissages » (2005, p119, et 2010, p85) est entravée par la nécessité d'une synchronisation et d'une harmonisation nationales de la mise en œuvre qui rigidifient le dispositif. Le « cadre technicopédagogique » (Jézégou, 2008, p101) du dispositif A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> est en effet totalement « prédéterminé » ce qui implique une liberté de choix et donc un exercice de l'autodirection limités : un environnement ouvert, et levier de développement de son autodirection, donne à l'apprenant « un éventail de choix possibles relatifs à chacune des composantes du dispositif institué » : « temps et (...) lieu d'apprentissage, (...) objectifs et (...) méthodes pédagogiques, (...) moyens d'apprentissage ou encore personnes ressources » » (Jézégou et al. 2008, p13). Ce type d'environnement ouvert est capacitant en ce qu'il permet aux ressources intrinsèques et extrinsèques de s'exprimer pour que les apprenants exercent « leur agentivité ».

Sur deux aspects, et dans certaines situations proposées, cependant, l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> possède les attributs d'un environnement capacitant : les apprenants peuvent y identifier les ressources dont ils ont besoin et les exploiter (Fernagu-Oudet, 2012, p23), et certaines situations, comme les soutenances ou l'usage répété d'outils de planification leur permettent de « développer leur sentiment d'efficacité personnelle » et de les valoriser via « la reconnaissance de leurs savoirs, compétences, ou pratiques » Fernagu-Oudet, 2012,

p23). Sur la stimulation de la réflexivité et de l'autodirection le dispositif n'est donc pas encore à maturité pour être capacitant. Nous souhaitons interroger (page 87), l'itération théorie-pratique proposée par l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> comme une forme d'alternance nouvelle, comme un dispositif d'alternance intégrative en soi, qui permettrait à la fois la mise en situation sur un terrain à l'enjeu de production simulé mais avec des enjeux sociaux réels, et qui favoriserait la réflexion sur l'action apte à faire émerger le « praticien réflexif ». Si nous pouvons tout à fait confirmer l'importance des enjeux sociaux qui s'y déroulent, et les apports de certains « schémas d'action efficaces », sur le praticien réflexif, et la réflexion par et sur l'action, les données contredisent cette hypothèse.

Nous souhaiterions en revanche approcher l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> sous l'appellation de dispositif « transitionnel », qui nous semble plus approprié aux mécanismes qu'il met en œuvre. Cette notion de « dispositif transitionnel » a été conceptualisée par Paquelin et Choplin (2001, p171) comme dispositif où émerge l'innovation pédagogique. Ce serait un « espace-temps social, spécifique et *ad hoc*, réel, symbolique et/ou imaginaire, grâce auquel s'élabore et se développe l'innovation pédagogique ». Mais ce n'est pas exactement dans cette acception que nous souhaitons l'utiliser.

Tout dispositif professionnalisant n'est-il pas essence, transitionnel ? N'avions-nous pas acté (p41), que tout dispositif visant le développement de compétences professionnelles serait une dynamique de transformation des individus et des groupes d'individus concernés ? Il nous semble à ce stade pouvoir introduire une nuance entre le caractère professionnalisant d'un dispositif, et son caractère transitionnel. Si le dispositif professionnalisant, accompagne des transformations à la fois personnelles et sociales des individus qui y sont engagés, le dispositif transitionnel non seulement propose des ressources et des leviers spécifiquement dédiés à la transition identitaire (sphère personnelle incluse), mais les adapte également, et se transforme lui-même au gré des interactions avec ses acteurs. C'est le cas de l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> : il met à disposition des outils d'accompagnement (certes à perfectionner) aux trajectoires des apprenants, et il est lui-même en mutation, en adaptation continue depuis sa création. Le caractère d'institution apprenante de l'école, qui ajuste son dispositif en continu, en fonction des retours des acteurs (apprenants et encadrants) nous semble forger cet aspect transitionnel du dispositif. A titre d'illustrations des modifications déjà réalisées ou sont à venir dans le dispositif, suite aux retours du terrain (REX, réunions de bilans de projets entre tuteurs). Nous pouvons citer les éléments suivants :

- Des workshops (séances d'exercices accompagnés par un tuteur) ont été mis en place pour rassurer sur les fondamentaux ;
- Une refonte du cursus à venir (rentrée 2019), justement plus adaptée aux prérequis scientifiques et techniques émergeant comme essentiels pour un confort des apprenants dans la méthode, et l'usage de l'APP pour ces acquis préalables à leur transfert dans les projets, semble viser à une meilleure adéquation entre dynamiques identitaires apprenantes et dispositif. ;
- L'augmentation de la part d'apprenants intégrant l'école en post-bac, pour accompagner le développement de leurs acquis de base avant le cycle ingénieur est du même ordre ;
- L'introduction de formations à la pratique réflexive en cours de mise en place dans l'accompagnement professionnel des tuteurs, et le recentrage d'un rôle de tuteurs « pilotes » de formation, chargés du suivi individuel et de l'accompagnement des trajectoires individuelles des apprenants ;



- Un fléchage de tuteurs guides méthodologiques en début de parcours, pour une appropriation de la méthode et de ses instruments sociaux et réflexifs au départ, puis l'intervention, plus tard dans le parcours, de tuteurs experts ;
- Une réflexion sur la mise en œuvre de portfolios des compétences, incluant les acquis de la vie associative, pour renforcer la prise de recul sur les outils et la vision globale des leviers de développement.

Toutes ces évolutions, à part les workshops déjà en place, sont prévues pour la rentrée 2019, et devraient accentuer et valider le caractère transitionnel du dispositif, en tant qu'espace potentiel de définition des identités, personnelle, sociale, ou professionnelle, et favorable à l'expression de transitions identitaires, en se modifiant et en adaptant ses leviers (espaces formels sociaux, et interstices informels autonomes et collectifs).

## 2. Chapitre 2 : Perspectives

Ces questionnements nous semblent pouvoir découler sur des perspectives, à la fois en termes de recherche, mais également, dans la mise en œuvre du dispositif, et au-delà de ce dispositif particulier, de tout dispositif à visée professionnalisante, si nous souhaitons tenter de généraliser à d'autres contextes les analyses issues de nos données.

### i. Perspectives en termes de recherche

Un certain nombre d'axes de recherche permettraient de poursuivre et d'approfondir l'interrogation sur les médiations capacitanes entre un dispositif et les dispositions des apprenants. En filigrane de plusieurs axes de recherche que nous évoquons émerge la question de l'importance des compétences disciplinaires (scientifiques et techniques, dans notre cas), au regard des compétences transverses, dans le contexte de dispositifs visant la professionnalisation. Il nous semble que cette interrogation, entre autres, mériterait d'être approfondie.

#### ENTREE PAR LE SOCLE DE LA SECURITE PSYCHOLOGIQUE

Une entrée plus approfondie par la sécurité psychologique nous semblerait pertinente, dans la mesure, où, nous le voyons, ce qui peut faire écran entre l'apprenant et son usage des ressources du dispositif est de l'ordre de « soucis qui opacifient (...) l'engagement dans le faire, le pathos qui s'infiltré dans les valuations des rapports entre des fins et des moyens. » (Vanhulle, 2014, p13). Les moyens mis en œuvre par un dispositif pour acter, mettre en mots, et accompagner ces « soucis » différeront selon la nature des soucis rencontrés, et selon l'objectif du dispositif en question.

D'une part, comme les écarts notés entre le vécu de deux projets différents sur le sentiment d'efficacité personnelle le laissent entendre, une intéressante perspective de recherche demeure dans la compréhension des critères d'un projet et des situations qu'il met en œuvre pour maintenir ce sentiment élevé chez les apprenants. Une approche comparative sur un nombre réduit de projets, dans un seul centre, avec un même tuteur, pour réduire les paramètres en jeu, et centrée sur des indicateurs précis associés au SEP (dont la confiance en sa capacité à résoudre le problème posé), permettrait de dégager des leviers de « sécurité psychologique » inhérents aux projets, et indépendants des leviers ou freins liés à l'environnement dans lequel ceux-ci sont mis en œuvre.

Par ailleurs, nous avons repéré que dans le cas du dispositif A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> pour la formation d'ingénieurs, un des « soucis », c'est-à-dire une des inquiétudes récurrentes qui a pu faire douter certains apprenants de la valeur des situations proposées pour leur apprentissage d'un agir professionnel, est la question du socle scientifique. La maîtrise des fondamentaux scientifiques et techniques est un socle de confiance sur lequel les apprenants vont s'appuyer pour prendre part aux activités proposées. Envisager un dispositif comme un espace protégé favorisant la sécurité psychologique ne saurait donc être abordé uniquement en termes d'environnement bienveillant, et sans risque dans les interactions sociales : le socle d'assise de confiance des apprenants, en fonction de leurs identités professionnelles projetées est à approcher pour comprendre quelles médiations « sécurisantes » assurer. La sécurité relative à chaque dispositif est donc à définir en contexte, et en fonction de ses acteurs. A la page 64, nous nous interrogeons, au vu de la demande croissante des industriels, d'ingénieurs diplômés dotés de qualités personnelles, plus que dotés d'une expertise, sur la nécessité de ne plus considérer l'expertise comme le socle des identités d'ingénieurs. Il nous semble pouvoir revenir sur cette hypothèse en précisant que, s'il semble

important de modifier les représentations traditionnelles d'un professionnalisme de l'ingénieur corrélié uniquement à une expertise scientifique, il est cependant essentiel aux yeux d'une grande partie des apprenants qui choisissent de devenir ingénieurs, de pouvoir appuyer leur confiance en eux et leur légitimité sur la maîtrise des fondamentaux scientifiques. Si, dans leurs identités projetées, les apprenants (hors apprenants qui se projettent comme experts et revendiquent cette primauté) n'expriment pas placer les connaissances disciplinaires « au-dessus » des acquis transverses, ils l'expriment via leur relative insécurité psychologique dans le dispositif. Nous avons également émis l'hypothèse que le CESI semblait anticiper une identité d'ingénieurs « transverses », dont nous pensons qu'elle pourrait être en décalage avec la vision « traditionnelle » en place dans certaines entreprises. Finalement le décalage est survenu non pas avec les entreprises, mais avec le modèle de l'ingénieur « réconfortant » pour les apprenants, et qui s'appuie sur les connaissances expertes.

Enfin, la question de la co-construction des apprentissages entre pairs, sur laquelle repose une partie des dispositifs PBL, enjoint à s'interroger sur la toute relative sécurité psychologique qu'elle induit. En effet, si le partage de connaissances fonctionne comme levier de gain de confiance pour l'apprenant-*sachant* (en position de tuteur), et comme levier de construction de liens affectifs entre apprenants, nous avons constaté le même phénomène que celui rappelé par Mohib et al. (2013) au sujet du tutorat par les pairs. Ce sont surtout les apprenants positionnés comme sachants « eux-mêmes qui apparaissent comme les premiers bénéficiaires de ce dispositif » (2013, p51), plutôt que les apprenants « tutorés », qui expriment une insécurité à ce que les apports théoriques proviennent de leurs pairs.

#### ENTREE PAR LA DIDACTIQUE PROFESSIONNELLE, LES GENRES PROFESSIONNELS ET LES CONCEPTS ORGANISATEURS DE L'ACTION

Les apports de la didactique professionnelle à une réflexion sur la construction des identités professionnelle sont nombreux. Nous n'avons fait qu'effleurer cette question, pour approcher le dispositif du point de vue du vécu psychosociologique des apprenants, mais il nous semble que nos analyses nous ramènent constamment à la question fondamentale des situations d'apprentissage.

D'une part, nous pourrions rapprocher la question des dynamiques identitaires de la question des « genre professionnel » abordée par P. Pastré, et qui, avec la notion concomitante d'expérience, « permettent de comprendre comment, à compétence égale, plusieurs professionnels peuvent mobiliser des stratégies différentes, tout en respectant la structure conceptuelle de la situation » (Pastré, 2011, p19). Comment, dans un même dispositif, accompagner les différents « genres professionnels » à mobiliser les stratégies qui leur conviennent et les sécurisent, tout en étant efficaces, et apprenantes ?

D'autre part, poser la question des situations « susceptibles de générer de l'apprentissage » (Pastré, 2011, p12) permet d'aborder les situations proposées en termes de « structure conceptuelle » des actions. Celle-ci serait « composée de trois éléments : les concepts organisateurs de l'action ; des indicateurs, qui sont des observables et permettent de déterminer quelle valeur prennent les concepts organisateurs ; les principales classes de situations qui correspondent à chacune des valeurs prises par les concepts et qui nécessitent chacune une conduite spécifique. » (Pastré, 2011, p18). Cette approche qui vise à déterminer, reconnaître et pouvoir exploiter quels sont les concepts organisateurs de l'action distingue deux types de concepts : les concepts « pragmatiques », « construits dans et par l'action », et des « concepts (...) d'origine scientifique et technique » (P. Pastré évoque le cas d'actions réalisées par des professionnels travaillant en centrale nucléaire). Ce qui nous semble très intéressant, c'est ce

caractère essentiel, dans des actions s'appuyant sur des concepts scientifiques et techniques, de les connaître, pour sélectionner et utiliser ceux qui sont pertinents en contexte (Pastré nomme cette opération la « pragmatisation » de concepts scientifiques et techniques). Cette approche par l'analyse des situations mériterait d'être approfondie dans le cadre de dispositifs comme l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>, et dans le contexte évoqué en introduction et repris en cours d'étude, d'évolution des métiers, y compris d'ingénieur, et d'avènement des compétences transverses. Comprendre la part des concepts pragmatiques, et des concepts scientifiques et techniques, dans différentes classes de situations, et les indicateurs avec lesquels les repérer, dans les situations d'apprentissage proposées, semble donc nécessaire pour permettre à l'apprenant de « théoriser son action » pour « chercher plus d'efficacité en situation » (Olry 2016, p174).

### ENTREE PAR LES TRANSFERTS

Ce questionnement nous amène à celui des stratégies à accompagner pour favoriser le transfert des compétences acquises dans les situations d'apprentissages précitées. Il existerait un débat, entre auteurs de sciences de l'éducation, sur « les stratégies générales et les stratégies relatives à des connaissances particulière » (Tardif et Meirieu, 1996) à la base du transfert. Tardif et Meirieu nous rappellent que « Glaser (1992) insiste (...) sur la très grande importance des rapports entre un savoir particulier et le recours à des stratégies. La maîtrise d'un savoir particulier garantit que l'élève distingue ce qui est principal de ce qui est secondaire. Elle permet également de déterminer la validité de l'information. » (1996, p8). A la base du transfert, ne se trouveraient pas les stratégies générales, mais bien des connaissances particulières, qui décontextualisées puis recontextualisées, peuvent être transférées. La solidité et la maîtrise de ces connaissances particulières, disciplinaires le cas échéant, est donc un préalable au transfert, ce qui invite à une approche des dispositifs, à nouveau par les situations d'apprentissage proposées et le degré de maîtrise de connaissances particulières qu'elles permettent de mettre en œuvre.

Comment, dans les référentiels de compétences, aborder les connaissances spécifiques nécessaires et les stratégies de transfert à mettre en œuvre ? Comment, dans les référentiels de formation, s'assurer de fournir des situations s'appuyant sur (Pastré, 2011, p12) « plusieurs exemples de recontextualisation, des exemples variés quant à leur nature et à leurs données de surface », tout en s'assurant que « les conditions qui justifient la transférabilité soient explicites pour l'élève » ?

Nos données nous donnant la mesure de l'importance des liens (ou, a minima, la compréhension des écarts, ajoutons-nous) entre les situations vécues en entreprise et à l'école pour les apprenants, dans la valeur qu'ils accordent à la formation, cette entrée par les transferts et les conditions de transfert permettrait une approche, dans les deux terrains, des situations d'apprentissage et des leviers « pour en faire des opportunités de transférabilité » (G. Le Boterf, 2011, p195). Cette entrée rejoint par ailleurs les deux questionnements précédents, sur la place du socle scientifique dans la sécurité psychologique d'une part, et le rôle des concepts d'origine scientifique et technique à décontextualiser pour en extraire la structure conceptuelle de l'action. Le transfert nous semble en effet la phase ultime de cette compréhension de l'action.

### ENTREE PAR LES ENVIRONNEMENTS D'APPRENTISSAGE

Tout un pan de recherche sur les interactions entre les environnements physiques d'apprentissage et la construction des identités professionnelles pourrait également être convoqué pour analyser les

interactions dispositions-dispositifs. Nous avons évoqué, dans le cas de l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>, que les espaces dédiés aux travaux en centre de formation étaient des salles spécifiquement aménagées afin de favoriser les interactions entre apprenants. Or, comme l'évoque Ken Graetz (2006) les caractéristiques physiques de l'environnement d'apprentissage peuvent affecter l'apprenant émotionnellement, avec des conséquences cognitives et comportementales importantes, en fonction de deux variables essentielles : l'apprenant lui-même, et la nature de la tâche concernée. Selon les études que Graetz a menées, certaines caractéristiques d'un environnement d'apprentissage (dont sa flexibilité) peuvent s'avérer particulièrement impactantes sur le comportement des apprenants, et notamment leurs capacités à communiquer, à coopérer, à être créatifs. Dans le cas de l'environnement d'apprentissage dédié à l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>, les apprenants ont effectivement évoqué des apports liés à une communication entre groupes facilitée. Il nous semblerait très pertinent d'étudier plus en profondeur, d'une part, une éventuelle horizontalisation des rapports entre formateur et apprenant dans ce type d'environnement, et d'autre part les conséquences de cette horizontalisation sur l'appropriation des postures professionnelles par les apprenants et par les encadrants. Un projet de recherche dans le cadre du laboratoire LINEACT est d'ailleurs envisagé sur cette thématique d'appropriation de postures professionnelles en lien avec l'environnement physique d'apprentissage.

#### RETOUR SUR LES IDENTITES ET POSTURES D'INGENIEURS ET L'INTERDISCIPLINARITE

Ces différentes entrées semblent toutes aborder, en filigrane, la spécificité de l'ingénieur « généraliste », et de la professionnalisation dans un contexte d'interdisciplinarité, inhérente à cette voie non spécialisée du métier. Les travaux récents de R. Wittorski, sur les questions de « déprofessionnalisation », sont éclairants à ce sujet. Il suggère que « la référence à l'interdisciplinarité » pourrait représenter « une opportunité pour mieux saisir les inter-activités effectives entre des professionnels dotés d'expertises multiples ? » (2016, p6), plutôt qu'un danger de déprofessionnalisation. Dans le contexte d'une formation à visée professionnalisante, à une profession qui recouvre effectivement une variété de métiers différents, et d'expertises différentes, « il s'agirait alors de repérer « ce qui fait métier mutuel » » (2016, p6). Une fois ces invariants repérés, il serait en effet possible d'aborder les identités d'ingénieurs par ce que ce groupe professionnel a de commun : une construction en autonomisation par des « formes temporelles biographiques (comment je m'identifie comme ingénieur ?) et des formes temporelles institutionnelles (comment on me reconnaît ingénieur ?) » (Roquet, 2007, p197). Nous avons focalisé notre projet de recherche sur les formes biographiques, mais pour compléter la cartographie des identités d'ingénieurs, un travail de recherche plus approfondi sur les invariants reste nécessaire pour répondre plus génériquement à la question de ce qu'est « l'identité professionnelle de l'ingénieur ».

#### ii. Perspectives en termes de préconisations liées au dispositif

Nous avons déjà évoqué des préconisations de valorisation et d'adaptation du dispositif étudié, émanant directement des apprenants, ou de nos analyses des données émergeant de leur discours. En synthèse nous proposons deux axes de travail qui peuvent être envisagés pour renforcer l'appropriation par les apprenants des ressources fournies par le dispositif.

#### IDENTITES DU DISPOSITIF A ACCOMPAGNER ET VALORISER

Comment rendre plus évidents les acquis réalisés en centre et leur utilité pour le projet professionnel ? Si la démarche réflexive est un levier majeur, il nous semble que changer le discours sur le dispositif

peut être une piste à envisager. Une majorité des apprentis, et probablement une partie des encadrants également, y compris en entreprise, ont la représentation très ancrée que les missions en entreprise permettront de développer des compétences professionnelles alors que le cursus à l'école doit apporter des connaissances théoriques. Cette vision est parcellaire et schématique. Elle peut freiner certains apports, en générant des attentes spécifiques qui ne sont pas en cohérence avec le travail d'ingénierie effectué visant à rendre le dispositif à l'école professionnalisant. Il est donc nécessaire d'expliquer le changement de paradigme sur ce qu'est l'école et ce qu'elle peut apporter, et ce qu'est l'entreprise d'apprentissage et ce qu'elle peut apporter. Il nous semble que sans déconstruction du discours et des représentations et, si l'on ne donne pas à voir l'école comme un outil d'apprentissage expérientiel à même de construire l'identité professionnelle, il est difficile pour les apprenants de s'approprier les médiations proposées par le dispositif, d'autant plus qu'il n'est pas évident non plus pour les tuteurs de se positionner dans cette optique. La « multiréférentialité » entre des schémas d'action efficaces et des apports théoriques, présente au sein même de l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>, et que Vanhulle, Lopez et Deum expriment comme source de développement identitaire, n'est pas mise en lumière et l'école semble encore trop occultée comme une référence métier. L'enjeu est de (re)donner à voir la « *value* » de construction identitaire de l'école, pour reprendre les termes de F. Merhan, pour atteindre les attentes (« *expectancies* ») des apprenants. Rassurer les apprentis en leur démontrant la pertinence des méthodes actives pour la pérennité des acquis, avec des résultats d'études à l'appui, permettrait peut-être de restaurer ou ancrer la confiance essentielle dans la capacité de la formation à répondre à leurs attentes. Sans dévaloriser par ailleurs le caractère professionnalisant des missions réalisées en entreprise, avoir également un discours sur le scope de cas finalement assez restreint qu'ils y entrevoient mettrait en perspective et valoriserait les des médiations plus variées du dispositif en centre de formation.

C'est finalement l'identité de ce dispositif qui reste à valoriser, à légitimer, à reconnaître et faire reconnaître pour que ses acteurs s'y sentent dotés des ressources et leviers nécessaires à leur construction.

## APPROPRIATION DES INSTRUMENTS SOCIAUX : DE L'INTERPERSONNEL A L'INTRAPERSONNEL

### Par la mise en mots

Pour compléter cette première préconisation, et qui relève finalement d'une question de communication sur le dispositif, nous proposons une seconde préconisation, qui n'est pas étrangère non plus au rôle de la communication : accompagner le passage d'une appropriation interpersonnelles des instruments sociaux du dispositif, à une appropriation intrapersonnelle, à une intériorisation. Il semble en effet que seule une partie des apprenants parvient au degré ultime de construction des identités professionnelles dans le dispositif, celui que Reid associe à l'intégration des trajectoires personnelle et personnelle. Reste donc s'assurer de l'appropriation des « instruments sociaux » du dispositif (gestion d'équipe, retours d'expérience collectifs), auprès des autres apprenants, afin que le travail en groupe projet A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> puisse agir sur leurs schèmes de pensée et d'action et les transformer (Vanhulle, Lopez & Deum, 2007, p246) ; et plus seulement leur permettre d'acquérir des connaissances.

« Transformer des processus interpersonnels en processus intrapersonnels » (Roux, 2015) passe notamment par la communication entre encadrants et apprenants, pour donner à voir/donner à expliquer les acquis : « l'enseignant devra (...) provoquer fréquemment des actes illocutoires métacognitifs afin que la prise de conscience des savoirs et des savoir-faire soit la plus claire, la plus explicite et la plus "verbalisable" (langage extérieur - adressé à autrui- ; ou intérieur - "pour soi"-) que

faire se peut ». L'appropriation de nouveaux schèmes, et donc l'appropriation de nouvelles postures, passe par une mise en mots qui est peut-être à renforcer dans le dispositif actuel. F. Merhan (2010, p10) évoque le « dialogue formatif » qui permet « la prise en compte de l'expérience biographique de l'étudiant » et sa décentration. Pour elle, « la médiation par les signes, notamment linguistiques, joue un rôle déterminant » dans l'appartenance de l'apprenant « à une communauté socio-culturelle » (2010, p4). Dans le projet de formation individuel actuel, rédigé par les apprenants tout au long de leur formation, et évalué en fin de 3<sup>ème</sup> année, l'accent est plutôt mis sur une autoévaluation des compétences à acquérir, sur une mesure des écarts avec la situation souhaitée, puis des acquis réalisés pendant la formation. Il s'agit plus d'une vision empruntée à l'audit de qualité qu'à la mise en discours en vue d'une appropriation, de savoirs professionnels. Il nous semble qu'une approche basée sur les travaux de S. Vanhulle (2014, p15), et sa schématisation du processus d'intériorisation de l'agir professionnel, pourrait apporter des leviers supplémentaires à l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>. Au vu du tableau ci-dessous, qui n'est pas sans nous rappeler la gradation de Reid vers une intériorisation des compétences pour l'action, le degré de subjectivation des savoirs peut être mesuré via des indicateurs dans le discours. Utiliser le PFI pour mesurer ce type d'indicateurs pourrait être une approche pertinente. Il nous semble qu'en l'état (mais une analyse détaillée et dotée d'indicateurs précis serait nécessaire), les PFI sont plutôt de l'ordre du « discours restitué ou reformulé », avec « peu de réélaboration ».

Tableau 112: Source Vanhulle (2014, p15) : L'appropriation de l'agir professionnel par la mise en discours

Appropriation de l'agir professionnel (objectivation / subjectivation)	Mise en discours	Statut du savoir dans le discours	Statut des régulations	Niveau réflexif
Acquisition du savoir à travers une grande part d'hétérorégulation.	Discours restitué ou reformulé mais très faible cohérence, pas ou peu de liens.	Externe, présent mais (quasi) absence de réélaboration.	Selon la médiation suggérée (« parce qu'il le faut ») Uniquement régulation de l'action.	Souvent aucun, sinon technique ; parfois réflexivité dissociée de toute régulation.
Appropriation du savoir à travers une autorégulation (au sein d'une régulation partagée) [là il y a cohérence interne du savoir donc compréhension mais pas encore restructuration personnelle].	Langage soutenu, larges extraits du discours social et culturel, faible intégration dans les situations, articulation du discours social par rapport à lui-même, cohérence des concepts pour eux-mêmes.	Reconnu, intégré (« doxa »), mais intouché, appliqué.	Empreintes de « comme il le faut » Majoritairement : action. Aussi : conceptions et usage du prescrit.	Majoritairement contextuel.
Intériorisation, création d'un sens en lien avec les savoirs de l'apprenant donc restructurant (parmi ces savoirs : les savoirs expérientiels et référentiels) totalement en autorégulation (principalement dynamique) [la restructuration est en cours].	Reformulation consciente ou non du discours social et culturel ; intégration dans les situations (les régulations culturelles font partie intégrante de la lecture de la situation) ; cohérence des concepts..	Savoir transformé, personnalisé, appliqué en compréhension.	Conforme dans les grandes lignes à la culture professionnelle Action, conceptions, sous-jacents selon le problème rencontré et les difficultés d'apprentissage.	Toujours contextuelle mais souvent critique.
Expertise : un nouvel état de structuration est atteint. L'intentionnalité propre apparaît en plus de l'expression de motifs attribués à l'agir (en vue de... ou parce que...).	Langage soutenu, reformulation consciente mais avec résurgence de formes intégrées du discours social, la cohérence des concepts est intégrée au sujet.	Savoir intégré au système de pensée du sujet, indissociable : travail de subjectivation.	Tous les systèmes selon ce qui est rencontré, mais en général seulement action, car les conceptions sont ajustées ; parfois régulation des sous-jacents.	Critique mais aussi contextuelle. Le contextuel entraîne toujours le critique (même esquissé).

Tableau 1. Des indicateurs croisés et au-delà : saisir des dynamiques de subjectivation du savoir professionnel (d'après Buysse & Vanhulle, 2009).

## Par l'informel

Au vu des résultats des enquêtes, il nous semble également qu'il faille continuer à laisser de la place, voire à amplifier et valoriser la place donnée à l'informel, à la réflexivité non planifiée, aux échanges individuels ou collectifs « fortuits » pour que les apprenants s'approprient des modes de co-construction en fonction de leurs besoins et de leurs projets professionnels, ce que certains font déjà et qui fonctionne très bien pour eux. Le mode informel semble en effet préféré par les apprenants à l'utilisation d'outils formels pour les retours réflexifs entre apprenants. Renoncer à la maîtrise du temps, valoriser les rencontres informelles, les responsabilités prises dans le cadre de la vie associative : comment l'envisager dans le cadre de formations très codifiées et réglementées, comme les formations d'ingénieurs ? Un travail de co-ingénierie, avec les apprenants eux-mêmes, pourrait peut-être permettre de travailler ces questionnements. Brougère et Bézille mettent en garde contre le « renforcement d'une logique productiviste de responsabilisation individuelle sous couvert de «



flexibilité » et d'autonomie de chacun vis-à-vis de ses apprentissages » (Brougère et Bézille, 2007, p118) en lien avec l'usage du terme « apprentissage informel ». Il nous semble que d'un point de vue formatif, et en particulier lorsque la question des identités professionnelles est en jeu, l'existence de ce type d'apprentissage, et l'éventualité de pouvoir capitaliser sur les situations qui les permettent, sont porteurs de perspectives pour améliorer les médiations transitionnelles dispositif-dispositions.

### Par les fonctions

La question de la difficile appropriation des rôles proposés par l'institution en pédagogie active a été abordée par des chercheurs s'interrogeant sur l'efficacité des rôles pour faciliter la collaboration. Leurs conclusions peuvent inviter à une refonte de la manière d'envisager la répartition des missions au sein des groupes.

Constatant que, dans le cas de leur dispositif également (Université de Louvain), l'usage des rôles était problématique, rendant « insuffisamment [compte] de la diversité des fonctions à endosser dans les projets APP » Crahay et al (2017b) suggèrent en effet d'assigner des fonctions plutôt que des rôles. Des fonctions faisant l'objet « d'un roulement entre les étudiants » correspondraient en effet à des postures actives pouvant favoriser la collaboration, là où des rôles figés contraindraient à une seule mission, pouvant pousser à la passivité. A l'assignation de fonctions, les auteurs conseillent d'adjoindre des « cartes fonctions » visuelles, contenant une description de la fonction, et son nom, « rendent compte de formalisation par idéaux-types » (Crahay et al., 2017b, p495) et fonctionnant comme une aide à l'organisation et à la dynamique de groupe.

Pour aider les apprenants à endosser ces fonctions (huit, en lieu et place des quatre rôles précédents - les mêmes qu'en A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>), « un dispositif spécifique a par ailleurs été conçu pour souligner les liens entre fonctions et dynamique du groupe. Les cartes-fonctions s'utilisent ainsi comme des chevalets donnant à voir, sur la face présentée au groupe, la dénomination de la fonction endossée par l'étudiant et sur l'autre, la description de la fonction pour l'intéressé » (Crahay et al., 2017b, p498). Le « barreur » (Crahay et al., 2017a, p7) veillera par exemple « à l'avancement du travail », « l'activateur » devra susciter « la collaboration de ses pairs et veiller à la bonne répartition des tâches ». Ces « postures normatives » (ibid., p5) seraient intéressantes à employer, et à comparer au fonctionnement actuel des rôles investis par les apprenants.

Nous le voyons, notre travail ouvre des perspectives pour des recherches à venir, mais également pour des ajustements du dispositif (l'un allant avec l'autre, car dans le cadre du laboratoire LINEACT, ces ajustements pourraient également donner lieu à des travaux de recherche.)

### 3. Chapitre 3 : retour sur la méthodologie de la recherche et perspectives

Pour conclure cette partie de bilan de notre recherche, nous souhaitons revenir sur les biais méthodologiques de notre démarche, les écueils et frustrations que nous avons rencontrés dans la mise en œuvre du protocole, et pour finir, les apports auxquels la méthodologie choisie a pu contribuer.

#### LE BIAIS DE L'IDENTITE NARRATIVE

Nous l'avions anticipé grâce aux travaux de F. Merhan et J.M. Barbier, qui nous avaient alertée sur le danger de l'identité narrative, de la construction du discours sur soi à destination du chercheur. Nous avons donc pris la précaution de croiser les données issues du discours des apprenants avec des données qui leur sont externes. Ce qui s'est avéré intéressant, dans la mesure où nous avons pu croiser leurs dires avec, d'une part, la validation externe de leurs acquis, et d'autre part avec le discours d'autres acteurs majeurs du dispositif. En revanche, cela a en partie déplacé le problème vers ces autres acteurs. Nous n'avons pu accéder qu'aux représentations des tuteurs sur leur rôle et leur vécu, alors que nous avons souligné la place centrale qu'ils ont à jouer. Il semble évident, à l'issue de ce travail, qu'une approche qui s'appuierait sur les données issues de nos recueils, très majoritairement issus de discours, (les dynamiques repérées, les leviers extrinsèques à proposer pour les étayer), couplée à une approche par l'analyse des activités, avec un recueil de données issu de l'observation, permettrait une vision plus objectivée du dispositif. Par ailleurs, le biais de la non représentativité des interrogés (qui sont volontaires), en serait neutralisé, l'observation concernant des groupes dans leur ensemble.

#### APPROCHE SYNCHRONE ET LIMITES TEMPORELLES

Ce biais induit par un recueil majoritairement issu du discours est couplé à la limite d'une réflexion sur les identités qui soit restreinte dans le temps, et qui ne prend pas en compte, par exemple, le dernier projet des apprenants, le PFE, encore en cours de réalisation, ou l'intégration des apprenants dans le monde professionnel. Nous rejoignons ici les interrogations de Kaddouri (2007, p4), qui se demande si « le recours à des approches synchroniques de l'identité » n'est pas « incompatible avec le caractère dynamique et évolutif des constructions identitaires ? ». Il serait pertinent d'envisager, pour compléter ce travail, une suite à donner, en réinterrogeant par exemple les apprenants de l'échantillon, a minima, après une période d'exercice dans leurs missions professionnelles, afin de prendre « en compte le rapport étroit entre les identités et les temporalités de leur expression. » (Kaddouri, 2002, p5).

Là où nous n'avons pu que constater les « effets centres » sur le vécu des apprenants, nous aurions souhaité pouvoir étudier l'accompagnement spécifiquement mis en œuvre dans différents centres, en croisant les analyses issues des données recueillies avec un approfondissement via l'étude du traitement de certaines phases et certains outils spécifiques, dans différents environnements. La quantité de données déjà recueillies, et le temps de leur traitement, nous ont contrainte à nous arrêter à ces premiers éléments de compréhension sans pouvoir en tirer plus d'éléments explicatifs sur les leviers et freins extrinsèques précis imputables à l'environnement.

Le volume réduit de retour des questionnaires aux tuteurs A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> nous a également contrainte à nous contenter d'un trop faible échantillon pour pouvoir procéder à des tris croisés sur d'éventuels liens statistiques entre leurs positionnements, leurs représentations sur le dispositif, et leur expérience d'enseignement des pédagogies actives ou leur passé en entreprise. Par ailleurs, les tuteurs n'étant pas le point d'entrée principal de la recherche, nous n'avons pas creusé la question du rôle de la certification

« tuteur A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> » mise en place, dans leur appropriation de la posture de tuteur, mais il s'agit, avec plus globalement le sujet des identités professionnelles des encadrants, de questions très pertinentes pour comprendre le vécu du dispositif par tous ses acteurs. Nous pourrions par exemple envisager d'interroger le rôle de l'identité prescrite (en analysant le référentiel de la certification du tuteur A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>, la gestion de la formation pré et post-certification, en analysant les conditions et effets du compagnonnage et de la communauté de pratiques) sur la construction des identités professionnelles des encadrants.

La limite temporelle de l'étude a également généré une relative frustration de notre part sur le manque de réponses immédiates que nous avons pu apporter aux apprenants sur ce que certains, il nous semble, attendaient peut-être comme des solutions pour adapter le dispositif, en fonction des données que nous pouvions recueillir. L'approche longitudinale et l'objectif de compréhension des phénomènes n'étant pas la même approche que les boucles de rétroaction auxquelles ils sont habitués dans les process industriels, nous avons pu ressentir une certaine gêne à ne pas répondre à leurs besoins immédiats. Il nous semble que ce ressenti peut aussi être relié au biais induit par notre appartenance au corps professoral de l'école, qui, malgré notre distance avec le dispositif, nous a placée en situation de vouloir apporter des solutions à partir des données recueillies, et pas seulement de les analyser. Ce n'est finalement que lors de phase d'analyses que ce positionnement nous a le plus interpellée, nous invitant à ajouter une partie de préconisations opérationnelles, au-delà d'une projection en termes uniquement de recherche.

#### CHOIX DES INDICATEURS

Le choix d'une approche des identités professionnelles par plusieurs indicateurs, et par les leviers et freins à son développement nous a permis de mettre à jour des corrélations (entre le ressenti de gain de confiance et de reconnaissance de ses compétences dans les projets, et la satisfaction globale des attentes), et des différences (entre le cheminement de la confiance en soi à l'école et en entreprise par exemple). Cela nous a également apporté des éléments de compréhension sur les mécanismes reliés à des types de dynamiques identitaires. Cela dit, à l'issue du travail entrepris, il nous semble que, pour poursuivre le travail et en approfondir les analyses, nous focaliser sur un seul aspect de la construction des identités professionnelles, comme le sentiment d'efficacité personnelle, et les indicateurs afférents (confiance, vécu de reconnaissance), ou la réflexivité (en procédant à une analyse textuelle des écrits type PFI par exemple), donnerait plus de latitude temporelle pour creuser justement les leviers extrinsèques mis en place dans les différents environnements pour maintenir ces indicateurs. Il nous semble avoir procédé à un choix concernant la primeur donnée au vécu des apprenants plutôt qu'à l'étiquetage, qui est une autre approche des identités, mais dans ce vaste champ du vécu des apprenants, nous avons, pour cette première approche du dispositif, procédé à un non choix, souhaitant justement comprendre ce qu'étaient les identités et comment elles se construisaient, sans d'emblée nous restreindre à un mode d'étayage, mais en compréhension de leurs complémentarités. Le caractère finalement assez générique de l'approche, ou en tout cas holistique, à partir de données contextualisées, ne permet ainsi pas de proposer des explications précises aux écarts constatés, ce qui pourrait être l'objet de la poursuite de ce travail.

#### REPRESENTATIONS PERSONNELLES

Comme le rappellent Bourgeois & Piret (2006, p.189), « les risques de projection abusive des significations du chercheur sur celles de l'interviewé » sont réels. A posteriori, nous réalisons, avec les

entretiens, avoir interrogé les apprenants et tuteurs sur les outils de construction identitaire dans le dispositif, avec nos propres représentations sur les médiateurs de transition, et sans anticiper, par exemple, que les représentations des apprenants et leurs priorités (l'acquisition de bases scientifiques par exemple), les tiendraient peut-être éloignés des médiateurs de transition que nous avons anticipés suite au cadrage théorique. Nous avons interrogé les tuteurs et apprentis sur les phases des projets, les retours d'expérience, les soutenance et écrits réflexifs comme outils de médiation transitionnelle vers l'identité d'ingénieur, sans au préalable les interroger sur leur représentation de la formation à l'école comme formation professionnalisante vouée à accompagner la transition identitaire. Nous avons vu rapidement que cette question essentielle agissait comme un filtre : selon qu'ils attendent de l'école d'apporter un socle scientifique essentiellement, ou qu'ils se la représentent comme une situation professionnelle simulée vouée à apporter des méthodologies, compétences transverses et à se tester en tant que futur ingénieur, leur ressenti et utilisation (ou la mise en œuvre, pour le tuteur) du dispositif sont totalement différents.

### POSITIONNEMENT

Si notre positionnement relativement « en dehors » de l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> nous a permis d'approcher les apprenants sans biais majeur (avant la phase d'analyse, comme nous venons de l'évoquer), nous avons cependant ressenti plus de difficulté à approcher le positionnement des tuteurs, nos collègues. De peur que nos investigations ne soient mal vécues, mal interprétées, et pour tenter de les impliquer plus dans le protocole de recueil de données, nous avons retiré le paramètre « tuteurs » du questionnaire Q1(3) par exemple. A posteriori, il nous semble qu'une explicitation de la démarche aurait probablement suffi à dissiper d'éventuels doutes sur l'usage des données, mais nous avons éprouvé des difficultés à nous situer par rapport à nos pairs, en somme. Des retours fréquents sur les données recueillies ont été effectués, auprès d'eux, comme auprès des apprenants, mais toujours en mode informel. Il nous semble que mettre en place un protocole de restitution des données aurait pu faciliter les synergies, mais le sentiment de légitimité dans la mise en place d'un tel dispositif nous aura fait défaut (avec des questionnements du type : « les tuteurs, qui vivent au quotidien l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>, n'en seraient-ils pas plus experts que moi, avec mon approche de chercheure ? »). Nous avons par contre partagé nos communications dans des colloques, et procédé à deux retours plus formels sur les données recueillies auprès de membres de la direction des études (le premier fin 2016, le second, mi 2018). Ces échanges ont permis d'évoquer les points majeurs ici présentés au chapitre « perspectives » pour le dispositif, et nous permettant d'asseoir un peu cette légitimité recherchée.

### CATEGORISER SANS ESSENTIALISER ?

Il est évident par ailleurs que la proposition de classification des apprenants en profils de dynamiques identitaires « résulte d'un construit élaboré par des chercheurs, afin de rendre intelligible une part du réel et de simplifier les phénomènes pour les comprendre » (Merhan, 2010, p9). En cela, elle ne peut rendre compte du réel dans sa diversité. Le même constat s'impose lorsque nous interrogeons la possibilité de classer, à nouveau, les apprenants, selon une mesure de leur autodirection, de leur apprenance, ou de leur engagement dans une construction identitaire : comment catégoriser sans essentialiser ? Rabatel, sur un autre sujet, mais connexe à la question du discours sur autrui (2016, §9), invite à la prudence sur les discours qui « visent à figer, instrumentaliser les identités » Si, dans les sciences sociales, « l'approche essentialisante est en principe bannie, elle rejaillit parfois derrière des analyses catégorisantes qui peuvent conduire à des lectures essentialisantes, indépendamment de la visée de l'auteur (...) ou comprendre des jugements de valeur personnels alors que leur auteur met à

distance ceux des autres » (Rabatel, 2016, §17). La distance juste entre une schématisation à des fins de compréhension, et le danger de l'essentialisation doit, nous semble-t-il, être gardé en mémoire face à toute approche s'appuyant sur le concept d'identité.

## APPORTS DE LA METHODE

### Compréhension des apports des modes de recueil

Procéder à une double approche méthodologique dans le recueil de données (qualitative et quantitative), nous a permis d'appréhender les différences qualitatives entre les données recueillies par ces deux modalités. En effet, nous avons remarqué que les données recueillies anonymement par questionnaire tendent à rendre compte d'un vécu beaucoup plus immédiat, livrent un instantané de l'expérience brute des enquêtés, là où les données recueillies en entretien permettent d'approcher beaucoup plus en profondeur leurs trajectoires, et de procéder avec les enquêtés à une réflexion sur l'action. Les données recueillies mettent ainsi en perspective nos deux modes de recueil, nous permettant de mieux appréhender quels instruments sont les plus intéressants selon les objectifs des travaux de recherche. Il nous semble avoir appris notre travail de chercheure par la pratique, en somme.

### Mise en mots réflexive

Par ailleurs, l'apport principal du travail entrepris, du point de vue des apprenants y ayant pris part, semble avoir été la portée réflexive des entretiens menés. En effet, interrogés sur leur positionnement dans le dispositif, sur leur usage des différents outils, sur leurs buts et attentes, les apprenants ont exprimé, une fois l'enregistrement coupé, avoir apprécié ces moments de recul et de prise de conscience sur leur vécu et leur rôle dans le dispositif. Ce constat appuie la nécessité d'encourager la mise en mots de leur positionnement par les apprenants, pour favoriser la réflexivité, et a positionné nos interventions comme des similis entretiens de suivi que certains apprenants en sont venus à solliciter (« *Alors, on se revoit quand pour l'entretien ?* »). Les entretiens et questions de cette enquête ont donc été vécus par certains apprenants comme des outils de réflexivité, leur permettant de « faire le point », de s'interroger sur leurs besoins, ce qui nous encourage à valoriser la mise à disposition et l'accompagnement à l'usage d'outils de réflexivité présentés comme tels, comme médiateurs du développement professionnel. Ceci nous amène également à interroger les relations entre recherche et intervention en formation, et une possible double utilité d'un même instrument : l'entretien. Est-il possible qu'un entretien à visée de recueil de données compréhensives pour le chercheur soit en même temps un entretien d'accompagnement réflexif pour l'apprenant, ou est-ce un indicateur que l'entretien à visée de recherche n'était finalement pas convenablement calibré ? Nous ne pouvons que constater, à ce stade, les apports exprimés par les apprenants, qui ont à nos yeux légitimé l'utilité de l'approche, ce qui s'avère également essentiel pour asseoir notre identité de chercheure, que nous ne concevons pas sans une vision de l'utilité du travail entrepris pour les personnes qui y prennent part. Au-delà de mieux appréhender les instruments d'enquête, et de nous forger des schémas d'action efficaces pour notre pratique de chercheure, ce travail nous a donc également permis de mieux comprendre notre positionnement, et vers quelles identités projetées de chercheurs nous souhaitons tendre.

## Conclusion

Pour conclure notre travail de recherche, nous aimerions tout d'abord revenir sur la notion d'innovation pédagogique, qui a été notre point d'entrée dans le questionnement sur le dispositif étudié. P. Carré emploie la terminologie de « pédagogie contingente », pour décrire des dispositifs qui contribueraient « à relativiser emballements technologiques et modes éphémères, et à remplacer la quête permanente du Graal pédagogique par la juste mesure des poids respectifs des dispositions et des contextes d'apprentissage » (Carré, 2016, p14). La pédagogie contingente, est celle où « le dispositif de formation innove en même temps qu'il travaille sur l'innovation » (Cros 2001, p22). En amont d'un dispositif en pédagogie « contingente », la réflexion pour l'action permet d'anticiper les besoins des apprenants. En cours de réalisation, la réflexion sur l'action permet d'ajuster des écarts. A posteriori, la réflexion sur l'action va mener, via une « ingénierie apprenante », à l'émergence de nouvelles modalités pédagogiques au plus près des interactions dispositifs-dispositions observées. Il nous semble avoir observé, via ce travail, une institution apprenante à l'œuvre, pour laquelle « la conception [ici, d'un dispositif] se poursuit dans l'usage, et (...) s'appuie sur le dialogue entre des personnes diversement situées dans le processus de conception-production-utilisation. » (Verгдаud, 2006, p3, §3). L'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>, innovation curriculaire, a ainsi vocation à disparaître en tant que telle, et à donner naissance à une nouvelle forme d'hybride de pédagogies par problèmes et par projets, avec les modifications que nous avons évoquées précédemment.

Tout comme il est essentiel d'interroger, réinterroger et accompagner les buts des apprenants pour favoriser leur construction identitaire, ce travail nous aura démontré qu'il est tout aussi essentiel, pour le concepteur, d'interroger, réinterroger et accompagner les buts d'un dispositif : clarifier les objectifs assignés à chaque outil et situation, pour les confronter à leur usage réel par les apprenants, afin que des réajustements soient possibles. Cela revient à interroger... l'identité du dispositif, mais pas seulement : l'identité de l'institution qui le porte également. Il nous semble en effet, qu'au-delà d'une compréhension des situations d'apprentissage de l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> qui fonctionneraient comme étais à différentes dynamiques identitaires des apprenants (situations de valorisation des professionnalités dans leur diversité), ce travail de recherche interroge finalement les modalités pédagogiques au niveau macro :

- Quelles synergies entre professionnalisation d'une part, et exigences académiques liées à un niveau de connaissances d'autre part dans les modalités pédagogiques hybrides telles que l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> ?

Le double objectif de préparation à une profession et d'acquisition d'un bagage « universitaire » traditionnel, nous l'avons noté en introduction, est une des grandes tendances des mutations pédagogiques actuelles. Cette interrogation nous amène à revenir sur l'identité du CESI. Au contraire de la majorité des établissements qui souhaitent tendre vers une formation plus professionnelle après avoir conçu des dispositifs basés sur la transmission de connaissances, le CESI a été conçu comme un organisme de formation professionnelle, et a entamé une mutation pour se rapprocher de modèles de grandes écoles plus traditionnelles. La tension perçue, au niveau méso, des interactions entre apprenants et dispositif, et entre différentes dynamiques identitaires d'apprenants, nous semble en lien avec la tension inhérente à l'adhésion de l'école à deux modèles formatifs différents : l'excellence académique de la grande école, et la professionnalisation de la formation à visée d'opérationnalité sur le terrain. Il nous semble que le CESI tente, via ce dispositif notamment, la conciliation de deux modèles, l'intégration de l'excellence académique à la formation professionnelle, ou la symbiose, plutôt, entre

les deux. Cette mutation institutionnelle (macro) se reflète dans les tensions perçues au niveau méso, et nous pourrions métaphoriquement considérer que le CESI, en tant qu'entité dynamique et apprenante, est en cours de transition identitaire, ou en tout cas cherche confirmation de son identité en empruntant à différents modèles d'identification (une identité héritée d'institution de formation professionnelle, et une identité visée de centre d'excellence). Les évolutions en cours et à venir de la pédagogie A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> devraient venir « *renforcer son ADN*<sup>109</sup> » d'école reconnue pour son accompagnement au projet professionnel (retour à un tutorat dédié à l'accompagnement réflexif, portfolio de compétences), après une phase de renforcement de l'identité du CESI comme organisme innovant. Ces mutations viendront peut-être également lisser les disparités entre apprenants-étudiants et apprenants-professionnels, pour construire une identité collective de ses apprenants. Comme nous l'avons évoqué au début de ce rapport, M. Sonntag signale que devenir ingénieur passe aussi par le « devenir un collectif » d'ingénieurs formés dans la même école, avec un sentiment d'appartenance et de fierté d'appartenir à cette école. Cette transition nous semble en cours au CESI, avec l'affirmation de son identité propre, entre formation professionnelle et centre de recherche et d'innovation d'excellence, en cours de confirmation de soi, via ce modèle hybride. Le CESI est donc lui-même en cours de mutation identitaire, ce qui est, pour F. Cros, le propre d'un établissement porteur d'innovation : « faite de la recomposition des attitudes et des pratiques professionnelles » (Cros, 1997, p22), l'innovation de formation passe par « la transformation du rôle de l'encadrement, le décloisonnement entre les services ». Toujours selon F. Cros (2005, p29), pour perdurer, et s'implanter durablement, une innovation pédagogique doit avoir pour environnement un « laboratoire d'idées » dont les « acteurs bougent », et où les « controverses » peuvent s'exprimer pour être régulées. Il nous semble que la caractérisation de l'école comme « institution apprenante » indique un environnement favorable à ces critères, et que la possibilité même d'engager un travail de recherche longitudinal sur un dispositif, mène au même constat.

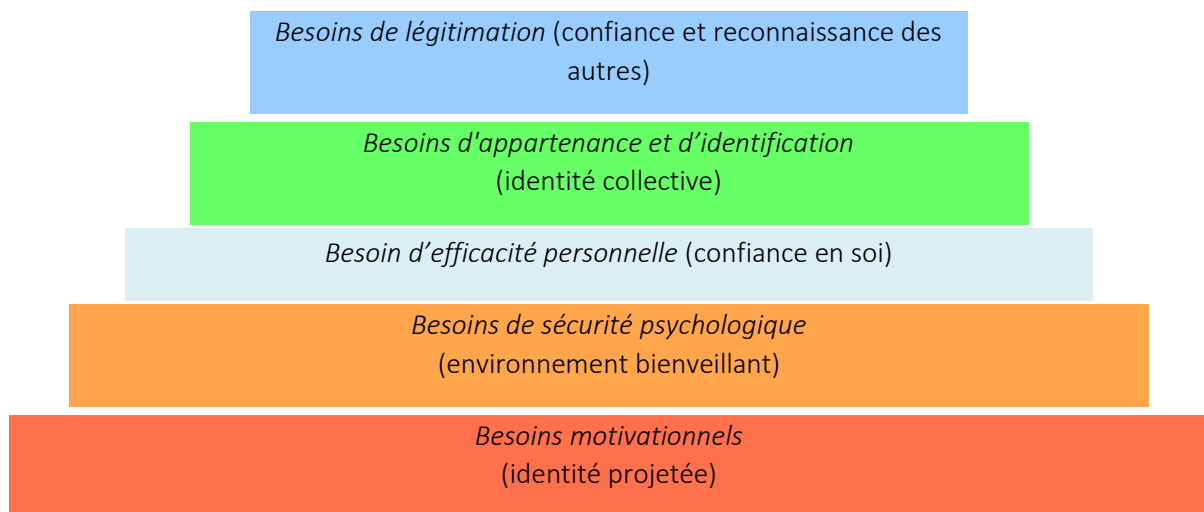
Il nous semble également que les données recueillies et les analyses proposées permettent d'entériner les théories d'A. Tricot concernant les « mythes » de l'innovation pédagogique. Les représentations sur les pédagogies dites innovantes, leur imputent des effets qu'elles n'ont pas de manière automatique : les études montrent qu'on n'apprend pas mieux en faisant au « sens physique du terme », mais en étant « actifs au plan cognitif », d'une part, et qu'« apprendre par soi-même » comporte une « charge cognitive » pour l'apprenant (Tricot, 2017, p12 et 19). En somme, mettre les apprenants en situation d'être acteurs ne suffit pas pour qu'ils apprennent à faire, et pour qu'ils deviennent professionnels. Tout comme V. Cohen-Scali a démontré que l'alternance n'est pas automatiquement favorable au développement des identités professionnelles, le travail de groupe, les interactions permanentes, ne peuvent constituer un levier de reconnaissance et de légitimation de soi en tant que futur professionnel que si la situation en travail d'équipe à l'école est envisagée et souhaitée par les apprenants, et accompagnée par les encadrants comme un outil d'apprentissage sur soi. La médiation d'un tiers garant des règles de l'environnement, et positionné comme passeur entre les individus du groupe, entre les deux environnements de formation, et entre les identités héritées et visées des apprenants eux-mêmes, peut faciliter cette valorisation du travail de groupe à l'école soit comme banc d'essai d'une professionnalité déjà intériorisée, soit comme levier de confirmation d'identités projetées, soit comme

---

<sup>109</sup> Afin d'effectuer un retour sur nos données, et de les confronter aux évolutions en cours et à venir de la méthode et de l'école, nous avons procédé à un entretien informel avec un des concepteurs. Cette expression lui est empruntée.

était à la construction de soi. Au cœur de cette question, celle de la médiation, de la facilitation se trouve l'interrogation suivante : quels instruments et personnes pour faciliter la transition d'apprenants aux attentes, et donc aux postures et engagements hétérogènes? Il nous semble avéré que l'A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> peut être considéré comme un « espace social de rapports individuels et collectifs », qui porte un « potentiel de redéfinition des identités », exactement comme l'est le lieu de travail pour J. F. Blin (Blin, 1997, p16). Pour être plus qu'un étai aux identités sociales, pour permettre aux apprenants de faire des conflits issus de l'altérité, des opportunités de construction de leurs identités professionnelles, un équilibre doit être proposé et explicité entre des situations, instruments et personnes favorisant les transferts, ceux provoquant la confrontation, et des espaces et temps de maturation non formalisés. En raisonnant en termes de besoins à combler pour que le dispositif permette effectivement la légitimation et la valorisation de soi dans un rôle professionnel intériorisé, nous pourrions proposer une « pyramide des besoins » sur le modèle de la pyramide de Maslow (2008) :

Figure 18 : Pyramide des besoins à combler pour l'engagement dans une transition identitaire en formation; adaptée de Maslow (2008), et basée sur le vécu des apprentis ingénieurs CESI en A2P2.



Dans cette proposition que nous faisons, les buts attribués à la formation sont les besoins primaires à combler, afin d'enclencher un engagement dans le dispositif. L'environnement sécurisant nous semble ensuite la condition nécessaire à l'émergence du sentiment d'efficacité personnelle, lui-même facteur d'apparition d'un sentiment d'appartenance au groupe professionnel. Le besoin supérieur de légitimation ne nous semble pas un besoin primaire au vu des données recueillies : il nous semble qu'il émerge seulement si les autres besoins ont d'abord été comblés. Les apprenants expriment que leur reconnaissance par eux-mêmes est un besoin plus fondamental que leur légitimation par autrui.

Les deux clés de l'étayage des professionnalités que ce schéma met en lumière, et que les données recueillies ont fait émerger sont l'engagement et l'accompagnement, bases de ce socle favorable à la construction identitaire.

Ce constat, issu du travail contextualisé sur le dispositif A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>, nous semble rejoindre l'analyse que Maubant proposait de l'alternance, et que nous suggérons d'étendre à tout dispositif professionnalisant : la question, dans ces situations à enjeu de professionnalisation, ne serait finalement pas tant celle du « processus de mise en relation », et « encore moins une question organisationnelle. » (Maubant, 2007, p78). La question serait plutôt celle des besoins fondamentaux auxquels répondre pour que les situations d'apprentissage mènent à l'appropriation d'un « répertoire de capacités



durables pour agir » (Mayen, 2007, p85). Pour que cette intégration se produise, il nous semble que deux pans de la professionnalisation doivent être réunis. A savoir une « analyse de l'acte professionnel » en amont par les concepteurs des situations (Maubant, 2007, p69), afin de comprendre quels sont les « savoirs professionnels en jeu dans une activité de travail ». Ensuite une analyse des buts des apprenants. Enfin, et seulement en troisième lieu, l'accompagnement à l'émergence des professionnalités, qui ne se jouerait pas simplement dans l'organisation des moyens de mise en situation, mais bien dans le fait que les situations d'apprentissage, conçues après un « processus de transposition » de situations réelles « de référence », ne se contentent pas d'être des situations « simulées », mais soient également des « situations dites « de simulation » », qui seront « vécues, observées, commentées » (Vergnaud 2006, §4). Des situations qui seront donc vécues par des apprenants (avec leurs propres projets professionnels, expériences, capacités réflexives), et qui seront observées et commentées par des médiateurs aptes à la « transmission des savoirs professionnels » (Maubant, 2007, p69), à « la conceptualisation dans l'action » (Vergnaud, 2006, §4), mais aussi et surtout au repérage de trajectoires identitaires. Le contexte d'une dynamique qui n'euphémiserait pas les écarts entre école et terrain, mais au contraire les cultiverait, et valoriserait les espaces de réflexion sur l'action, pour en convertir les ressources (le développement d'un pouvoir d'agir tant social que professionnel notamment) semble une voie à explorer pour mener à une « analyse du développement » (Mayen, 2007, p80) en formation.

Avec cette proposition de lecture de la relation dispositif-dispositions, et cette tentative de compréhension des synergies théorie-pratique, nous voyons à quel point le concept d'identité(s) permet finalement « d'éviter le double piège de l'essentialisme abstrait et de l'empirisme intégral, de l'idéalisme philosophique et du psychologisme flou, de la théorisation surplombante et du pragmatisme enfermé dans le contexte » (Dubar, 2007, p18). En effet, via une approche des identités par les dynamiques identitaires discursives (car c'est bien de cela qu'il s'agit dans les données étudiées dans ce travail), il nous semble avoir échappé à un « usage « essentialiste » du terme identité » qui en aurait fait « un ensemble de traits permanents » (Dubar, 2007, p18). Quand C. Dubar rappelait les propos de C. Lévi-Strauss, « toute utilisation de la notion d'identité commence par une critique de cette notion »<sup>110</sup>, nous souhaitons pour notre part terminer notre travail sur un plaidoyer en faveur de son utilisation dans le contexte de la formation. Loin d'essentialiser les relations entre acteurs ou de les figer dans des postures stéréotypiques, il nous semble qu'une approche de la formation par la construction identitaire permet une vision multifocale et dynamique des mécanismes en jeu.

---

<sup>110</sup> Lévi-Strauss, C. (1977). *L'identité: séminaire interdisciplinaire dirigé par Claude Lévi-Strauss*. Grasset, p331 : cité par Dubar 2007, p9.

## Bibliographie

## 1. Ressources internes au CESI, documents non publiés

Blandin, B. (2006a). *Suivre le développement des compétences de l'ingénieur généraliste CESI*. Document non publié.

Direction des Etudes CESI (2015). Guide de l'alternance. Document non publié.

Direction des Etudes CESI (2015). Supports du séminaire de cadrage pour la mise en œuvre du nouveau dispositif, Université d'été. Document non publié.

Direction des Etudes CESI (2015). Journal de Bord. Formation d'ingénieurs par l'apprentissage 2015-2018. Document non publié.

Milgrom E., Raucent B., Mauffette Y. & Saveuse M. (2015). *Le guide de l'A2P2 en 50 questions*. Document non publié, CESI.

Albero, B. (2010). La formation en tant que dispositif: du terme au concept. In Charlier B. & Henri F. (dir.), *Apprendre avec les technologies* (47-59). Paris : PUF.

## 2. Ressources bibliographiques

- Ardouin T. (2002). Le tutorat comme producteur de nouvelles identités professionnelles. In Astolfi J.P.(dir.), *Education, formation : nouvelles identités professionnelles*. Paris : ESF.
- Ardouin, T. (2008). *D'une ingénierie programmatique à une ingénierie constructive : pour une nouvelle problématisation en formation des adultes*. (Note de synthèse pour l'habilitation à diriger des recherches en Sciences de l'éducation). Université de Rouen.
- Ardouin, T. (2015). Construire des formations professionnalisantes. Une nécessaire démarche d'ingénierie. In J-Y Bodergat, P Buzni-Bourgeacg (dir.), *Des professionnalités sous tension. Quelles (re) construction dans les métiers de l'humain* (61-77). Bruxelles : De Boeck.
- Baccini, A. (2010). Statistique Descriptive Multidimensionnelle (pour les nuls). *Institut de Mathématiques de Toulouse-UMR CNRS*, vol. 5219.
- Balas S., Riem P. (2014). Conception de référentiels et pédagogie de l'alternance des formations d'ingénieur. *Revue internationale de pédagogie de l'enseignement supérieur*, 30(3). Repéré à : <http://ripes.revues.org/872>
- Balleux, A., et Perez-Roux, T. (2013). Transitions professionnelles. *Recherche et formation*, 74(3), 101-114. Repéré à : <http://journals.openedition.org/rechercheformation/2150>
- Bandura A. (1985). *L'Apprentissage social*. Bruxelles : Mardaga.
- Bandura, A. (2003). *Auto-efficacité : Le sentiment d'efficacité personnelle*. Paris : De Boeck
- Barbier, J.M. (1996). De l'usage de la notion d'identité en recherche, notamment dans le domaine de la formation. *Education Permanente*, (128), 11-26.
- Barbier, J.M. (2005). Voies nouvelles de la professionnalisation. In Sorel M., Wittorski R. (Eds.), *La professionnalisation en actes et en questions* (121-134). Paris : L'Harmattan.
- Barbier, J.-M. (2006). Problématique identitaire et engagement des sujets dans les activités. In Barbier, J.-M., Bourgeois, E, de Villers, G. & Kaddouri, M. (Eds.), *Constructions identitaires et mobilisation des sujets en formation* (15-64). Paris : L'Harmattan.
- Bataille O. (2008). Contribution n° 3 : La formation professionnelle au cœur de l'articulation entre les dispositifs de formation et les dispositions des apprenants. In Jézégou et al., *Dispositif de formation et Dispositions des apprenants: une interface à prendre en compte pour l'efficacité en formation*. Communications présentées au Colloque international: Efficacité et Equité en formation, Rennes.29-37.
- Bédard D. et Bécard J.P. (2009). *Innover dans l'enseignement supérieur*. Paris : PUF
- Beichner, R. J., Saul, J. M., Allain, R. J., Deardorff, D. L., & Abbott, D. S. (2000). *Introduction to SCALE-UP: Student-Centered Activities for Large Enrollment University Physics*.
- Belbin, R. M., & Belbin, M. (2006). *Les rôles en équipe*. Paris : Organisation.

- Blandin, B. (2006b). *Comprendre et construire les environnements d'apprentissage*. (Note de synthèse pour l'habilitation à diriger des recherches). Nanterre : Université de Paris X, Paris. Repéré à : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00136069>
- Blandin B. (2008). Impact du dispositif sur les processus d'apprentissage, in Enlart, S. *Formation : les dispositifs en question* (27-38). Paris : Editions Liaisons.
- Blandin, B. (2009). Dispositifs et dispositions : avoir un regard sociologique. In Lameul, G. Jezegou, A. & Trollat, A.-F. (dir.) *Articuler dispositifs de formation et dispositions des apprenants* (71-91). Lyon : Chronique sociale.
- Blandin, B. (2010). *La compétence de l'ingénieur et sa construction : une tentative de modélisation*. Repéré à : <http://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00537829/fr/>
- Blandin, B. (2011). Professionnalisation des ingénieurs: quelques réflexions à partir de nos travaux de recherche sur l'apprentissage. In *Actes du VIe colloque Questions de pédagogie dans l'enseignement supérieur. Les courants de la professionnalisation : enjeux, attentes, changements* (663-673). Repéré à : [http://www.colloquepedagogie.org/sites/default/files/colloque\\_2011/71.pdf](http://www.colloquepedagogie.org/sites/default/files/colloque_2011/71.pdf)
- Blandin, B. (2012). Apprentissage, développement et construction de l'identité professionnelle : quelques résultats d'une recherche sur une formation d'ingénieurs en alternance. In *Actes de la deuxième conférence internationale de didactique professionnelle « Apprentissage et développement »*. Repéré à : <http://www.didactiqueprofessionnelle.org/>
- Blandin, B., Guillot, M.N., Ouarrak, B., Pallado, G., Wiart, C. (2007, sept). *Socialisation et développement des compétences de l'élève ingénieur*. Communication présentée au colloque "Compétences et socialisation". Montpellier. Repéré à : <https://halshs.archivesouvertes.fr/halshs-00373604/document>
- Blandin, B., Badets, A., & Serreau, Y. (2018). Articulation recherche-formation: le cas de la recherche sur les formations d'ingénieurs du CESI. *Savoirs*, (2), 41-67.
- Blin, J. F. (1997). Représentations, pratiques et identités professionnelles. Paris : L'Harmattan.
- Bordallo, I., & Ginestet, J. P. (2006). *Pour une pédagogie du projet*. Hachette éducation.
- Boud, D (1995). *Enhancing learning through self-assessment*. London: Kogan
- Bouffartigue P., Gadéa C. (1997) Les ingénieurs français. Spécificités nationales et dynamiques récentes d'un groupe professionnel. *Revue française de sociologie*, 38(2), 301-326.
- Bouletreau, A., Chouanière, D., Wild, P., & Fontana, J. M. (1999). *Concevoir, traduire et valider un questionnaire. A propos d'un exemple, EUROQUEST*. Institut National de Recherche et de Sécurité.
- Bourdieu, P. (1974). Avenir de classe et causalité du probable. *Revue française de sociologie*, 15(1), 3-42.

- Bourdieu, P. (1986). L'illusion biographique. *Actes de la recherche en sciences sociales*, 62(1), 69-72.  
Repéré à : [https://www.persee.fr/doc/arss\\_0335-5322\\_1986\\_num\\_62\\_1\\_2317?prescripts](https://www.persee.fr/doc/arss_0335-5322_1986_num_62_1_2317?prescripts)
- Bourgeois E. (1996). Identité et Apprentissage. *Education Permanente*, 128(3), 27-35.
- Bourgeois, E. (1998). Apprentissage, motivation et engagement en formation. *Education Permanente*, 136(3), 101-109.
- Bourgeois, E. (2006). Tensions identitaires et engagement en formation. In Bourgeois, E., de Villers, G. et Kaddouri, M. (eds), *Constructions identitaires et mobilisation des sujets en formation* (65-120). Paris : L'Harmattan.
- Bourgeois, E. (2009). Apprentissage et transformation du sujet en formation. In Barbier, J. M., Bourgeois, E., Chapelle, G., & Ruano-Borbalan, J. C. (dir.), *Encyclopédie de la formation* (31-69). Presses universitaires de France.
- Bourgeois, E., & Piret, A. (2006). Chapitre 10. L'analyse structurale de contenu, une démarche pour l'analyse des représentations. In *L'analyse qualitative en éducation* (179-191). De Boeck Supérieur.
- Bouvy, T., De Theux, M. N., Raucent, B., Smidts, D., Sobieski, P., & Wouters, P. (2010). Chapitre 14. Compétences et rôles du tuteur en pédagogies actives. In Raucent, B., Verzat, C., & Villeneuve, L. (dir.). *Accompagner des étudiants : Quels rôles pour l'enseignant ? Quels dispositifs ? Quelles mises en œuvre ?* (371-396). De Boeck Supérieur.
- Brougère, G., & Bézille, H. (2007). De l'usage de la notion d'informel dans le champ de l'éducation. *Revue française de pédagogie. Recherches en éducation*, (158), 117-160.
- Buchs C., Darnon C., Quiamzade A., Mugny G. et Butera F. (2008). Conflits et apprentissage. Régulation des conflits sociocognitifs et apprentissage. *Revue française de pédagogie* (163). Repéré à : <http://rfp.revues.org/1013>
- Cachia, R., Ferrari, A., Ala-Mutka, K., & Punie, Y. (2010). Creative learning and innovative teaching. *Final report on the study on creativity and innovation in education in the EU member states*.
- Carré, P. (2004). Bandura: une psychologie pour le XXI<sup>e</sup> siècle? *Savoirs*, (5), 9-50.
- Carré, P. (2005) *L'apprenance*. Paris : Dunod
- Carré P. (2009). Postface. In Lameul, G., & Jézégou, A. (2009). *Articuler dispositifs de formation et dispositions de l'apprenant*. Lyon: Chronique sociale.
- Carré, P. (2016). L'apprenance: des dispositions aux situations. *Éducation permanente*, (207), 7-24.
- Carré P. & Moisan A. (dir) (2002). *La formation autodirigée, aspects psychologiques et pédagogiques*. Paris : L'Harmattan
- Carré P. & F. Fenouillet (Eds.) (2009). *Traité de psychologie de la motivation*. Paris : Dunod.
- CDIO (2001). *Syllabus. A statement of goals for undergraduate engineering education*. Repéré à : <http://www.cdio.org>

- Chaix, M. L. (2002). Du technicien à l'ingénieur : les transitions identitaires dans les Nouvelles Formations d'Ingénieurs (NFI). *Recherche et formation*, 41(1), 83-101.
- Chaix, M. L. (2007). Alternance et recomposition d'identités d'ingénieurs. In *Alternances en formation* (225-240). De Boeck Supérieur.
- Cibois, P. (2006). *Principe de l'analyse factorielle*.
- Cibois, P. (2014). *Les méthodes d'analyse d'enquêtes*. ENS éditions.
- Cohen-Scali V. (2000). *Alternance et identités professionnelles*. Paris: PUF.
- Cosnefroy L., Jézégou A. (2013). Les processus d'autorégulation collective et individuelle au cours d'un apprentissage par projet. *Revue internationale de pédagogie de l'enseignement supérieur*, 29(2). Repéré à : <http://ripes.revues.org/744>
- Couturier, C., & Zaid, A. Un Dispositif Pédagogique Innovant.
- Crahay, M., & Lecoq, J. (2017a). Accompagner des étudiant·e·s qui travaillent en groupe. Repéré à : [https://oer.uclouvain.be/jspui/bitstream/123456789/362/2/CahierLLL\\_N02\\_Groupes.pdf](https://oer.uclouvain.be/jspui/bitstream/123456789/362/2/CahierLLL_N02_Groupes.pdf)
- Crahay, M., Kruyts, N., Raucent, B., & Vangrunderbeeck, P. (2017b). L'efficacité des rôles sur la facilitation de la collaboration dans les apprentissages par problème et par projet. In *Relever les défis de l'altérité dans l'enseignement supérieur: actes du IXe colloque Questions de pédagogies dans l'enseignement supérieur* (493-505). Repéré à : [http://www.colloque-pedagogie.org/sites/default/files/colloque\\_2017/Actes\\_QPES\\_2017\\_Grenoble.pdf](http://www.colloque-pedagogie.org/sites/default/files/colloque_2017/Actes_QPES_2017_Grenoble.pdf)
- Cristol, D. (2013). *La fabrique des managers: identités et rapports aux savoirs* (Thèse de doctorat). Université de Nanterre-Paris X.
- Cros F. (1997). L'innovation en éducation et en formation. *Revue française de pédagogie*, 118(1), 127-156. Repéré à : [http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/rfp\\_0556-7807\\_1997\\_num\\_118\\_1\\_1181](http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/rfp_0556-7807_1997_num_118_1_1181)
- Cros, F. (2003). L'innovation en éducation, imprévue et rebelle. In Ministère de la Jeunesse, de l'éducation nationale, Direction de l'enseignement scolaire, Bureau de la valorisation des innovations pédagogiques (dir.), *L'innovation, levier de changement dans l'institution éducative*, 11-18.
- Cros, F. (2005). Innovation technique et innovation en formation : convergences et divergences. In Brugia, M., *Pratiques innovantes en formation et enjeux pour la professionnalisation des acteurs* (20- 31). Cedefop.
- CTI (2016). *Références et orientations*. Repéré à <http://www.cti-commission.fr/References-et-Orientations-2016>
- Dahlgren, M. A. (2011). Higher Education and Becoming a Professional. In Scanlon L. (ed.) *"Becoming" a Professional* (77-93). Dordrecht: Springer.

- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2008). Favoriser la motivation optimale et la santé mentale dans les divers milieux de vie. *Canadian Psychology/Psychologie canadienne*, 49(1), 24.
- De Ketele, J.M. (2014). L'accompagnement des étudiants dans l'enseignement supérieur : une tentative de modélisation. *Recherche et formation*, (77), 73-85.
- Desjeux D. (2004). *Les sciences sociales*, Paris, Presses universitaires de France, coll. Que sais-je ?
- Donnay, J., & Charlier, E. (2008). *Apprendre par l'analyse de pratiques: Initiation au compagnonnage réflexif. (Nouvelle édition revue et augmentée)*. Presses universitaires de Namur.
- Dochy, F., Segers, M., Van den Bossche, P., & Gijbels, D. (2003). Effects of problem-based learning: A meta-analysis. *Learning and instruction*, 13(5), 533-568.
- Dubar, C. (2000). *La socialisation, construction des identités sociales et culturelles* (3è éd.). Paris : Armand Colin.
- Dubar, C. (2007). Polyphonie et métamorphoses de la notion d'identité. *Revue française des affaires sociales*, 9(25). Repéré à : <https://www.cairn.info/revue-francaise-des-affaires-sociales-2007-2-page-9.htm>.
- Dubar, C. (2008). Sociologie. Les grands courants. *Encyclopaedia Universalis*. Repéré à : <http://www.universalis.fr/encyclopedie/sociologie-les-grands-courants/>
- Dubar, C. (2010). 1. Dynamiques historiques des formes identitaires. In Dubar, C., *La crise des identités: L'interprétation d'une mutation* (15-56). Paris : Presses Universitaires de France.
- Dubar C., Gadéa C. (1998). Evolution de la promotion sociale et dynamique des formes identitaires, *Education Permanente*, 136(3).
- Dugdale, S. (2009). Space strategies for the new learning landscape. *Educause review*, 44(2), 50.
- Dumora, B., Aisenson, D., Aisenson, G., Cohen-Scali, V., & Pouyau, J. (2008). Les perspectives contextuelles de l'identité. *L'orientation scolaire et professionnelle*, 37(3), 387-411.
- Duru-Bellat, M. (2015). Les compétences non académiques en question. *Formation emploi* (130). Repéré à : [https://www.cairn.info/load\\_pdf.php?ID\\_ARTICLE=FORM\\_130\\_0013](https://www.cairn.info/load_pdf.php?ID_ARTICLE=FORM_130_0013)
- Eneau, J., Bertrand, E., & Lameul, G. (2012). Se former et se transformer : perspective critique et formation universitaire aux métiers de la formation. *Revue internationale de pédagogie de l'enseignement supérieur*, 28(28-1).
- Fernagu-Oudet S. (2010). Alternances et professionnalisation. *Les dossiers des sciences de l'éducation*, (24), 83-95. Repéré à : <http://journals.openedition.org/dse/928>
- Fernagu-Oudet S. (2012). Concevoir des environnements de travail capacitants comme espace de développement professionnel : Le cas du réseau réciproque d'échanges des savoirs à La Poste. *Formation Emploi* (119), 7-27
- Fernagu-Oudet, S., & Batal, C. (2016). *(R) évolution du management des ressources humaines: des compétences aux capacités*. Presses Universitaires du Septentrion.



- Fisher, M., King, J., & Tague, G. (2001). Development of a self-directed learning readiness scale for nursing education. *Nurse education today*, 21(7), 516-525.
- Fortin M.J. (1996), *Le processus de la recherche: de la conception à la réalisation*. Mont-Royal, Québec: Décarie
- Frenay, M., Galand, B., & Bourgeois, E. (2007). L'approche par problèmes et par projets : effets de dispositifs pédagogiques actifs dans l'enseignement universitaire. *Un enseignement démocratique de masse: Une réalité qui reste à inventer* (287-309). Presses universitaires de Louvain
- Gadéa, C., Loubet, P., & Roquet, P. (1996). Ingénieurs en puissance : Formation promotionnelle des techniciens et ordre négocié de la sélection. *Formation emploi*, 55(1), 43-57.
- Galand, B., Frenay, M., & Raucant, B. (2012). Effectiveness of problem-based learning in engineering education: A comparative study on three levels of knowledge structure. *International Journal of Engineering Education*, 28(4), 939.
- Gianettoni, L., Simon-Vermot, P., & Gauthier, J. A. (2010). Orientations professionnelles atypiques : transgression des normes de genre et effets identitaires. *Revue française de pédagogie. Recherches en éducation*, (173), 41-50.
- Gijbels, D., Dochy, F., Van den Bossche, P., & Segers, M. (2005). Effects of problem-based learning: A meta-analysis from the angle of assessment. *Review of educational research*, 75(1), 27-61.
- Giordan, A. (2017). *Apprendre !* Humensis.
- Grasset, R. (2016). Plaidoyer pour une mesure de l'apprenance. *Éducation permanente*, 207(2).
- Gutnik, F. (2002). Stratégies identitaires », « dynamiques identitaires. *Recherche & formation*, 41(1), 119-130.
- Huber, M. (2005). *Apprendre en projets : la pédagogie du projet-élèves*. Chronique sociale.
- Jézégou A. (2005). L'évaluation de l'ouverture d'un dispositif de formation : protocole et bases de calcul. In Jézégou, A., *Formations ouvertes : libertés de choix et autodirection de l'apprenant* (113 – 135). L'Harmattan. Repéré à : <https://edutice.archives-ouvertes.fr/edutice-00193752>
- Jézégou, A. (2008) Formations ouvertes et autodirection de l'apprenant. *Savoirs* 1(16), 97-115.
- Jézégou A. (2010). Le dispositif GEODE pour évaluer l'ouverture d'un environnement éducatif. *Journal of Distance Education / Revue de l'Éducation à Distance*, Athabasca University Press, 24 (2), 83-108. Repéré à : <http://www.jofde.ca/index.php/jde/article/view/625>
- Jézégou, A., Lameul, G., Bataille, O., Frégné, C., & Nagels, M. (2008). *Dispositif de formation et Dispositions des apprenants : une interface à prendre en compte pour l'efficacité en formation*. Communications présentées au Colloque international : Efficacité et Équité en formation, Rennes.

- Jore, M. (2012). Apprenance et proactivité. Elaboration d'instruments de mesure et analyse des liens inter attitudinaux. *Thèse pour le doctorat en sciences de l'éducation*. Nanterre: Université Paris Ouest Nanterre La Défense.
- Jorro, A. (2009). La construction de l'éthos professionnel en formation alternée. *Travail et apprentissage*, (3), 13-25.
- Jorro, A., & De Ketele, J. M. (2011). *La professionnalité émergente: quelle reconnaissance?* De Boeck.
- Kaddouri, M. (1996). Place du projet dans les dynamiques identitaires. *Éducation permanente*, (128), 135-152.
- Kaddouri, M. (1999). Innovation et dynamiques identitaires. *Recherche & formation*, 31(1), 101-112.
- Kaddouri, M. (2002). Le projet de soi entre assignation et authenticité. *Recherche & formation*, 41(1), 31-47.
- Kaddouri, M. (2006). Dynamiques identitaires et rapports à la formation. In Bourgeois, E., de Villers, G. et Kaddouri, M. (eds) (2006). *Constructions identitaires et mobilisation des sujets en formation*, 121-145.
- Kaddouri, M. (2007). Dynamiques identitaires à l'œuvre dans différents champs de pratiques sociales : symposium proposé dans le cadre du CRF-CNAM. In *Congrès international AREF 2007, Actualité de la recherche en éducation et en formation*.
- Kolmos A., Holgaard J., Du X. (2009). Chapitre 9. Transformation du curriculum : vers un apprentissage par problèmes et par projets in Bédard D. et Béchar J.P., *Innover dans l'enseignement supérieur* (151-166). Paris : PUF.
- Lameul, G. (2016). Postures et activité du sujet en formation: de l'intention au geste professionnel. *Revue internationale de pédagogie de l'enseignement supérieur*, 32(32-3).
- Lameul G ; Jézégou A. ; Trollat, A.F. (dir). (2009). *Articuler dispositifs de formation et dispositions des apprenants*. Lyon : Chroniques Sociales.
- Lameul, G., Peltier, C., Charlier, B., Borruat, S., & Mancuso, G. (2012). Dispositifs hybrides et développement professionnel des enseignants. In Deschryver, N. et Charlier, B. *Dispositifs hybrides, nouvelle perspective pour une pédagogie renouvelée de l'enseignement supérieur. Rapport final* (154-190).
- Le Boterf, G. (2010). *Repenser la compétence: pour dépasser les idées reçues : quinze propositions*. Editions Eyrolles.
- Le Boterf, G. (2011). *Ingénierie et évaluation des compétences*. Editions Eyrolles.
- Le Boterf, G. (2015). *Construire les compétences individuelles et collectives : Agir et réussir avec compétences, les réponses à 100 questions*. Editions Eyrolles.
- Le Coz, E. (2003). Système de management de la qualité (SMQ) : processus d'amélioration. *Techniques de l'ingénieur*. L'Entreprise industrielle, 1, 1-15.

- Legendre, M. F. (2008). Un regard socioconstructiviste sur la participation des savoirs à la construction du lien social. *Éducation et francophonie*, 36(2), 63-79.
- Lipiansky, E. M. (1993). L'identité dans la communication. *Communication & Langages*, 97(1), 31-37.
- Lippman, P. (2010). *L'environnement physique peut-il avoir un impact sur l'environnement pédagogique ?* (13). Éditions OCDE.
- Lison, C., Bédard, D., Beaucher, C., & Trudelle, D. (2014). De l'innovation à un modèle de dynamique innovationnelle en enseignement supérieur. *Revue internationale de pédagogie de l'enseignement supérieur*, 30(30-1).
- Macaire, D. (2010). Recherche-action et didactique des langues : du positionnement du chercheur à une posture de recherche. *Les Après-midi de LAIRDIL*, 17, 21-32.
- Malglaive G. (1992) *L'alternance dans la formation des ingénieurs*. L'Orientation scolaire et professionnelle, 21(3), 278-279.
- Malglaive, G., (1993). L'alternance intégrative. *Éducation et management*, 3, 44-47.
- Malglaive G. (1994), *Alternance et compétences*. *Cahiers Pédagogiques*, 320, 26–28.
- Mallard S. (2012). *Construction identitaire et apprentissage expérientiel : transmission, réflexivité et prise en compte de émotions chez les managers de La Poste Courrier*. Communication présentée à la Biennale internationale de l'éducation, de la formation et des pratiques professionnelles, Jul 2012, Paris, France
- Maslow, A. H. (2008). *Devenir le meilleur de soi-même : besoins fondamentaux, motivation et personnalité*. Editions Eyrolles.
- Maubant, P. (2007). Penser l'alternance comme logique de professionnalisation des enseignants. In Merhan, F., Ronveaux, C. & Vanhulle, S. (Eds), *Alternances en formation* (67-82). Bruxelles : De Boeck.
- Maubant P. (2013). *Apprendre en situations : un analyseur de la professionnalisation dans les métiers adressés à autrui*. PUQ
- Mayen, P. (1999). Des situations potentielles de développement. *Education permanente*, 139, 65-86.
- Mayen, P. (2007). Passer du principe d'alternance à l'usage de l'expérience en situation de travail comme moyen de formation et de professionnalisation. In Merhan, F., Ronveaux, C. & Vanhulle, S. (Eds), *Alternances en formation* (83-100). Bruxelles : De Boeck.
- Martin, R., Maytham, B., Case, J., & Fraser, D. (2005). Engineering graduates' perceptions of how well they were prepared for work in industry. *European journal of engineering education*, 30(2), 167-180.
- Merhan, F. (2010, sept). Alternance et dynamiques identitaires : quels outils théoriques et méthodologiques ? In *Symposium : Analyser les phénomènes identitaires en formation :*

- questionnement méthodologique. Actes du congrès A.R.E.F. Genève.* Repéré à : <http://archive-ouverte.unige.ch/unige:76272>
- Merhan, F. (2014). Alternance en formation et développement professionnel : Enjeux du portfolio. *Éducation et francophonie*, 42(1), 80-94.
- Merhan F. et Bourgeois E. (2015) Dynamiques d'engagement professionnel en situation de formation par alternance. In Merhan, A. Jorro & J.-M. De Ketele (2015), *Mutations éducatives et engagement professionnel*. Bruxelles: De Boeck.
- Merhan, F., Ronveaux, C. & Vanhulle, S. (Eds) (2007). *Alternances en formation*. Bruxelles : De Boeck.
- Métral, J. F. (2012, Jan). Evaluation de la compétence professionnelle, travail réel et formation initiale. In *Actes du 24e colloque de l'Admées-Europe*.
- Michael J. (2006). *Where's the evidence that active learning works?* In: *Advances in Physiology Education* (30), 159-167.
- Mohib, N., Sonntag, M., Oget, D., & Werckmann, F. (2013). Tutorat et réussite en école d'ingénieurs. *Éducation et formation*, 298(3), 47-58.
- N'da, P. (2015). *Recherche et méthodologie en sciences sociales et humaines : réussir sa thèse, son mémoire de master ou professionnel, et son article*. Editions L'Harmattan.
- OECD, (2014) *Measuring Innovation in Education: A New Perspective, Educational Research and Innovation*. Paris: OECD Publishing
- Olry, P. (2016). Compétences et formation professionnelle continue : malentendu, dérangement, reconception. In Fernagu-Oudet & Batal (2016), *(R) évolution du management des ressources humaines: des compétences aux capacités*. Presses Universitaires du Septentrion.
- Paquelin D. & Choplin H. (2001) « Nouveaux » médias et innovation pédagogique : l'hypothèse d'un dispositif transitionnel. *Educational Media International*, 38:2-3, 165-174.
- Pastré, P. (2011). Situation d'apprentissage et conceptualisation. *Recherches en éducation*, 12, 12-25.
- Pastré, P., Mayen, P., & Vergnaud, G. (2006). La didactique professionnelle. *Revue française de pédagogie. Recherches en éducation*, (154), 145-198.
- Pellanda Dieci, S., Weiss, L., & Monnier, A. (2010). La construction et évolution de l'identité professionnelle en formation initiale. In Congrès International de Didactiques, « *L'activité de l'enseignant : Intervention, Innovation, Recherche* ». IUFÉ, Université de Genève, 1-7. Repéré à : <http://dugi-doc.udg.edu/bitstream/handle/10256/2962/413.pdf?sequence=1>
- Pentecouteau, H. (2012). L'alternance dans une formation professionnelle universitaire. De l'idéal épistémologique aux contradictions pédagogiques. *Revue internationale de pédagogie de l'enseignement supérieur*, 28(1). Repéré à <http://ripes.revues.org/605>
- Peraya, D., & Viens, J. (2005). Culture des acteurs et modèles d'intervention dans l'innovation pédagogique. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*, 2(1), 7-19.

- Perrenoud P. (1999) *Apprendre à l'école à travers des projets : pourquoi ? comment ?* Repéré à : [www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php\\_main/php\\_1999/1999\\_17.rtf](http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/php_1999/1999_17.rtf)
- Perrenoud, P. (2001). Mettre la pratique réflexive au centre du projet de formation. *Cahiers pédagogiques*, 390, 42-45. Repéré à : [http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php\\_main/php\\_2001/2001\\_02.html](http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/php_2001/2001_02.html)
- Perez-Roux, T. (2014). Transition professionnelle. In A. Jorro (dir.) *Dictionnaire des concepts de la professionnalisation* (321-324). Bruxelles : De Boeck.
- Perez-Roux, T. (2016). Transitions professionnelles et transactions identitaires: expériences, épreuves, ouvertures. *Pensée plurielle*, (1), 81-93.
- Pinard, R., Potvin, P., & Rousseau, R. (2004). Le choix d'une approche méthodologique mixte de recherche en éducation. *Recherches qualitatives*, 24(1), 58-82.
- Pointel-Wiart, C. (2007). *La dynamique du développement des compétences de l'ingénieur généraliste CESI à travers la notion de « moment clé »*. (Mémoire de Master 2). Université Paris X Nanterre.
- Poisson, Y. (1983). L'approche qualitative et l'approche quantitative dans les recherches en éducation. *Revue des sciences de l'éducation*, 9(3), 369-378.
- Pouchain-Avril C. (1996). Des enseignants du second degré et de leurs "dynamiques identitaires". *Éducation permanente*, (128), 153-164
- Quivy R & Campenhoudt L. (1995). *Manuel de recherches en sciences sociales*, Dunod : Paris.
- Rabatel, A. (2016). De la difficulté de catégoriser le peuple (des invisibles) en échappant aux jugements de valeur. *Exercices de rhétorique* (7). Repéré à : <http://rhetorique.revues.org/457>
- Raudent, B., Braibant, J. M., De Theux, M. N., Jacqmot, C., Milgrom, E., Vander Borght, C., & Wouters, P. (2004). *Devenir ingénieur par apprentissage actif : compte rendu d'innovation*.
- Raudent, B., Galand, B., Frenay, M., Laloux, A., Vander Borght, C., & Wouters, P. (2005). La pédagogie par problème/projet, quelle efficacité. In *Actes du 3e colloque Questions de pédagogie dans l'enseignement supérieur: nouveaux contextes, nouvelles compétences* (310-315).
- Raudent, B., Crahay, H., Kruyts, N., Vangrunderbeeck, P. (2017). L'efficacité des rôles sur la facilitation de la collaboration en APP. In *Actes du IXe colloque QPES "Relever les défis de l'altérité dans l'enseignement supérieur"* (493-504)
- Reid, A., Dahlgren, M. A., Dahlgren, L. O., & Petocz, P. (2011). *From expert student to novice professional* (Vol. 99). Springer Science & Business Media.
- Roquet, P. (2007). La diversité des processus de professionnalisation: une question de temporalité. *Carrièreologie*, 190-213.
- Roquet, P. (2012). Comprendre les processus de professionnalisation : une perspective en trois niveaux d'analyse. *Phronesis*, 1(2), 82-88.

- Roussel, J. F. (2011). *Gérer la formation, viser le transfert*. Montréal: Guérin.
- Roussel, P. (2000). *La motivation au travail : concept et théories*. LIRHE, Université des sciences sociales de Toulouse.
- Roux, J.P. (2003). Analyse interlocutoire, dynamiques interactives et étude des mécanismes des progrès cognitifs en situation asymétrique de résolution de problèmes. *L'orientation scolaire et professionnelle* 32(3), 475-501. Repéré à : <http://osp.revues.org/3343>.
- Roux, J.-P. (2003). Socio-constructivisme et apprentissages scolaires, In R. Amigues (Ed.), *Petit vocabulaire raisonné à l'usage des professeurs débutants*.
- Savery, J. R. (2006). Overview of Problem-based Learning: Definitions and Distinctions. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 1(1). Repéré à : <http://dx.doi.org/10.7771/1541-5015.1002>
- Savin-Baden, M. (2000). *Problem-Based Learning in Higher Education: Untold Stories*. Buckingham: Open University Press/SRHE.
- Schön D. (1983). *The reflective practitioner. How Professionals think in action*.
- Sonntag, M. (2007). Les formations d'ingénieurs. Des formations professionnelles et professionnalisantes. Orientations, contenus, contextes. *Recherche et formation*, (55), 11-26. Repéré à : <https://journals.openedition.org/rechercheformation/844>
- Sorel M. et Wittorski R. (2005) *La professionnalisation, en actes et en questions*. Paris : L'Harmattan.
- Stevens, H. (2007). Destins professionnels des femmes ingénieures. Des retournements inattendus. *Sociologie du travail*, 49(4), 443-463.
- Stevens, M., & Norman, R. (2016). Industry expectations of soft skills in IT graduates: a regional survey. In *Proceedings of the Australasian Computer Science Week Multiconference* (13). ACM.
- Stewart, R. A. (2007). Investigating the link between self-directed learning readiness and project-based learning outcomes: the case of international Masters students in an engineering management course. *European Journal of Engineering Education*, 32(4), 453-465.
- Tardif J., Dubois B. (2013). De la nature des compétences transversales jusqu'à leur évaluation : une course à obstacles, souvent infranchissables. *Revue française de linguistique appliquée*, 28(1), 29-45.
- Tardif, J., & Meirieu, P. (1996). Stratégie pour favoriser le transfert des connaissances. *Vie pédagogique*, 98(7), 4-7.
- Tricot, A. (2017). L'innovation pédagogique, mythes et réalités. *Cahiers Pédagogiques*, 72(541), 70-71 Repéré à : [http://www.reseau-espe.fr/sites/default/files/printempspespe2017\\_tricot.pdf](http://www.reseau-espe.fr/sites/default/files/printempspespe2017_tricot.pdf)
- Van der Maren, J. M. (1996). *Méthodes de recherche pour l'éducation*. Presses de l'Université de Montréal et de Boeck.

- Vanhulle S (2009). Dire les savoirs professionnels : savoirs de référence et logiques d'action. In Hofstetter et Schneuwly, *Savoirs en (trans)formation. Au cœur de l'enseignement et de la formation* (245-263). De Boeck Supérieur.
- Vanhulle, S. (2014). Comprendre le développement professionnel par l'analyse des discours. *forumlecture. ch*, (1).
- Vanhulle, S., Lopez, L. M., & Deum, M. (2007). La co-construction de soi et de ses savoirs professionnels comme effet de l'alternance: quels indicateurs? In Merhan, F., Ronveaux, C. & Vanhulle, S. (Eds), *Alternances en formation* (241-257). Bruxelles : De Boeck.
- Vérin, H. (1998). Autour du mot « ingénieur » L'identité de l'ingénieur quelques repères historiques. *Recherche et Formation*, (29), 11-20.
- Vergnaud, G. (2006). Rabardel P. & Pastré P. (dir.). Modèles du sujet pour la conception: dialectiques, activités, développement. Toulouse : Octarès, 2005. –260 p. (Travail et activité humaine). *Revue française de pédagogie. Recherches en éducation*, (154), 219-222.
- Vergnaud, G. (2007). Représentation et activité: deux concepts étroitement associés. *Recherches en éducation*, 4, 9-22.
- Verzat, C., & Bachelet, R. (2004). Les ingénieurs deviennent-ils managers grâce aux projets. In *Colloque Le renouvellement des dynamiques de Métier, quelles articulations entre connaissances, compétences et identités*.
- Wittorski, R. (1998). De la fabrication des compétences. *Education Permanente*, (135), 57-69.
- Wittorski R. (2004) Savoirs d'action, compétences et professionnalisation. In Astolfi J.-P (dir.), *Savoirs en action et acteurs de la formation* (51- 76). Rouen : PUR.
- Wittorski R. (dir.) (2005). *Formation, travail et professionnalisation*, Paris : L'Harmattan.
- Wittorski R. (2007). *Professionnalisation et développement professionnel*. Paris : L'Harmattan
- Wittorski, R. (2008a). La professionnalisation. *Savoirs*, 17(2), 9-36.
- Wittorski, R. (2008b). La notion d'identité collective. In M. Kaddouri, C. Lespessailles, M., *La question identitaire dans le travail et la formation : contributions de la recherche, état des pratiques et étude bibliographique* (195-213). L'Harmattan, Logiques Sociales.
- Wittorski, R. (2009a). A propos de la professionnalisation. In Barbier, J.M., Bourgeois, E. Chapelle, G. & Ruano-Borbolan, J.C. (Eds.), *Encyclopédie de l'éducation et de la formation*, 781-793. Paris : PUF. Repéré à : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00601567/document>
- Wittorski, R. (2009b). *La professionnalisation : un état des travaux de recherche en France*. Repéré à : [https://hal.archives-ouvertes.fr/file/index/docid/601566/filename/chapitre\\_cedefop.pdf](https://hal.archives-ouvertes.fr/file/index/docid/601566/filename/chapitre_cedefop.pdf)
- Wittorski, R. (2012). La professionnalisation de l'offre de formation universitaire : quelques spécificités. *Revue internationale de pédagogie de l'enseignement supérieur*, 2(1). Repéré à : <http://ripes.revues.org/580>

- Wurdinger S. (2015). Qureshi M., Enhancing College Students' Life Skills through Project Based Learning, in *Innovative Higher Education*, 40, 279-286.
- Zaïd, A., & Lenoir, Y. (2006). Caractérisation d'une activité académique de conception dans une formation d'ingénieurs en alternance.
- Zimmerman B. J. (1990), Self-regulated learning and academic achievement: an overview. *Educational Psychologist*, 25(1), 3-17.
- Zimmerman B. (2016) *Développement des compétences et capacité d'agir*. In Fernagu Oudet& Batal, (R) *évolution dans le management des ressources humaines: des compétences aux capacités*. Lille: Septentrion



# Annexes

## 1. Annexe 1: Avant-Projet de formation tripartite, formation d'ingénieurs par l'apprentissage au CESI

Figure 19: extrait du Journal de Bord de la formation d'ingénieurs par l'apprentissage CESI, Avant- Projet de Formation tripartite

ESCALE D'INGÉNIEURS

### Avant-projet de formation

**Fonction visée**

**Compétences attendues à l'issue de la formation**

**Projets envisagés**

Mémoire Technique

Application de la Démarche Scientifique

Mission à l'Etranger

Projet de Fin d'Etudes

Apprenti ingénieur	Maître d'apprentissage	Enseignant formateur
Nom :	Nom :	Nom :
Date :	Date :	Date :
Signature :	Signature :	Signature :

Figure 20: Extrait du Journal de Bord de la formation d'ingénieurs par l'apprentissage CESI -engagement tripartite



## Les grandes étapes de la formation par apprentissage

### Le Projet de Formation Individuel (PFI)

L'apprenti ingénieur définit avec son entreprise la fonction à laquelle il souhaite se préparer, les compétences à acquérir et met en place un plan d'actions (missions en entreprise, compléments de formation) pour atteindre ses objectifs.

Le PFI s'élabore au cours du 2<sup>ème</sup> semestre.

Dès la signature du contrat, il faut veiller à la cohérence du projet de l'apprenti et des possibilités en entreprise.

Le rapport d'étonnement, rédigé au cours du premier semestre doit permettre à l'apprenti de formaliser sa découverte de l'entreprise.

Le mémoire technique est rédigé au cours du deuxième semestre. Il doit permettre à l'apprenti de s'approprier le savoir-faire technique de l'entreprise.

### L'Application de la Démarche Scientifique

Il s'agit de répondre à un sujet (problème ou étude) qui se pose en entreprise en développant un raisonnement basé sur la démarche scientifique. L'application de la démarche scientifique se déroule en 2<sup>ème</sup> année.

### La mission à l'étranger

L'apprenti-ingénieur part travailler dans une entreprise à l'étranger pendant 3 mois. Il s'agit d'une véritable mission dans un environnement technique et culturel différent. Elle a lieu en fin de 2<sup>ème</sup> année.

En signant le contrat d'apprentissage, l'entreprise s'engage à participer à la réalisation de la mission à l'étranger : soit elle envoie son apprenti dans une entreprise partenaire, soit elle le laisse partir pour la durée de sa mission et signe une convention dans le cadre de son contrat d'apprentissage.

La période à l'étranger, conformément au référentiel de la formation est obligatoire pour l'obtention du diplôme ; elle se déroule pendant la période en entreprise.

### Le Projet de Fin d'Etudes

Mission prenant en compte, au-delà de la dimension technique des situations abordées, l'ensemble des aspects économiques, organisationnels, humains, financiers, en développant une méthodologie de conduite de projet. Ce projet industriel est finalisé par la rédaction d'un rapport et la présentation d'une soutenance en fin de formation.

Le projet de fin d'études se réalise en 3<sup>ème</sup> année.

## Les responsabilités

- s'investit dans son entreprise et dans sa formation
- se mobilise sur les missions et sur les objectifs qui lui sont confiés
- répond aux niveaux d'exigences du cahier des charges de la formation
- suit avec assiduité et ponctualité les cours de l'ei.cesi
- élabore son Projet de Formation Individuel
- facilite les relations entre son maître d'apprentissage et l'ei.cesi
- est garant de la bonne tenue de son journal de bord

## L'Apprenti-Ingénieur

### Compétences à acquérir :

- techniques
- méthodologiques
- comportement professionnel

### Grands domaines de formation :

- sciences fondamentales
- techniques de l'ingénieur
- développement personnel

### Projets à conduire :

- Rapport d'Etonnement
- Mémoire Technique
- Application de la Démarche Scientifique
- Mission à l'Etranger
- Projet de Fin d'Etudes

### Dispositif d'Apprentissage

réunions périodiques  
visites de suivi et de bilan  
outils de liaison

## L'ei.cesi

- présélectionne les candidats
- met en œuvre le cahier des charges du dispositif
- forme et accompagne les maîtres d'apprentissage pour l'accomplissement de leur rôle
- nomme un enseignant-formateur pour le suivi de chaque apprenti
- coordonne les grandes étapes de la formation
- valide les progressions
- assure le suivi administratif et pédagogique et en rend compte à l'entreprise
- associe les professionnels au Jury des Etudes pour évaluer les compétences produites
- met le dispositif sous Management Qualité

## L'Entreprise

- recrute un apprenti, salarié en formation
- nomme un maître d'apprentissage responsable de l'apprenti
- organise des situations de travail formatrices
- respecte et gère les phases de l'alternance
- fixe des objectifs de progrès
- évalue l'apprenti sur la base de ces objectifs
- prend en compte le projet de formation individuel
- permet la réalisation de la mission à l'étranger
- participe aux réunions et aux jurys de soutenance
- autorise le déplacement de son apprenti dans les différents lieux nécessaires à la réalisation des travaux personnels encadrés, et des différents projets organisés dans le cadre de la formation
- contribue au fonctionnement du CFA par le versement de la taxe d'apprentissage.

## 2. Annexe 2 : Vision globale du syllabus, Journal de Bord

Tableau 113 : Extraction du syllabus global ; source Journal de Bord promotion 2015-2018

	Nombre d'ECTS
<b>1-SCIENCES de BASE de l'INGENIEUR</b>	<b>34</b>
Socle Scientifique de l'Ingénieur (Mathématiques, Mécanique, Electricité)	7
Socle Scientifique de l'Ingénieur (Thermodynamique, Thermique)	7
Socle Scientifique de l'Ingénieur (Mécanique, Electromagnétisme)	7
Socle Scientifique de l'Ingénieur (Electrotechnique)	5
Initiation à la recherche	8
<b>2-SCIENCES et METHODES de l'INGENIEUR</b>	<b>18</b>
Management des processus de l'entreprise	4
Méthode et outils d'aide à la décision	5
Innover et entreprendre	9
<b>3-SCIENCES et TECHNIQUES de l'INGENIEUR</b>	<b>25</b>
Méthodes et outils de performance industrielle (produit)	7
Méthodes et outils de performance industrielle (processus)	7
Parcours métier (1ère partie)	4
Parcours métier (2ème partie)	4
Parcours métier (3ème partie)	3
<b>4-SCIENCES HUMAINES, ECONOMIQUES, JURIDIQUES et SOCIALES</b>	<b>36</b>
Management d'un projet dans un contexte international (cadrage)	6
Management d'un projet dans un contexte international (réalisation)	4
Communication dans un contexte international	9
Communication et dimension interculturelle	11
Projet professionnel	6
<b>5-MISSIONS et ENTREPRISE</b>	<b>67</b>
Intégration dans l'entreprise	9
Maitrise technique	9
Application de la Démarche Scientifique	6
Démarche scientifique - Résolution de problème	6
Dimension internationale	9
Ingénieur junior	9
Management de projet	9
Projet de Fin d'Etudes	10
Total général	180

### 3. Annexe 3 : Feuille d'évaluation semestrielle à remplir par le maître d'apprentissage

#### **Compétences (semestre 5)**

Compétences visées en fin de formation	Niveau visé pour le semestre <sup>(1)</sup>					Commentaires et Précisions sur les compétences métier
		A	B	C <sup>(2)</sup>	D <sup>(2)</sup>	
Comprendre et intégrer les enjeux et la stratégie de l'entreprise	Décrire l'activité de l'entreprise et la situer dans un contexte national					
	Situer son poste au sein de l'organisation, des process et des flux de l'entreprise					
	Identifier et décrire la politique sécurité et environnementale de l'entreprise					
	Repérer les interlocuteurs et leurs fonctions au sein de l'entreprise					
Analyser et chercher les solutions à un problème de conception, de réalisation, d'amélioration de produits, de systèmes ou de services au sein d'une organisation	Collecter des informations techniques dans son environnement de travail et les comprendre					
	Poser des questions					
Conduire un projet de création, de conception, de réalisation d'amélioration de produit, de système ou de service	Suivre un plan d'actions avec son maître d'apprentissage					
	Dialoguer et rendre compte					
Mettre en œuvre son expertise scientifique ou technique au sein de l'organisation	Développer un ou plusieurs champs de connaissances techniques pour les mettre en application sur des problématiques courantes.					
Organiser sa mission et manager les ressources	S'intégrer au sein d'une équipe					
Organiser sa propre activité et le développement de ses compétences	Savoir gérer des tâches courtes					



## 5. Annexe 5 : Extraction de la note pédagogique du Projet de Formation Individuel (source : Direction des études)

### 1. PRESENTATION

Chaque élève ingénieur prépare en centre un diplôme d'ingénieur Cesi, et en entreprise, acquiert des compétences spécifiques à un métier d'ingénieur : ingénieur production, maintenance, R&D, logiciel, réseaux et télécommunications, ....

La démarche PFI permet à chaque élève ingénieur de définir individuellement son projet professionnel à court, moyen et long terme dans le but de mettre en place les moyens en centre et en entreprise pour atteindre cet objectif.

Cette démarche est itérative au tout long de sa formation et est particulièrement présente dans la suite de votre formation. Elle repose notamment sur :

- Des enquêtes sur le métier d'ingénieur
- L'appropriation de la notion de compétence
- L'autonomie et la prise de responsabilité en cohérence avec l'objectif professionnel
- L'autoévaluation
- La négociation des différentes missions en entreprise
- La réalisation de projets personnels permettant le développement de compétences annexes à celles développées dans le cursus de formation
- L'individualisation d'éléments de formation

Ce que l'élève ingénieur peut individualiser :

- Les missions en entreprises et plus particulièrement :
  - La période à l'international
  - Le Projet de Fin d'Etudes
- L'initiation à la recherche
- Le passage de certifications
- La vie associative

Tous les modules de formation s'appuyant sur des projets, du vécu entreprise peuvent participer à l'individualisation. Les étapes individuelles et collectives de cette démarche permettent à l'élève ingénieur de piloter son projet professionnel.

L'élève ingénieur est accompagné dans cette démarche par un enseignant formateur, en centre de formation, et par son tuteur, en entreprise. Ainsi le PFI sert de base à toute action de formation.

Au travers de cette démarche, l'élève ingénieur se donne les moyens de choisir son orientation et de construire une stratégie en vue de cette orientation ; il peut changer de projet au fil du temps ; le travail lui permet de comprendre ce qu'il perd et ce qu'il gagne au changement, et comment il doit modifier sa trajectoire ; il est



# Note pédagogique

important d'accompagner cette réflexion pour montrer comment la démarche permet de choisir plutôt que de subir.

## 2. OBJECTIFS

A court terme, les objectifs sont :

- Définir son projet professionnel
- Evaluer l'écart entre les compétences requises et les compétences acquises
- Se construire une formation cohérente pour combler cet écart
- Préparer son insertion professionnelle

A long terme, il s'agit pour l'élève ingénieur de s'approprier une démarche de gestion de sa carrière qu'il pourra mettre en œuvre dans sa vie professionnelle, après l'avoir appliquée pendant au moins trois ans lors de sa formation.

## 3. ORGANISATION

Les grandes étapes sont :

- Lancement de la démarche dès le début de formation
- Lancement de l'enquête métier et de l'enquête sur soi
- Séminaire PFI
- Soutenance de la cible PFI et évaluation de la démarche par un enseignant formateur
- Rédaction d'un document PFI
- Présentation de l'évolution du PFI au regard des évolutions du marché
- Bilan de fin de formation
- Bilan de compétence à l'issue de chaque unité d'enseignement (faite en centre de formation ou en entreprise)

## 6. Annexe 6 : Les rôles dans les groupes A2P2

Figure 21 : Les rôles dans les groupes en A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>, source : Milgrom et al. 2015

### C.3 QUELS RÔLES DANS LE GROUPE ET POURQUOI ?

**Animateur** : il gère les étapes, favorise le consensus sur le plan des discussions, suscite la participation, régule les interactions, fait expliquer une controverse et ramène au besoin ceux qui divergent vers la cible.

**Secrétaire** : il suit les discussions et inscrit au tableau ou sur l'écran les éléments nouveaux que lui indiquent ses collègues. Il inscrit les opinions du groupe et non son interprétation personnelle.

Il privilégie l'usage d'abréviations, de schémas et de flèches (p. ex.: cartes conceptuelles). Il efface le superflu, regroupe, met en évidence. Il veille à la rigueur de ce qu'il écrit (termes corrects, unités, différencie vecteur/scalaire, etc.), au besoin le groupe corrige. Ce rôle est exigeant !

**Scribe** : il garde une trace écrite (enregistrée sous forme numérique) de ce qui s'est déroulé et échangé. Il fait un compte rendu synthétique, il sauvegarde les documents et assure leur traçabilité (origines) ; il gère un espace de stockage numérique à disposition du groupe.

**Gestionnaire** : il rappelle le passage du temps, s'assure que l'on ne déborde pas dans les discussions et que le temps est utilisé correctement en vue de réaliser les étapes nécessaires. Il est aussi chargé de la logistique du groupe.



Un groupe sans rôles fonctionne rarement bien : les rôles sont là pour améliorer l'efficacité du travail en groupe et pour développer des compétences transversales



## 7. Annexe 7 : Les rôles selon M. Belbin

Figure 22 : Les rôles dans les projets selon M. Belbin (2006, p45)

Rôle	Contributions dans l'équipe	Points de vigilance
 <b>CONCEPTEUR</b>	Créatif, imaginatif, peu orthodoxe et surtout anticonformiste, le Concepteur propose de nouvelles idées et des solutions créatives. Il résout les problèmes complexes.	Trop absorbé pour se soucier de communiquer efficacement, il a tendance à négliger les détails pratiques.
 <b>PRISEUR</b>	Modéré, stratégique, le Preneur fait preuve de discernement et envisage toutes les options. Il étudie avec précision et de manière objective la réalisation possible des idées et leur intérêt.	Perçu comme un individu manquant de dynamisme, il a tendance à être trop rationnel et parfois trop critique.
 <b>EXPERT</b>	Déterminé, autonome, concentré vers un seul objectif, l'Expert possède une source de connaissances et de compétences techniques peu communes, utiles à l'équipe.	Il possède un champ de compétence généralement étroit. Il se focalise sur les aspects techniques et a tendance à négliger la « vision globale ».
 <b>ORGANISATEUR</b>	Discipliné, fiable, ordonné, méthodique et efficace, l'Organisateur transforme les idées en actions concrètes et pratiques, que les membres de l'équipe pourront réaliser.	Peu conciliant et peu flexible, il a des difficultés à s'ouvrir aux idées nouvelles.
 <b>PROPULSEUR</b>	Dynamique et fonceur, le Propulseur travaille bien sous pression et aime les défis. Il a le courage et la capacité de surmonter les obstacles. Il pousse les autres à l'action et aide l'équipe à se recentrer sur son travail.	Il peut provoquer les autres et être parfois blessant, mais sans intention malveillante.
 <b>PERFECTIONNEUR</b>	Conscientieux, à la recherche des erreurs et des omissions, le Perfectionneur a le souci de la perfection. Il s'assure que le travail est bien fini et fait en sorte que le programme et les délais soient respectés.	Enclin à s'inquiéter pour chaque détail, il a des difficultés à déléguer. Il est parfois perçu comme une personne qui coupe les cheveux en quatre.
 <b>COORDINATEUR</b>	Mature, confiant, attentif aux autres et diplomate, le Coordinateur clarifie les objectifs et fait progresser les prises de décision. Il s'assure que les efforts et les qualités des coéquipiers sont employés au mieux.	Il peut parfois être perçu comme manipulateur. Il a tendance à déléguer le travail qu'il n'aime pas faire.
 <b>PROMOTEUR</b>	Extraverti, enthousiaste et communicatif, le Promoteur explore les opportunités et développe les contacts, à l'intérieur comme à l'extérieur de l'équipe et de l'entreprise. Il tire profit des idées, des informations et des développements du monde extérieur.	Trop optimiste, il manque parfois de réalisme et a tendance à se désintéresser des projets lorsque son enthousiasme initial est passé.
 <b>SOUTIEN</b>	Sociable, coopératif, posé, sensible et conciliant, le Soutien est attentif aux autres et à leurs besoins. Plein de tact, à l'écoute, il évite les frictions et recherche les consensus. Il bâtit le relationnel de l'équipe.	Indécis dans les situations cruciales, il est facilement influençable. Il est souvent mal à l'aise en cas de crise ou de conflit.

## 8. Annexe 8 : Exemples de projets A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>

### ENONCES DE PROJETS

#### Enoncé du projet 3

*(Source : Direction des Etudes). Projet de 3 semaines.*

Le département du Puy de Dôme a décidé de mettre en place une déviation pour les poids lourds afin qu'il contourne le village très touristique de Baleras.

Cette déviation nécessite la traversée du vieux pont du Colonel Blanchet. Bien que vétuste et non sécurisé, ce pont témoigne du riche patrimoine de la région. Jusqu'à présent, il est ouvert à la circulation des véhicules particuliers et petits utilitaires (Une seule file) mais il est interdit à la circulation des véhicules de plus de 3,5 tonnes.

Le conseil départemental est favorable à la destruction et reconstruction du pont et a confié l'étude de faisabilité à un comité d'experts indépendant. Cependant rien n'est encore décidé.

Fier de son pont, un collectif d'habitants se dresse contre la démolition et missionne le bureau d'étude où vous travaillez. Il demande une contre-étude auprès de votre groupe d'experts. En particulier, il attend de vous une proposition de renforcement de la structure et du contrôle des déformations possibles selon divers scénarios de charge. Pour cela vous devrez être capable de fournir toute note de calcul demandée par le collectif.

Au final, vous devrez faire une présentation de la faisabilité du projet devant une commission permanente du conseil départemental lors de la session du 19 février 2016. Une maquette devra prouver l'efficacité du renforcement proposé. Vous devrez également faire une démonstration expérimentale du principe de la mesure de la déformation.

Le collectif a réalisé une esquisse du pont. Vous pourrez partir de celle-ci pour votre étude.

#### Enoncé du projet 11

*(Source : Direction des Etudes). Projet de 3 semaines.*

Votre entreprise est un cabinet d'ingénierie en RSE. Elle commence à percer sur des marchés internationaux et souhaite se développer sur le marché chinois.

Le service de « Bâtiments » de votre société a réussi à obtenir le projet pour la construction d'une nouvelle usine à Tianjin, une ville écologique.

Le client, MOLD & Co, une société chinoise reconnue dans le domaine d'objets plastiques moulés, voudrait continuer de travailler avec votre société pour l'installation d'une ligne de production dans cette nouvelle usine.

Cette usine suit les principes de la RSE dans les aspects environnementaux, sanitaires et sociétaux et le client voudrait que leur ligne de production suive les mêmes standards.

La mission qui vous est confiée consiste en la réalisation du plan management complet de l'installation d'une ligne de production intégrant votre expertise en RSE.

Le commanditaire vous a fourni quelques éléments (délais, budget, etc.) afin que vous puissiez réaliser votre offre de prestation.

L'usine dans laquelle la ligne de production doit être installée est située au sein de la ville, proche d'une école et de logements. Le commanditaire souhaite une action rapide de votre part et que vous veniez lui présenter votre travail dans 3 semaines.

*Nota Bene : Pas de boucles PDCA indiquées dans le planning de ce projet, mais un phasage en grandes étapes, avec des livrables identifiés à fournir (un plan de management et un plan de communication de crise).*

### CALENDRIER DU PROJET 3, ANNEE 1, FEVRIER 2016

Figure 23 : Calendrier du projet 3, février 2016 ; source Direction des Etudes

Lundi 01/02/16	Mardi 02/02/16	Mercredi 03/02/16	Jeudi 04/02/16	Vendredi 05/02/16	Lundi 08/02/16	Mardi 09/02/16	Mercredi 10/02/16	Jeudi 11/02/16	Vendredi 12/02/16	Lundi 15/02/16	Mardi 16/02/16	Mercredi 17/02/16	Jeudi 18/02/16	Vendredi 19/02/16
Bilan Briefing	SAM 1: Conférence Mécanique	SAM 3: Conférence Mécanique	Check/Act 1	SAM 5: RDM	Bilan Briefing		SAM 8: Electrioté-Electronique			Bilan Briefing	SAM 10: Vidéos sur les techniques de communication		Results (Maquette)	
Lancement du projet 3	SAM 2: WorkshopM écanique	SAM 4: WorkshopM écanique	Plan 2			DO 2			DO 3			DO 4		
Plan 1	DO 1	Conférenc e sur la recherche	DO 2	SAM 6: Worshop sur Robot	DO 2	Résultats (Note de calcul Robot et liste matériel)	DO 2	DO 3	Results (note de calculs)	SAM 9: workshop sur Arduino	DO 4	Conférence Ethique	Présentation Maquette et résultats	Soutenance Vendre sa solution
DO 1	DO 1	DO 1	CCTL 1: Mécanique	DO 2	SAM 7: Workshop de Mathématiques	Check/Act 2	TOEIC	CCTL 2 (RDM, mathématiques, mécanique)	Check/Act 3		DO 4		CCTL 3: (Mécanique électricité et Anglais)	Bilan/REX
			Vie associative	PFI	DO 2	Plan 3		Vie associative	Plan 4	DO 4	DO 4	DO 4	Vie associative	Post Mortem
		Results (Note de calcul)				DO 3	DO 3		DO 4		Results (Flyer en Anglais)			Consignes pour entreprise

## CALENDRIER DU PROJET 11, ANNEE 3, NOVEMBRE 2017

Semaines 1 et 2 pour exemple:

PROJET 11 : Management de projet à l'international					
	06/11/2017	07/11/2017	08/11/2017	09/11/2017	10/11/2017
8h30	Bilan Briefing	SAM Droit du Travail à l'international			
9h00	Lancement de Projet				
9h30	PLAN PROJET		DO	DO	DO (update)
10h00					
10h30	SAM RSE	DO			
11h00					
11h30	PLAN PROJET				
12h00					
12h30					
13h00					
13h30	SAM SME	SAM Plan Management	SAM Management de Risques		
14h00					
14h30		Workshop sur les outils du plan management	Workshop lié à la gestion des risques (critères)	VIE ASSOCIATIVE	DO
15h00					
15h30					
16h00					
16h30					
17h00					
17h30					
PROJET 11 : Management de projet à l'international					
	13/11/2017	14/11/2017	15/11/2017	16/11/2017	17/11/2017
8h30	Bilan Briefing	Lancement de Crises		Livrable : Plan de Communication de Crise et Communiqué de Presse	
9h00	DO	SOUTENANCES ME/ PFI International/ DO			
9h30					
10h00					
10h30					
11h00					
11h30					
12h00					
12h30					
13h00					
13h30	Réunion de validation avec la direction (tuteur et expert) en français	SOUTENANCES ME/ PFI International/ DO	SOUTENANCES ME/ PFI International/ DO	VIE ASSOCIATIVE	DO
14h00					
14h30					
15h00					
15h30					
16h00					
16h30					
17h00					
17h30					

## 9. Annexe 9 : Extraction du règlement des Etudes

### II. Déroulement des études et validation

#### 1. Méthodes pédagogiques

Les méthodes pédagogiques utilisées visent à développer les compétences des élèves et s'appuient sur quatre principes fondamentaux :

- « L'école fonctionne sur le modèle de l'**entreprise** tant du point de vue de l'organisation de la formation que du professionnalisme attendu chez chacun »,
- « Les pédagogies actives utilisées dans la formation s'appuient majoritairement sur l'**apprentissage par problèmes ou par projets** proches des centres d'intérêt des élèves » ;
- « On n'apprend réellement qu'en pratiquant. La connaissance pure n'est pas visée, c'est la **compétence** qui est recherchée et avec elle la capacité d'agir » ;
- « Le **projet professionnel** (formalisé par exemple sous forme de PFI ou Plan de Formation Individualisé sur les cycles ingénieurs) de chaque élève est l'épine dorsale de sa formation, il doit lui permettre de mettre en perspective l'utilité de ses acquisitions à l'école et en entreprise ».

## 10. Annexe 10 : Référentiel générique des compétences de l'ingénieur (CTI)

Source : CTI, <https://www.cti-commission.fr/fonds-documentaire/document/15/chapitre/1125>

### *L'acquisition des connaissances scientifiques et techniques et la maîtrise de leur mise en œuvre :*

1. la connaissance et la compréhension d'un large champ de sciences fondamentales et la capacité d'analyse et de synthèse qui leur est associée
2. l'aptitude à mobiliser les ressources d'un champ scientifique et technique spécifique
3. la maîtrise des méthodes et des outils de l'ingénieur : identification, modélisation et résolution de problèmes même non familiers et incomplètement définis, l'utilisation des outils informatiques, l'analyse et la conception de systèmes
4. la capacité à concevoir, concrétiser, tester et valider des solutions, des méthodes, produits, systèmes et services innovants
5. la capacité à effectuer des activités de recherche, fondamentale ou appliquée, à mettre en place des dispositifs expérimentaux, à s'ouvrir à la pratique du travail collaboratif
6. la capacité à trouver l'information pertinente, à l'évaluer et à l'exploiter : compétence informationnelle

### *L'adaptation aux exigences propres de l'entreprise et de la société :*

7. l'aptitude à prendre en compte les enjeux de l'entreprise : dimension économique, respect de la qualité, compétitivité et productivité, exigences commerciales, intelligence économique
8. l'aptitude à prendre en compte les enjeux des relations au travail, d'éthique, de responsabilité, de sécurité et de santé au travail
9. l'aptitude à prendre en compte les enjeux environnementaux, notamment par application des principes du développement durable
10. l'aptitude à prendre en compte les enjeux et les besoins de la société

***La prise en compte de la dimension organisationnelle, personnelle et culturelle :***

11. la capacité à s'insérer dans la vie professionnelle, à s'intégrer dans une organisation, à l'animer et à la faire évoluer : exercice de la responsabilité, esprit d'équipe, engagement et leadership, management de projets, maîtrise d'ouvrage, communication avec des spécialistes comme avec des non-spécialistes
12. la capacité à entreprendre et innover, dans le cadre de projets personnels ou par l'initiative et l'implication au sein de l'entreprise dans des projets entrepreneuriaux
13. l'aptitude à travailler en contexte international : maîtrise d'une ou plusieurs langues étrangères et ouverture culturelle associée, capacité d'adaptation aux contextes internationaux
14. la capacité à se connaître, à s'autoévaluer, à gérer ses compétences (notamment dans une perspective de formation tout au long de la vie), à opérer ses choix professionnels

## 11. Annexe 11 : Liste des *soft skills* développées par l'ingénieur CESI

Tableau 114: Tableau d'acquisition des *soft skills* -Source : direction des Etudes

Soft Skills	A1	A2	A3
	Scientifique et technique	International et recherche	Leadership et professionnel
Horizon temporel	CT	CT, MT	CT, MT, LT
Autonomie	+	++	+++
Travail en équipe	++	++	+++
Communication	++	++	+++
Esprit critique	+	++	+++
Responsabilité	+	++	+++
Rigueur	+	++	++
Leadership / manager		+	++
Esprit synthèse	+	++	+++
Esprit analyse	+	++	+++
Gestion priorités / s'organiser	++	++	+++
Réactivité / agilité	+	++	+++
Force proposition / créativité	++	++	+++
Ecoute / observation	++	++	++
Gestion conflits	+	++	+++
Savoir résister aux pressions	+	++	+++
Prise de recul	+	++	+++
Fiabilité	++	++	+++

## 12. Annexe 12 : Référentiel de compétences de l'ingénieur CESI – 2015-2018

Tableau 115 Référentiel de compétences de l'ingénieur CESI, 2015-2018, source : direction des études

Code_A	Code_T	Activités et tâches	Code_C	Compétences ou capacités	Modalités d'évaluation	Critères
						<i>Le candidat devra démontrer ses capacités et aptitudes à...</i>
1.		<b>Comprendre et intégrer les enjeux et la stratégie de l'entreprise</b>				
	1.1	Situer la stratégie de l'entreprise dans son contexte	1.1.1	Décrire le contexte socio-économique (régional, national, international) de l'entreprise, les tendances du secteur et les orientations fixées par l'entreprise	Soutenances et évaluations portant sur les missions en entreprise (rapport d'étonnement, évaluation semestrielle, soutenances...), études de cas dans les modules SHS (sociologie des organisations, économie, DD...)	Décrire le contexte, les tendances du secteur et les orientations de l'entreprise
			1.1.2	Localiser les principaux fournisseurs, clients, concurrents, partenaires et identifier les flux (d'information, de produits...)		Identifier les principaux fournisseurs, clients, concurrents et partenaires de l'entreprise et décrire les flux principaux
	1.2	Comprendre et s'approprier les enjeux de son poste	1.2.1	Localiser son poste au sein de l'organisation, des process et des flux de l'entreprise	Soutenances et évaluations portant sur les missions en entreprise (rapport d'étonnement, évaluation semestrielle, soutenances...), études de cas dans les modules SHS (sociologie des organisations, économie, DD...)	Décrire le poste occupé, sa place dans l'organisation, les process et les flux
			1.2.2	Dresser la carte de son champ d'action légitime et de ses responsabilités (frontières, zones floues...)		Décrire les responsabilités confiées, leurs limites
			1.2.3	Agir en tenant compte de ces éléments et de la stratégie de l'entreprise		Donner des exemples d'actions illustrant le rôle, les responsabilités exercées et démontrer en quoi elles s'inscrivent dans la stratégie de l'entreprise
	1.3	Intégrer les valeurs sociétales et le Développement Durable dans ses activités	1.3.1	Identifier les indicateurs du respect des valeurs sociétales et du Développement Durable dans ses activités	Soutenances et évaluations portant sur les missions en entreprise (rapport d'étonnement, évaluation semestrielle, soutenances...), études de cas dans les modules SHS (sociologie des organisations, économie, DD...)	Décrire les indicateurs du respect des valeurs sociétales et du Développement durable
			1.3.2	Agir de manière à satisfaire les indicateurs identifiés		Donner des exemples d'actions illustrant le respect des valeurs sociétales et du Développement durable



2.		<b>Poser un problème complexe de création, de conception, de réalisation, de mise en œuvre de produits, de systèmes ou de services au sein d'une organisation</b>				
	2.1	Prendre connaissance d'une situation problématique et la clarifier	2.1.1	Evaluer les informations disponibles sur la situation (source, qualité...), les recouper avec d'autres informations, les compléter	Situations problèmes à l'école, projets à l'école, projets en entreprise (étude scientifique, mission recherche, mission à l'étranger, projet industriel...)	Identifier les informations pertinentes, rechercher des informations complétant ou recoupant des informations existantes
			2.1.2	Formuler ce qui fait problème dans la situation, énoncer le problème à résoudre au-delà du problème apparent		Énoncer clairement un problème à résoudre
	2.2	Analyser les besoins, le contexte et les contraintes	2.2.1	Mettre en œuvre des méthodes d'analyse diverses selon le problème	Situations problèmes à l'école, projets à l'école, projets en entreprise (étude scientifique, mission recherche, mission à l'étranger, projet industriel...)	Utiliser un outil ou une méthode d'analyse pertinent pour analyser un problème donné
			2.2.2	Formuler des spécifications ou un cahier des charges		Écrire un cahier des charges
	2.3	Identifier la classe de problèmes et généraliser	2.3.1	Modéliser le problème	Situations problèmes à l'école, projets à l'école, projets en entreprise (étude scientifique, mission recherche, mission à l'étranger, projet industriel...)	Produire un modèle pertinent
			2.3.2	Utiliser des méthodes ou des outils de modélisation		Utiliser un outil ou une méthode de modélisation pertinent pour analyser un problème donné
3.		<b>Résoudre un problème complexe de création, de conception, de réalisation, de mise en œuvre de produits, de systèmes ou de services au sein d'une organisation</b>				
	3.1	Rechercher et évaluer des solutions	3.1.1	Mettre en œuvre des techniques de créativité	Situations problèmes à l'école, projets à l'école, projets en entreprise (projet industriel...)	Utiliser une technique de créativité pour définir des pistes de solution
			3.1.2	Identifier des approches possibles pour résoudre le problème en mobilisant un vaste champ de connaissances scientifiques et techniques	Situations problèmes à l'école, projets à l'école, projets en entreprise (étude scientifique, mission recherche, mission à l'étranger, projet industriel...)	Présenter diverses approches envisageables pour répondre à un problème complexe
			3.1.3	Formuler des hypothèses, des prédictions		Présenter une liste d'hypothèses relatives à un problème donné
			3.1.4	Définir les critères d'évaluation des solutions et classer les solutions possibles au regard de ces critères		Établir une liste de critères d'évaluation de solutions et un classement de solutions possibles à un problème au regard de ces critères
	3.2	Élaborer un plan d'action dans ses dimensions humaine, organisationnelle, technique et économique	3.2.1	Négocier les objectifs, les enjeux et les contraintes du projet permettant d'aboutir à une solution du problème	Projets à l'école, projets en entreprise (mission à l'étranger, projet industriel...)	Présenter une lettre de mission sur un projet présentant les objectifs, les enjeux et les contraintes du projet

			3.2.2	Définir les grandes étapes du projet et les livrables de chaque étape		Etablir les grandes étapes d'un projet et les livrables à chaque étape
			3.2.3	Identifier les risques et évaluer leur impact		Lister les risques d'un projet et présenter leur impact
			3.2.4	Identifier les ressources humaines, organisationnelles et techniques nécessaires à la réalisation du projet		Etablir la liste des ressources humaines, organisationnelles et techniques d'un projet
			3.2.5	Organiser la planification du projet en prenant en compte les contraintes et les priorités		Etablir le planning détaillé et le diagramme PERT d'un projet
			3.2.6	Créer le plan de communication du projet		Etablir le plan de communication d'un projet
			3.2.7	Inscrire le projet dans un référentiel qualité prenant en compte les valeurs sociétales et le développement durable		Présenter le référentiel qualité d'un projet et expliquer comment le projet s'y inscrit
			3.2.8	Estimer les ressources humaines, organisationnelles et techniques nécessaires afin d'élaborer le budget du projet		Etablir le budget d'un projet
			3.2.9	Identifier les indicateurs de suivi du projet		Etablir les indicateurs de suivi d'un projet
	3.3	Manager les aspects humains, organisationnels, techniques et économiques de la mise en œuvre et de la clôture du plan d'action	3.3.1	Alimenter efficacement les tableaux de bord et mettre en place les actions nécessaires	Projets en entreprise (mission à l'étranger, projet industriel...)	Présenter les tableaux de bord remplis d'un projet et expliquer les actions mises en place
			3.3.2	Actualiser le plan de communication et informer l'ensemble des parties prenantes		Présenter les diverses versions du plan de communication d'un projet et présenter les raisons des actualisations
			3.3.3	Choisir et valider les fournisseurs, veiller à la qualité des approvisionnements		Présenter la démarche suivie dans un projet pour choisir et valider des fournisseurs et assurer la qualité des approvisionnements
			3.3.4	Manager l'équipe projet		Présenter l'équipe projet, son organisation, les principes de management adoptés et leurs effets
			3.3.5	Suivre, valider et contrôler la production des différents livrables		Présenter des preuves de l'existence des différentes livrables

			3.3.6	Mener des actions préventives et correctives si besoin		Décrire les actions préventives et correctives menées, ainsi que les circonstances dans lesquelles elles ont été menées	
			3.3.7	Initier, garantir, suivre les relations contractuelles nées du projet		Présenter des preuves des relations contractuelles nées du projet	
			3.3.8	Fournir la solution répondant au cahier des charges en réponse au problème posé		Présenter des preuves de la fourniture de la solution et de sa réponse au cahier des charges	
			3.3.9	Assurer la recette du projet		Présenter des preuves de la recette du projet	
			3.3.10	Clore les contrats		Présenter des preuves de la clôture des contrats	
			3.3.11	Etablir les documents de clôture du projet		Présenter les documents de clôture du projet	
			3.3.12	Capitaliser l'expérience acquise		Présenter la démarche de capitalisation de l'expérience acquise	
4.		<b>Mettre en œuvre son expertise scientifique et technique au sein de l'organisation</b>					
	4.1	Etudier des réponses scientifiques et techniques pour résoudre un problème posé	4.1.1	Mobiliser un ou plusieurs champs de connaissances scientifiques et techniques pour orienter une réponse à un cahier des charges	Projets à l'école, projets en entreprise (étude scientifique, mission recherche, mission à l'étranger, projet industriel...)	Présenter une étude scientifique et technique répondant à un problème posé	
			4.1.2	Expliquer une solution et les raisons de sa pertinence au regard du cahier des charges		Présenter une solution à un problème et expliquer les raisons de sa pertinence au regard du cahier de charges	
			4.1.3	Evaluer au plan scientifique et technique des propositions de solutions répondant à un cahier des charges		Présenter une liste de réponses à cahier des charges et leur évaluation	
	4.2	Exercer des missions de conseil interne dans son champ d'expertise scientifique et technique	4.2.1	Mobiliser les connaissances de sa spécialité et les appliquer pour concevoir une réponse à un cahier des charges	Projets à l'école, projets en entreprise (étude scientifique, mission recherche, mission à l'étranger, projet industriel...)	Présenter une étude scientifique et technique répondant à un problème posé dans sa spécialité	
			4.2.2	Mobiliser des méthodes et des outils liés à sa spécialité pour concevoir une réponse à un cahier des charges		Présenter un outil ou une méthode de sa spécialité et son champ d'application	
			4.2.3	Expliquer les apports de sa spécialité, de ses outils, de ses méthodes, à des non-spécialistes		Présenter les apports de sa spécialité, de ses outils, de ses méthodes	
5.		<b>Assurer l'interface avec l'ensemble des parties prenantes de ses activités</b>					

	5.1	Représenter et valoriser son unité de travail auprès des parties prenantes	5.1.1	Associer les parties prenantes aux instances de suivi des projets	Présentation de son projet professionnel	Donner des exemples d'association de parties prenantes aux instances de suivi des projets
			5.1.2	Organiser une veille active à dimension internationale autour de son activité, et en faire bénéficier les parties prenantes		Présenter le dispositif de veille mis en place
			5.1.3	Organiser des manifestations autour des projets et y inviter les parties prenantes		Donner des exemples de manifestations organisées autour de projets
	5.2	Développer et entretenir son réseau professionnel	5.2.1	Utiliser les réseaux sociaux pour entretenir et développer son réseau professionnel au niveau national et international	Présentation de son projet professionnel	Présenter ses pages personnelles sur les réseaux sociaux ou leur adresse
			5.2.2	Participer aux activités des associations d'anciens		Donner des exemples de participation aux activités des associations d'anciens
			5.2.3	Participer à des manifestations professionnelles (colloques, conférences...) nationales et internationales		Donner des exemples de participation à des manifestations professionnelles

### 13. Annexe 13 : Référentiel de formation – syllabus ingénieur CESI 2015-2018

Tableau 116: Syllabus de la formation d'ingénieurs par apprentissage CESI, 2015-2018; source : document interne CESI

Libelle Axe	Type Module	Module	Durée
Sciences de base de l'ingénieur	Face à face	Electricité	20
Sciences de base de l'ingénieur	Face à face	Electromagnétisme (1)	20
Sciences de base de l'ingénieur	Face à face	Electrotechnique	30
Sciences de base de l'ingénieur	Face à face	Harmonisation Electricité - Electronique	18
Sciences de base de l'ingénieur	Face à face	Harmonisation Mathématiques (1)	7
Sciences de base de l'ingénieur	Face à face	Harmonisation Mathématiques (2)	20
Sciences de base de l'ingénieur	Face à face	Harmonisation Mécanique	20
Sciences de base de l'ingénieur	Face à face	Harmonisation Thermodynamique	14
Sciences de base de l'ingénieur	Face à face	Initiation à la Recherche	175
Sciences de base de l'ingénieur	Face à face	Mathématiques appliquées (1)	25
Sciences de base de l'ingénieur	Face à face	Mathématiques appliquées (2)	15
Sciences de base de l'ingénieur	Face à face	Mécanique (1)	35
Sciences de base de l'ingénieur	Face à face	Mécanique (2)	14
Sciences de base de l'ingénieur	Projet en entreprise	Projet 10 - IR	175
Sciences de base de l'ingénieur	Face à face	Projet 2	7
Sciences de base de l'ingénieur	Face à face	Projet 3	7
Sciences de base de l'ingénieur	Face à face	Projet 4	7

Sciences de base de l'ingénieur	Face à face	Projet 6	7
Sciences de base de l'ingénieur	Face à face	RDM	20
Sciences de base de l'ingénieur	Face à face	Recherche documentaire	21, 5
Sciences de base de l'ingénieur	Face à face	Sciences des matériaux	14
Sciences de base de l'ingénieur	Face à face	Thermique	14
Sciences de base de l'ingénieur	Face à face	Thermodynamique appliquée	30
Sciences et méthodes de l'ingénieur	Face à face	Analyse fonctionnelle	9
Sciences et méthodes de l'ingénieur	Face à face	Economie (1)	7
Sciences et méthodes de l'ingénieur	Face à face	Economie (2)	9
Sciences et méthodes de l'ingénieur	Face à face	Electrochimie - chimie	7
Sciences et méthodes de l'ingénieur	Face à face	Ethique	7
Sciences et méthodes de l'ingénieur	Face à face	Excel	14
Sciences et méthodes de l'ingénieur	Face à face	Expression écrite	14
Sciences et méthodes de l'ingénieur	Face à face	Management par processus	14
Sciences et méthodes de l'ingénieur	Face à face	MARP	17
Sciences et méthodes de l'ingénieur	Face à face	Probabilités	21
Sciences et méthodes de l'ingénieur	Face à face	Projet 1	
Sciences et méthodes de l'ingénieur	Face à face	Projet 5	7
Sciences et méthodes de l'ingénieur	Face à face	Projet 9	100
Sciences et méthodes de l'ingénieur	Face à face	Statistiques (S6)	28
Sciences et techniques de spécialité	Face à face	AMDEC	14
Sciences et techniques de spécialité	Face à face	Analyse de la valeur	14
Sciences et techniques de spécialité	Face à face	Automatique	28
Sciences et techniques de spécialité	Face à face	Droit du travail	7
Sciences et techniques de spécialité	Face à face	Electromagnétisme (2)	12
Sciences et techniques de spécialité	Face à face	Gestion financière (1)	16
Sciences et techniques de spécialité	Face à face	Mathématiques appliquées (3)	19
Sciences et techniques de spécialité	Face à face	OPI	26
Sciences et techniques de spécialité	Face à face	Plans d'expériences	18
Sciences et techniques de spécialité	Face à face	Projet 7	7
Sciences et techniques de spécialité	Face à face	Projet 8	7
Sciences et techniques de spécialité	Face à face	Projet PM 13	60
Sciences et techniques de spécialité	Face à face	Projet PM 14	70
Sciences et techniques de spécialité	Face à face	Projet PM 15	60
Sciences et techniques de spécialité	Face à face	Recherche opérationnelle	21
Sciences et techniques de spécialité	Face à face	Santé Sécurité Environnement	14
Sciences et techniques de spécialité	Face à face	SI (ERP/BI)	14
Sciences et techniques de spécialité	Face à face	Statistiques (indicateurs de contrôle)	7
Sciences humaines, économiques, juridiques et sociales	Face à face	Accompagnement du changement	8
Sciences humaines, économiques, juridiques et sociales	Face à face	Accompagnement du PFE	
Sciences humaines, économiques, juridiques et sociales	Face à face	Anglais S10	20

Sciences humaines, économiques, juridiques et sociales	Face à face	Anglais S5	39
Sciences humaines, économiques, juridiques et sociales	Face à face	Anglais S6	39
Sciences humaines, économiques, juridiques et sociales	Face à face	Anglais S7	36
Sciences humaines, économiques, juridiques et sociales	Face à face	Anglais S8	35
Sciences humaines, économiques, juridiques et sociales	Face à face	Anglais S9	35
Sciences humaines, économiques, juridiques et sociales	Face à face	Bilan Briefing S5	23
Sciences humaines, économiques, juridiques et sociales	Face à face	Bilan Briefing S6	13, 5
Sciences humaines, économiques, juridiques et sociales	Face à face	Cadre juridique international	7
Sciences humaines, économiques, juridiques et sociales	Face à face	Certification anglais	
Sciences humaines, économiques, juridiques et sociales	Face à face	Communication de crise	14
Sciences humaines, économiques, juridiques et sociales	Face à face	Communication de crise	14
Sciences humaines, économiques, juridiques et sociales	Face à face	Comportement individuel et professionnel projet 11	
Sciences humaines, économiques, juridiques et sociales	Face à face	Conférences exposition à la recherche S5	5
Sciences humaines, économiques, juridiques et sociales	Face à face	Conférences exposition à la recherche s6	5
Sciences humaines, économiques, juridiques et sociales	Face à face	Droit à l'international	7
Sciences humaines, économiques, juridiques et sociales	Face à face	Gestion des conflits	8
Sciences humaines, économiques, juridiques et sociales	Face à face	Gestion des risques	1
Sciences humaines, économiques, juridiques et sociales	Face à face	Gestion financière	14
Sciences humaines, économiques, juridiques et sociales	Face à face	Ingénieur & société s5	11
Sciences humaines, économiques, juridiques et sociales	Face à face	Ingénieur & société s6	4
Sciences humaines, économiques, juridiques et sociales	Face à face	Ingénieur & société S9	
Sciences humaines, économiques, juridiques et sociales	Face à face	Ingénieur et Société S10	24
Sciences humaines, économiques, juridiques et sociales	Face à face	Management de projet	21
Sciences humaines, économiques, juridiques et sociales	Face à face	Management d'équipe	32
Sciences humaines, économiques, juridiques et sociales	Face à face	Management d'équipes interculturelles	

Sciences humaines, économiques, juridiques et sociales	Face à face	Management des équipes	8
Sciences humaines, économiques, juridiques et sociales	Face à face	Mission à l'étranger (interculturel)	5
Sciences humaines, économiques, juridiques et sociales	Face à face	Négociation	8
Sciences humaines, économiques, juridiques et sociales	Face à face	PFI (séminaire et travail personnel)	45
Sciences humaines, économiques, juridiques et sociales	Face à face	PFI Retour d'expérience	
Sciences humaines, économiques, juridiques et sociales	Face à face	PFI suite à la ME	
Sciences humaines, économiques, juridiques et sociales	Face à face	Plan management projet	7
Sciences humaines, économiques, juridiques et sociales	Face à face	Projet 11	
Sciences humaines, économiques, juridiques et sociales	Face à face	Projet 11-1	57
Sciences humaines, économiques, juridiques et sociales	Face à face	Projet 11-2	63
Sciences humaines, économiques, juridiques et sociales	Face à face	Projet 12	7
Sciences humaines, économiques, juridiques et sociales	Face à face	Projet professionnel S10	23, 5
Sciences humaines, économiques, juridiques et sociales	Face à face	Projet professionnel S7	23, 5
Sciences humaines, économiques, juridiques et sociales	Face à face	Projet professionnel S8	14, 5
Sciences humaines, économiques, juridiques et sociales	Face à face	Projet professionnel S9	20, 5
Sciences humaines, économiques, juridiques et sociales	Face à face	RSE	7
Sciences humaines, économiques, juridiques et sociales	Face à face	RSE, SME	7
Sciences humaines, économiques, juridiques et sociales	Face à face	Sécurité numérique	7
Sciences humaines, économiques, juridiques et sociales	Face à face	Séminaire d'intégration pédagogique	35
Sciences humaines, économiques, juridiques et sociales	Face à face	Soutenance projet 11	7
Sciences humaines, économiques, juridiques et sociales	Face à face	Travail collaboratif	7
Missions et entreprise	Projet en entreprise	ADS	
Missions et entreprise	Face à face	Alternance S10	
Missions et entreprise	Face à face	Alternance S5	
Missions et entreprise	Face à face	Alternance S6	
Missions et entreprise	Face à face	Alternance S7	
Missions et entreprise	Face à face	Alternance S8	
Missions et entreprise	Face à face	Alternance S9	

Missions et entreprise	Face à face	Compétences S10	
Missions et entreprise	Face à face	Compétences S5	
Missions et entreprise	Face à face	Compétences S6	
Missions et entreprise	Face à face	Compétences S7	
Missions et entreprise	Face à face	Compétences S8	
Missions et entreprise	Face à face	Compétences S9	
Missions et entreprise	Face à face	Mémoire technique	
Missions et entreprise	Projet en entreprise	Mission à l'étranger (évaluation)	
Missions et entreprise	Projet en entreprise	PFE	
Missions et entreprise	Face à face	Rapport d'étonnement	



## 14. Annexe 14 : Construction du protocole d'enquêtes terrain

Tableau 117: document de travail : conception du protocole de recueil et traitement de données

Phase	type enquête	cible	Effectif/ source	mode de recueil	objectif	mode d'analyse des données	analyse effectuée/à planifier
exploratoire	recueil de données textuelles	documents de cadrage	_ livret A2P2 _ PPT A2P2 et dossiers (CTI) de présentation du dispositif	lecture de documents	Données sur A2P2 idéal	analyse lexicale (de quoi parleton)	manuelle - qualitative
	recueil de données textuelles	documents de cadrage	référentiels ingénieur	lecture de documents	cadrage théorique sur l'"ingénieur"	analyse lexicale (de quoi parleton)	manuelle - qualitative
	entretiens	concepteurs	3 entretiens	enregistrement audio	_ leur définition de l'ingénieur CESI et son identité professionnelle _ l'objectif de la méthodologie A2P2 selon eux	analyse lexicale (de quoi parleton)	manuelle - qualitative
	observations	apprentis		prise de notes	observation de sessions exploratoire	Prise de note non cadrée_	Conception instruments
	questionnaire 2(1)	apprentis	31	texte	exploration de : _ leurs stratégies d'apprentissage de groupe/individuelle	statistiques simples A faire : analyses fonctionnelles pour corrélérer le sexe, l'âge, le groupe, le projet professionnel aux stratégies, confiance etc.	Statistiques descriptives

	entretiens	tuteurs	2	enregistrement audio	Exploration de leur vécu de tuteur, de leur rôle, des médiations vers le métier d'ingénieur proposées en centre	Retranscription, analyse des données avec le logiciel Sonal : catégorisation du discours. Croisement avec métadonnées	Sonal thématisation et analyses factorielles
	entretiens	apprentis	2	audio	Exploration de : _ leur définition de l'ingénieur CESI et son identité professionnelle _ l'objectif de la méthodologie A2P2 selon eux _ leur projet pro _ la transition identitaire à l'école / en entreprise _ les outils qui favorisent le développement	Retranscription, analyse des données avec le logiciel Sonal : catégorisation du discours. Faire croisement avec métadonnées pour les prochains	Sonal
production et analyse de données	questionnaire 1 (1), (2) et (3)	apprentis	cohorte	informatique	_ métadonnées : sexe, âge, centre, formation antérieure, formation actuelle (si spécialité ou généraliste) _ représentations métier ingénieur _ orientation vers cette formation _ projet pro _ stratégies apprentissages _ représentations formation (défis et appuis)	_ analyse lexicale _ Analyses factorielles pour corrélérer le sexe, la formation initiale et actuelle, l'âge et le centre avec les représentations, les stratégies, le projet _ Faire des stats sur les évolutions _ Des stats sur les éléments qui ont une influence ou pas	_ Effectuer des analyses factorielles _ effectuer une analyse lexicale _ Refaire le même questionnaire sur 3 ans et mesurer les écarts/évolutions

	questionnaire 2 (2) et (3)	apprentis	cohorte	informatique	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ métadonnées : sexe, âge, centre, formation antérieure, formation actuelle (si spécialité ou généraliste)</li> <li>_ confiance en leur réussite</li> <li>_ représentations lien projet/vie pro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ analyse lexicale</li> <li>_ Analyses factorielles pour corrélérer le sexe, la formation initiale et actuelle, l'âge et le centre avec les la confiance en leur réussite, leurs représentation des liens projets/vie pro et leurs stratégies d'apprentissage collectives/individuelles</li> <li>_ Faire des stats sur les évolutions au fil des projets</li> <li>_ Des stats sur les éléments qui ont une influence ou pas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Effectuer des analyses factorielles</li> <li>_ effectuer une analyse lexicale</li> <li>_ Refaire le même questionnaire sur 5 à 6 projets et mesurer les écarts/évolutions</li> </ul>
	entretiens 1, 2 et 3	apprentis	30	enregistrement audio	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ leur engagement dans l'A2P2 comme formation professionnelle</li> <li>_ leur projet pro</li> <li>_ la transition identitaire à l'école / en entreprise</li> <li>_ les outils qui favorisent le développement</li> </ul>	Retranscription, analyse des données avec le logiciel Sonal : catégorisation du discours. Faire croisements thématiques/métadonnées	avec grille d'analyse (manuelle) et logiciel pour traitement quali > Sonal
	entretiens 2	tuteurs	10	enregistrement audio	leur vécu de tuteur, de leur rôle, des médiations vers le métier d'ingénieur proposées en centre	Retranscription, analyse des données avec le logiciel Sonal : catégorisation du discours. Faire croisements thématiques/métadonnées	avec grille d'analyse (manuelle) et logiciel pour traitement quali>>> Sonal

## 15. Annexe 15 : Guides d'entretiens et questionnaires exploratoires

### i. Guide d'entretien aux concepteurs

#### *Guide d'entretien aux concepteurs - 2015*

---

##### **Section 1. Les apprenants, leurs compétences, leur identité d'ingénieur**

Les compétences de l'ingénieur CESI

« L'identité professionnelle » de l'ingénieur CESI - expliquer

Comment, selon eux, les ingénieurs CESI acquièrent cette identité professionnelle ?

##### **Section 2. La réforme du dispositif pédagogique, quoi et pourquoi ?**

Les caractéristiques principales du dispositif A2P2 ?

Est-ce que l'A2P2 diffère de l'APP ? Si oui en quoi ? Si non, quelles sont les caractéristiques communes ?

Les objectifs assignés au nouveau dispositif pédagogique, en termes de compétences des apprenants ?

Les objectifs assignés à ce nouveau dispositif pédagogique, en termes de motivation des apprenants ?

Qu'est-ce que la mise en place de l'A2P2 va changer en termes d'identité de l'ingénieur CESI ?

Les améliorations essentielles attendues par le déploiement du nouveau dispositif ?

L'impact attendu du dispositif sur les apprentissages des apprenants ?

Comment pourront-ils mesurer les effets positifs du nouveau dispositif sur les apprenants ?

##### **Section 3 : La conception du curriculum en A2P2**

Comment est définie la liste des objectifs d'apprentissage à acquérir sur toute la formation ?

Comment est définie la liste des objectifs d'apprentissage à acquérir sur chaque projet ?

Les étudiants jouent-ils un rôle dans la définition des objectifs d'apprentissage ?

Comment et par qui est effectué le découpage des projets en livrables ?

Les étudiants jouent-ils un rôle dans le rythme de remise des livrables ?

Quelle est la part de l'évaluation qui est individuelle ?

Comment mesure-t-on les acquis individuels sur les parties de l'évaluation qui sont collectives ?

Les apprenants sont-ils formés à la méthode par projet en amont ?

Le séquençage d'un projet type ?

Comment sont définis les groupes ?

Quelles sont les compétences préalables qui vont permettre aux apprenants de travailler efficacement en A2P2 ?

##### **Section 4. Ouverture du dispositif et accompagnement**

Quels sont les outils/modalités qui, dans l'A2P2, vont permettre aux apprenants d'être acteurs de leur formation et de leurs apprentissages ?

Quel est le rôle du tuteur dans le dispositif A2P2 ?

## ii. Guide d'entretien aux apprenants -Entretien 1, test de l'instrument

**Identifiant à demander : PPNN**

### **Section 1 / questions sur les caractéristiques socio démographiques**

Age :

Sexe :

Parcours scolaire

Activité professionnelle préalable (y compris emploi saisonnier, tout contrat de travail)

Professions des parents

Activités extra scolaires

### **Section 2 / questions sur l'orientation, les motifs d'engagement dans le dispositif et les dispositions de départ et le projet**

Comment avez-vous choisi cette formation ?

Aviez-vous un plan B/autre projet ?

Quel est ton projet professionnel ?

Autre projet / avant (technicien) ?

### **Section 3/ L'identité professionnelle d'ingénieur**

Peux-tu me définir un ingénieur, un ingénieur CESI ?

Comment on devient un ingénieur ? Comment sait-on qu'on en est un ?

Là, tu te sens, technicien, étudiant, ingénieur ?

Rapport à la famille /métier projeté

Quel ingénieur tu souhaites devenir ? Facile à anticiper ou difficile ?

Ta position au regard des ingénieurs de ton entreprise ou des modèles/ ce à quoi l'entreprise et la pédagogie te prépare ?

Les compétences de l'ingénieur déjà maîtrisées, celle à acquérir, et comment projettent de les acquérir ?

Ce qu'il faut maîtriser, autre que des compétences, pour être ingénieur (implicite) ?

### **Section 4/ question sur la pédagogie A2P2**

Connaissance sur la pédagogie avant d'entrer en formation ?

Ressenti sur pédagogie par projets pratiquée dans votre formation ?

Vous sentez-vous compétent par rapport aux tâches confiées dans les projets ?

Comment vos compétences sont-elles reconnues dans le cadre du travail par projets ?

Vous sentez vous « ingénieur » dans certaines phases de votre formation à l'école? A quoi le percevez-vous ?

Quelles sont les difficultés que vous rencontrez dans la formation au CESI ?

Qu'est ce qui ne peut pas être appris à l'école pour devenir ingénieur ?

Quels sont les outils/dispositifs qui permettent d'avoir un regard critique ou d'autoévaluation (lister leurs acquis, progrès, revenir dessus, évaluer ta pratique, tes compétences, ton rôle) ? A l'école ? En entreprise ?

Outils pour intégrer école-entreprise ?

Utilité outils pédagogie école pour progresser du statut de technicien à celui d'ingénieur ? A quoi le voit ? Prouvé en entreprise ?

⇒ Le phasage des projets en boucle PDCA ? les différents rôles dans les projets - les retours d'expérience de projets ? les soutenances / présentations de travaux ? - scale up ? - tuteur A2P2

? - tuteur entreprise ? - le portfolio individuel ? - le PFI ? - les entretiens individuels avec l'IF ? - les visites en entreprise de l'IF ? - le journal de bord ? - autres outils ?

### **Section 5/ la formation en entreprise**

Ressenti sur votre formation en entreprise ?

Compétent par rapport aux tâches confiées en entreprise ?

Comment vos compétences sont-elles reconnues en entreprise ?

Vous sentez vous « ingénieur » dans certaines missions en entreprise ? A quoi le percevez-vous ?

Quelles sont les difficultés que tu rencontres dans ta formation en entreprise ?

Qu'est ce qui ne peut pas être appris en entreprise pour devenir ingénieur ?

### **iii. Guide d'entretien aux tuteurs, V1, test de l'instrument**

#### *Entretiens avec les tuteurs de projets A2P2*

---

#### **Section 1. Les apprenants**

1) Peux-tu me définir ce qu'est un ingénieur ?

2) un ingénieur CESI ?

3) Comment on devient un ingénieur ? Comment sait-on qu'on en est un ?

#### **Section 2. Les tuteurs**

4) Métier d'origine ?

5) As-tu reçu une formation pour être tuteur ?

6) Quel est ton rôle de tuteur dans les projets A2P2 ?

7) Est-ce que c'est difficile ?

8) Dans ton rôle de tuteur A2P2, te sens-tu confiant ?

#### **Section 3. Les projets A2P2 et la transition identitaire**

9) Conditions à respecter pour que les apprenants puissent travailler efficacement en A2P2 (eux/vous/le dispositif) ?

10) Quels sont les outils/modalités A2P2 qui vont permettre aux apprenants d'être acteurs de leur formation et de leurs apprentissages ?

11) Quels sont les outils/dispositifs qui vont leur permettre d'avoir un regard critique ou démarche réflexive ou d'autoévaluation (lister leurs acquis, progrès, revenir dessus, évaluer ta pratique, tes compétences, ton rôle) ?

12) Lien entre les projets et leurs missions en entreprise ?

13) Utilité outils A2P2 pour progresser du statut de technicien à celui d'ingénieur ?

- le phasage des projets en boucle PDCA ?
- certaines phases où sont en situation « ingé » plus que d'autres ?
- les différents rôles dans les projets ?
- le groupe projet en lui même
- les retours d'expérience de projets ?
- les soutenances / présentations de travaux ?
- scale up ?
- tuteur A2P2 ? tuteur entreprise ?
- le portfolio individuel ?
- le PFI ?
- les entretiens individuels avec l'IF ?
- les visites en entreprise de l'IF ?
- le journal de bord ?
- autres outils ?

14) Qu'est ce qui ne peut pas être appris à l'école pour devenir ingénieur ?

## 16. Annexe 16 : Guides d'entretiens et questionnaires stabilisés

### i. Questionnaires aux apprenants Q1 (1), (2) et (3)

#### Q1(1)

##### Questionnaire apprenants –début de formation

Ce questionnaire anonyme a pour but de collecter des données sur vos projets professionnels et modalités d'apprentissage à l'entrée en formation d'ingénieur ·s.

Merci de répondre aux questions suivantes le plus spontanément et concisément possible.

Age :

Sexe :

Formation précédente :

Identifiant : PPNN (2 premières lettres du prénom puis 2 premières lettres du nom)

1- Qu'est-ce qui vous a amené à choisir cette formation d'ingénieurs par l'apprentissage au CESI ?

2a- Quel est votre projet professionnel à la sortie de la formation ?

2b. -Quel est votre projet professionnel à long terme ?

3- Qu'est-ce qu'un ingénieur pour vous ?

4- A quel moment pourrez-vous juger que vous êtes un ingénieur ?

5- Quelles sont les stratégies que vous mettez habituellement en place pour apprendre ?

6- Comment faites-vous habituellement pour maintenir votre motivation pour un projet ?

7a- Quels sont les défis que vous pensez rencontrer lors de vos 3 ans de formation ?

7b- Grâce à quels appuis pensez-vous les surmonter?

Q1(2)



UFR Sciences de  
l'Homme et de la Société



## Suivi formation d'ingénieur par l'apprentissage 2017

Bonjour,

Ce questionnaire anonyme a pour but de collecter des données sur votre vécu de la formation d'ingénieurs au CESI au regard de votre projet professionnel.

Merci de répondre aux questions suivantes.

Il y a 20 questions dans ce questionnaire

### Répondant

Ces questions nous permettent d'identifier quelques éléments sur les répondants (centre, âge etc)

**Votre identifiant pour ce questionnaire : PPNN (2 premières lettres du prénom puis 2 premières lettres du nom de famille)**

Veuillez écrire votre réponse ici :

### Dans quel centre CESI êtes-vous en formation? \*

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Rouen Mont Saint Aignan
- Paris Nanterre
- Amas
- Angoulême
- Nancy
- Pau
- Aix
- Bordeaux
- Brest
- Grenoble
- La Rochelle
- Le Mans
- Lyon
- Montpellier
- Nantes
- Nice
- Orléans
- Reims
- St Nazaire
- St Pierre La Réunion
- Strasbourg
- Toulouse

### Genre \*

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Féminin
- Masculin

### Quel est votre âge? \*

Seuls des nombres peuvent être entrés dans ce champ.

Veuillez écrire votre réponse ici :



**Votre formation antérieure: \***

Ajoutez un commentaire seulement si vous sélectionnez la réponse.

Veillez choisir toutes les réponses qui conviennent et laissez un commentaire :

- |  |                      |
|--|----------------------|
| <input type="checkbox"/> DUT                   | <input type="text"/> |
| <input type="checkbox"/> BTS                   | <input type="text"/> |
| <input type="checkbox"/> Autre Bac + 2         | <input type="text"/> |
| <input type="checkbox"/> Licence               | <input type="text"/> |
| <input type="checkbox"/> Autre Bac + 3         | <input type="text"/> |
| <input type="checkbox"/> Autre niveau d'entrée | <input type="text"/> |

**Expérience préalable de l'alternance avant le CESI? \***

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Oui  
 Non

**Dans quelle filière êtes vous en formation? \***

Veillez choisir toutes les réponses qui conviennent :

- Ingénieur généraliste  
 Ingénieur spécialité Informatique  
 Ingénieur spécialité BTP  
 Autre

## Orientation et projet

**Cette année de formation passée a-t-elle changé votre projet professionnel? \***

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Non, mon projet reste le même (Je préciser en commentaire)  
 Oui, mon projet a évolué (préciser en commentaire)

Faites le commentaire de votre choix ici :

**Quels sont les facteurs qui ont fait évoluer votre projet professionnel? \***

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

La réponse était 'Oui, mon projet a évolué (préciser en commentaire)' à la question '8 [G2Q00001]' (Cette année de formation passée a-t-elle changé votre projet professionnel?)

Toutes les réponses doivent être différentes.

Numérotez chaque case dans l'ordre de vos préférences de 1 à 5

- |                      |  |
|----------------------|--|
| <input type="text"/> | les missions en entreprise                                 |
| <input type="text"/> | les interactions humaines en entreprise (tuteur/collègues) |
| <input type="text"/> | les projets au CESI  |
| <input type="text"/> | les interactions humaines au CESI (tuteur/camarades)       |
| <input type="text"/> | autres raisons   |

## Le métier d'ingénieur

### Cette année de formation passée a-t-elle changé votre vision de ce qu'est un ingénieur? \*

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Non, ma vision de ce qu'est un ingénieur n'a pas changé (préciser ce qu'est un ingénieur pour vous en commentaire en quelques mots)
- Oui, cette année a changé ma vision de l'ingénieur (préciser ce qu'est un ingénieur pour vous en commentaire en quelques mots)

Faites le commentaire de votre choix ici :

### Quels sont les facteurs qui ont contribué au changement de votre vision de l'ingénieur? \*

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

La réponse était 'Oui, cette année a changé ma vision de l'ingénieur (préciser ce qu'est un ingénieur pour vous en commentaire en quelques mots)' à la question '10 [G3Q00001]' (Cette année de formation passée a-t-elle changé votre vision de ce qu'est un ingénieur?)

Toutes les réponses doivent être différentes.

Numérotez chaque case dans l'ordre de vos préférences de 1 à 5

- |                          |  |
|--------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | les missions en entreprise                                 |
| <input type="checkbox"/> | les interactions humaines en entreprise (tuteur/collègues) |
| <input type="checkbox"/> | les projets au CESI  |
| <input type="checkbox"/> | les interactions humaines au CESI (tuteur/camarades)       |
| <input type="checkbox"/> | autres raisons   |

## La formation au CESI

### En entrant en formation, quelles étaient vos attentes vis-à-vis de la formation à l'école? \*

Toutes les réponses doivent être différentes.

Numérotez chaque case dans l'ordre de vos préférences de 1 à 5

- |                          |   |
|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | Acquérir un socle solide de connaissances scientifiques et techniques   |
| <input type="checkbox"/> | Me mettre en situation de développer des compétences utiles au métier d'ingénieur : gestion de projet, travail d'équipe, autonomie... |
| <input type="checkbox"/> | Valider un bac + 5  |
| <input type="checkbox"/> | Etre guidé, accompagné dans mon projet professionnel par le(s) tuteur(s) à l'école  |
| <input type="checkbox"/> | Apprendre des interactions avec les camarades de promotion  |

### La formation proposée à l'école en cette première année a-t-elle répondu à vos attentes? \*

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Oui, cette première année de formation en centre a répondu à mes attentes
- Cette première année de formation en centre a partiellement répondu à mes attentes (préciser en commentaire)
- Non, cette première année de formation en centre n'a pas répondu à mes attentes (préciser en commentaire)

Faites le commentaire de votre choix ici :

**En entrant en formation, quelles étaient vos attentes à l'égard de la formation en entreprise? \***

Toutes les réponses doivent être différentes.

Numérotez chaque case dans l'ordre de vos préférences de 1 à 5

Acquérir un socle solide de connaissances scientifiques et techniques

Me mettre en situation de développer des compétences utiles au métier d'ingénieur : gestion de projet, travail d'équipe, autonomie...

Valider un bac + 5

Etre guidé, accompagné dans mon projet professionnel par le(s) tuteur(s) d'entreprise

Apprendre des interactions avec les collègues en entreprise

**La formation proposée en entreprise durant cette année a-t-elle répondu à vos attentes?**

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Oui, cette première année de formation en entreprise a répondu à mes attentes
- Cette première année de formation en entreprise a partiellement répondu à mes attentes (préciser en commentaire)
- Non, cette première année de formation en entreprise n'a pas répondu à mes attentes (préciser en commentaire)

Faites le commentaire de votre choix ici :

**A ce jour le formation en centre n'a pas encore répondu à vos attentes, et vous êtes: \***

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

La réponse était 'Non, cette première année de formation en entreprise n'a pas répondu à mes attentes (préciser en commentaire)' ou 'Cette première année de formation en entreprise a partiellement répondu à mes attentes (préciser en commentaire)' à la question '15 [G4Q00004] (La formation proposée en entreprise durant cette année a-t-elle répondu à vos attentes?)

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Confiant(e) que la suite de la formation coorespondra à mes attentes
- Confiant(e) de parvenir à être acteur/actrice de ma formation et la faire coïncider à mes attentes
- Inquiet/e de ne pas réussir à faire coïncider ma formation avec mes attentes

Faites le commentaire de votre choix ici :

**Quels sont les défis que vous avez rencontrés lors de cette première année de formation? \***

Toutes les réponses doivent être différentes.

Numérotez chaque case dans l'ordre de vos préférences de 1 à 6

- missions en entreprise
- relations humaines en entreprise
- autonomie à l'école
- travail de groupe à l'école
- niveau de sciences à l'école
- niveau d'anglais à l'école

---

**Grâce à quels appuis pensez-vous surmonter ces défis? \***

Toutes les réponses doivent être différentes.

Numérotez chaque case dans l'ordre de vos préférences de 1 à 4

- |                          |   |
|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | par le travail personnel/une organisation personnelle |
| <input type="checkbox"/> | par l'appui de mes camarades de promotion             |
| <input type="checkbox"/> | par l'appui des tuteurs de centre de formation        |
| <input type="checkbox"/> | par l'appui du tuteur en entreprise                   |

---

**La formation en centre au CESI vous donne-t-elle les moyens de vous professionnaliser, de vous construire en tant que futur ingénieur? \***

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Oui  
 Non

---

**De quelle façon, par quels moyens? \***

Veillez écrire votre réponse ici :

Q1(3)

Partie données sociodémographique identique aux précédents questionnaires

## Partie B: Orientation et projet

**B1. Cette année de formation passée a-t-elle changé votre projet professionnel?**

Non, mon projet reste le même (vous pouvez le préciser en commentaire)

Oui, mon projet a évolué (vous pouvez le préciser en commentaire)

**B2. Quels sont les facteurs qui ont fait évoluer votre projet professionnel? (Évaluez de 1 à 5 l'influence des facteurs suivants : 1= faible ; 5=forte)**

	1	2	3	4	5
Missions en entreprise	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Interactions en entreprise (tuteur, collègues)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Projets à l'école	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Interactions avec les enseignants à l'école	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Interactions avec les autres apprentis et étudiants du centre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mission à l'étranger	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Partie C: Le métier d'ingénieur

**C1. Cette année de formation passée a-t-elle changé votre vision de ce qu'est un ingénieur?**

Non, ma vision de ce qu'est un ingénieur n'a pas changé (vous pouvez préciser ce qu'est un ingénieur pour vous en commentaire en quelques mots)

Oui, cette année a changé ma vision de l'ingénieur (vous pouvez préciser ce qu'est un ingénieur pour vous en commentaire en quelques mots)

C2. Quels sont les facteurs qui ont contribué au changement de votre vision de l'ingénieur?

	1	2	3	4	5
Missions en entreprise	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Interactions en entreprise (collègues, tuteur)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Projets à l'école	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Interactions avec les enseignants à l'école	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Interaction avec les camarades de promo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mission à l'étranger	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Partie D: La formation au CESI

D1. La formation proposée à l'école en deuxième année et en ce début de 3ème année a-t-elle répondu à vos attentes (merci de ne répondre que sur votre vécu de la formation en centre, la question suivante portant sur votre formation en entreprise)?

Oui, cette année de formation en centre a répondu à mes attentes

Cette année de formation en centre a partiellement répondu à mes attentes (vous pouvez préciser en commentaire)

Non, cette année de formation en centre n'a pas répondu à mes attentes (vous pouvez préciser en commentaire)

D2. La formation proposée en entreprise durant cette année a-t-elle répondu à vos attentes?

Oui, cette année de formation en entreprise a répondu à mes attentes

Cette année de formation en entreprise a partiellement répondu à mes attentes (vous pouvez préciser en commentaire)

Non, cette année de formation en entreprise n'a pas répondu à mes attentes (vous pouvez préciser en commentaire)



C2. Quels sont les facteurs qui ont contribué au changement de votre vision de l'ingénieur?

	1	2	3	4	5
Missions en entreprise	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Interactions en entreprise (collègues, tuteur)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Projets à l'école	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Interactions avec les enseignants à l'école	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Interaction avec les camarades de promo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mission à l'étranger	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Partie D: La formation au CESI

D1. La formation proposée à l'école en deuxième année et en ce début de 3ème année a-t-elle répondu à vos attentes (merci de ne répondre que sur votre vécu de la formation en centre, la question suivante portant sur votre formation en entreprise)?

- Oui, cette année de formation en centre a répondu à mes attentes
- Cette année de formation en centre a partiellement répondu à mes attentes (vous pouvez préciser en commentaire)
- Non, cette année de formation en centre n'a pas répondu à mes attentes (vous pouvez préciser en commentaire)

D2. La formation proposée en entreprise durant cette année a-t-elle répondu à vos attentes?

- Oui, cette année de formation en entreprise a répondu à mes attentes
- Cette année de formation en entreprise a partiellement répondu à mes attentes (vous pouvez préciser en commentaire)
- Non, cette année de formation en entreprise n'a pas répondu à mes attentes (vous pouvez préciser en commentaire)

**D3. A ce jour le formation en centre n'a pas encore répondu à vos attentes, et vous êtes:**

- Confiant(e) que la suite de la formation coorespondra à mes attentes
- Confiant(e) de parvenir à être acteur/actrice de ma formation et la faire coïncider à mes attentes
- Inquiet/e de ne pas réussir à faire coïncider ma formation avec mes attentes

**D4. Quels sont les défis que vous avez rencontrés lors de votre deuxième année de formation et/ou en ce début de troisième année?**

- missions en entreprise
- relations humaines en entreprise
- niveau d'autonomie à l'école
- relations humaines à l'école
- niveau de connaissances à acquérir à l'école
- niveau d'anglais à atteindre à l'école

**D5. Grâce à quels appuis les avez-vous surmontés?**

- par le travail personnel/une organisation personnelle
- par l'appui de mes camarades de promotion
- par l'appui des tuteurs de centre de formation
- par l'appui du tuteur en entreprise

**D6. La formation en centre au CESI vous donne-t-elle les moyens de vous professionnaliser, de vous construire en tant que futur ingénieur?**

- Oui
- Non

**D7. De quelle façon, par quels moyens? (Evaluez de 1 à 10 l'influence de ces facteurs : 1= faible et 10= fort)**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Rôle de votre propre motivation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rôle de vos capacités à construire votre parcours	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rôle de votre expérience extérieure au CESI	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rôle des tuteurs de projets A2P2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rôle des enseignants formateurs chargés du suivi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rôle des activités réalisées en A2P2 : conception et réalisation de solutions	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rôle des activités réalisées en A2P2 : manipulations et maquettages (FabLab etc)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rôles des soutenances de projet, présentations de réalisations	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rôle des retours d'expérience (REX) collectifs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rôles des camarades de promotion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Partie E: Dernier projet réalisé en centre (novembre 2017)**

**E1. Evaluez cette proposition de 1 ("pas du tout d'accord") à 5 ("tout à fait d'accord"):**

"Dans ce projet A2P2, certaines phases m'ont permis d'agir en ingénieur"

- 1. Pas du tout d'accord
- 2. Pas vraiment d'accord
- 3. Moyennement d'accord
- 4. Plutôt d'accord
- 5. Tout à fait d'accord



**E2. Quelles phases du projet ou éléments de l'A2P2 pouvez-vous identifier comme vous ayant permis d'agir en ingénieur ?**

**E3. Pourquoi ce projet ne vous a-t-il pas permis d'agir en ingénieur ?**

**E4. Évaluez la proposition suivante, de 1 ("pas du tout d'accord") à 5 ("tout à fait d'accord"):**

**"Ce projet m'a donné confiance en mes capacités à agir en ingénieur"**

- |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| 1. Pas du tout d'accord  | <input type="checkbox"/> |
| 2. Pas vraiment d'accord | <input type="checkbox"/> |
| 3. Moyennement d'accord  | <input type="checkbox"/> |
| 4. Plutôt d'accord       | <input type="checkbox"/> |
| 5. Tout à fait d'accord  | <input type="checkbox"/> |

**E5. Évaluez la proposition suivante, de 1 ("pas du tout d'accord"), à 5 ("tout à fait d'accord"):**

**"Je me sentais tout à fait capable, à titre individuel, de réussir les différentes tâches nécessaires à la réalisation du projet"**

- |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| 1. Pas du tout d'accord  | <input type="checkbox"/> |
| 2. Pas vraiment d'accord | <input type="checkbox"/> |
| 3. Moyennement d'accord  | <input type="checkbox"/> |
| 4. Plutôt d'accord       | <input type="checkbox"/> |
| 5. Tout à fait d'accord  | <input type="checkbox"/> |



**E6. Évaluez la proposition suivante, de 1 ("tout à fait d'accord") à 5 ("pas du tout d'accord"):**

**" Mon groupe se sentait tout à fait capable de réussir les différentes tâches nécessaires à la réalisation du projet"**

1. Pas du tout d'accord

2. Pas vraiment d'accord

3. Moyennement d'accord

4. Plutôt d'accord

5. Tout à fait d'accord

---

**E7. Évaluez la proposition suivante de 1 ("pas du tout d'accord"), à 5 ("tout à fait d'accord"):**

**"Ce projet m'a permis d'obtenir la reconnaissance de mes compétences de futur ingénieur"**

1. Pas du tout d'accord

2. Pas vraiment d'accord

3. Moyennement d'accord

4. Plutôt d'accord

5. Tout à fait d'accord

---

**E8. Évaluez la proposition suivante, de 1 ("pas du tout d'accord") à 5 ("tout à fait d'accord"):**

**"Les modalités d'évaluation du projet ont permis de mesurer les acquis individuels réalisés"**

1. Pas du tout d'accord

2. Pas vraiment d'accord

3. Moyennement d'accord

4. Plutôt d'accord

5. Tout à fait d'accord

---

**E9. Évaluez la proposition suivante, de 1 ("pas du tout d'accord") à 5 ("tout à fait d'accord"):**

**" Les modalités d'évaluation du projet ont permis de mesurer l'efficacité du travail collectif réalisé"**

1. Pas du tout d'accord

2. Pas vraiment d'accord

3. Moyennement d'accord

4. Plutôt d'accord

5. Tout à fait d'accord

ii. Questionnaire aux apprenants Q2 (1), (2) et (3)

Q2(1)

Évaluez les propositions suivantes, de 1 (« pas du tout ») à 5 (« tout à fait »)

**Motivation et intérêt**

**Proposition 1 :** « J'ai été intéressé-e par ce projet »

1. Pas du tout d'accord 2. Pas vraiment d'accord 3. Moyennement d'accord 4. Plutôt d'accord 5. Tout à fait d'accord

**Proposition 2 :** « Ce projet était motivant au regard de mes objectifs professionnels »

1. Pas du tout d'accord 2. Pas vraiment d'accord 3. Moyennement d'accord 4. Plutôt d'accord 5. Tout à fait d'accord

**Proposition 3 –question ouverte :** si le projet n'était pas motivant pour vous au regard de vos objectifs professionnels (réponse 2 évaluée à 1 ou 2), pourquoi vous a-t-il intéressé (4 ou 5 en 1)?

---

---

---

### Les objectifs du projet

**Proposition 4 –question ouverte :** quels étaient, selon vous, les objectifs de ce projet, en termes d'apprentissage?

---

---

---

**Proposition 4 :** « Les objectifs d'apprentissage du projet m'ont permis de développer des compétences en lien avec mon objectif professionnel »

1. Pas du tout d'accord 2. Pas vraiment d'accord 3. Moyennement d'accord 4. Plutôt d'accord 5. Tout à fait d'accord

### Confiance

**Proposition 5 :** « Par rapport à la réussite finale du projet, je me sentais confiant-e »

1. Pas du tout d'accord 2. Pas vraiment d'accord 3. Moyennement d'accord 4. Plutôt d'accord 5. Tout à fait d'accord

**Proposition 6 :** « Par rapport à la réussite finale du projet, mon groupe se sentait confiant »

1. Pas du tout d'accord 2. Pas vraiment d'accord 3. Moyennement d'accord 4. Plutôt d'accord 5. Tout à fait d'accord

**Proposition 7 :** « Je me sentais tout à fait capable de réussir les différentes tâches nécessaires à la réalisation du projet »

1. Pas du tout d'accord 2. Pas vraiment d'accord 3. Moyennement d'accord 4. Plutôt d'accord 5. Tout à fait d'accord

**Proposition 8 :** « Je pensais que mon groupe obtiendrait une bonne évaluation finale »

1. Pas du tout d'accord 2. Pas vraiment d'accord 3. Moyennement d'accord 4. Plutôt d'accord 5. Tout à fait d'accord

### La méthode de travail

**Proposition 9 :** « La méthodologie proposée pour ce projet (apprentissage actif) est pertinente dans le programme de ma formation »

1. Pas du tout d'accord 2. Pas vraiment d'accord 3. Moyennement d'accord 4. Plutôt d'accord 5. Tout à fait d'accord

**Proposition 10 –question ouverte :** Quelles stratégies avez-vous mis en place pour garantir l'acquisition d'apprentissages lors de ce projet ?

---

---

---

**Proposition 12 :** « Dans mon groupe, nous réussissions à planifier correctement le travail à faire »

1. Pas du tout d'accord 2. Pas vraiment d'accord 3. Moyennement d'accord 4. Plutôt d'accord 5. Tout à fait d'accord

**Proposition 13 :** « A la fin de nos séances de travail, nous définissions clairement le plan d'action pour les séances suivantes »

1. Pas du tout d'accord 2. Pas vraiment d'accord 3. Moyennement d'accord 4. Plutôt d'accord 5. Tout à fait d'accord

**Proposition 14 :** « Dans les projets A2P2, certaines phases nous permettent d'agir en ingénieur »

1. Pas du tout d'accord 2. Pas vraiment d'accord 3. Moyennement d'accord 4. Plutôt d'accord 5. Tout à fait d'accord

**Proposition 15 –question ouverte :** si non/ oui, merci d'identifier les phases des projets / expliquer pourquoi non?

---

---

---

## Gestion du groupe

**Proposition 16 :** « Dans nos discussions de groupe, il arrivait fréquemment que nous ne soyons pas du même avis »

1. Pas du tout d'accord 2. Pas vraiment d'accord 3. Moyennement d'accord 4. Plutôt d'accord 5. Tout à fait d'accord

**Proposition 17 :** « Quand nous n'étions pas du même avis, nous trouvions rapidement une solution »

1. Pas du tout d'accord 2. Pas vraiment d'accord 3. Moyennement d'accord 4. Plutôt d'accord 5. Tout à fait d'accord

**Proposition 18 :** « Personne dans mon groupe ne cherchait à imposer son point de vue »

1. Pas du tout d'accord 2. Pas vraiment d'accord 3. Moyennement d'accord 4. Plutôt d'accord 5. Tout à fait d'accord

**Proposition 19 :** « Je trouve que mon point de vue n'était pas suffisamment pris en compte dans les discussions de groupe »

1. Pas du tout d'accord 2. Pas vraiment d'accord 3. Moyennement d'accord 4. Plutôt d'accord 5. Tout à fait d'accord

## Evaluation

**Proposition 20 :** « Les modalités d'évaluation du projet ont permis de mesurer les acquis individuels réalisés »

1. Pas du tout d'accord 2. Pas vraiment d'accord 3. Moyennement d'accord 4. Plutôt d'accord 5. Tout à fait d'accord

**Proposition 21 :** « Les modalités d'évaluation du projet ont permis de mesurer l'efficacité du travail collectif réalisé »

1. Pas du tout d'accord 2. Pas vraiment d'accord 3. Moyennement d'accord 4. Plutôt d'accord 5. Tout à fait d'accord

## Q2(2)

**Nom du dernier projet A2P2 réalisé: \***

Veillez écrire votre réponse ici :

**Qui était le tuteur de votre groupe A2P2 pour ce projet? \***

Veillez écrire votre réponse ici :

## Motivation et intérêt

**Evaluez la proposition suivante, de 1 ("pas du tout d'accord") à 5 ("tout à fait d'accord"):**

**"Ce projet était motivant au regard de mes objectifs professionnels" \***

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- 1. Pas du tout d'accord
- 2. Pas vraiment d'accord
- 3. Moyennement d'accord
- 4. Plutôt d'accord
- 5. Tout à fait d'accord

## Les objectifs d'apprentissage du projet

### Quels étaient, selon vous, les objectifs de ce projet, en terme d'apprentissage? \*

Ajoutez un commentaire seulement si vous sélectionnez la réponse.

Veuillez choisir toutes les réponses qui conviennent et laissez un commentaire :

- Apprentissages disciplinaires (chimie, mécanique, maths, électronique...)
- Compétences transverses (gestion de projet, gestion d'équipe, communication, langues...)
- Autres

### Évaluez la proposition suivante, de 1 ("pas du tout d'accord") à 5 ("tout à fait d'accord"):

#### "Ce projet m'a permis de développer des compétences en lien avec mon objectif professionnel" \*

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

1. Pas du tout d'accord
2. Pas vraiment d'accord
3. Moyennement d'accord
4. Plutôt d'accord
5. Tout à fait d'accord

### Ce projet m'a permis de développer les compétences suivantes:

Veuillez écrire votre(vos) réponse(s) ici :



## Confiance et réussite

Évaluez la proposition suivante, de 1 ("pas du tout d'accord"), à 5 ("tout à fait d'accord"):

**" Je me sentais tout à fait capable, à titre individuel, de réussir les différentes tâches nécessaires à la réalisation du projet" \***

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- 1. Pas du tout d'accord
- 2. Pas vraiment d'accord
- 3. Moyennement d'accord
- 4. Plutôt d'accord
- 5. Tout à fait d'accord

Évaluez la proposition suivante, de 1 ("tout à fait d'accord") à 5 ("pas du tout d'accord"):

**" Mon groupe se sentait tout à fait capable de réussir les différentes tâches nécessaires à la réalisation du projet" \***

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- 1. Pas du tout d'accord
- 2. Pas vraiment d'accord
- 3. Moyennement d'accord
- 4. Plutôt d'accord
- 5. Tout à fait d'accord

**Evaluez la proposition suivante, de 1 ("pas du tout d'accord") à 5 ("tout à fait d'accord"):**

**"Ce projet m'a donné confiance en mes capacités à agir en ingénieur" \***

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- 1. Pas du tout d'accord
- 2. Pas vraiment d'accord
- 3. Moyennement d'accord
- 4. Plutôt d'accord
- 5. Tout à fait d'accord

Faites le commentaire de votre choix ici :

## La méthode de travail

### Quelles stratégies avez-vous mises en place pour garantir votre professionnalisation lors de ce projet? \*

Ajoutez un commentaire seulement si vous sélectionnez la réponse.

Veillez choisir toutes les réponses qui conviennent et laissez un commentaire :

réflexion individuelle (apprentissages à réaliser et transferts possibles)

travail individuel (planification et organisation individuelle des apprentissages à réaliser)

travail collectif (partage des connaissances)

travail collectif (division des tâches en fonction des compétences des membres du groupe)

travail collectif (réflexion sur la gestion du groupe et le positionnement de chacun)

ressources externes (tuteur, expert)

aucune stratégie de professionnalisation

### Évaluez cette proposition de 1 ("pas du tout d'accord") à 5 ("tout à fait d'accord"):

#### "Dans ce projet A2P2, certaines phases m'ont permis d'agir en ingénieur" \*

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- 1. Pas du tout d'accord
- 2. Pas vraiment d'accord
- 3. Moyennement d'accord
- 4. Plutôt d'accord
- 5. Tout à fait d'accord

**Quelles phases du projet ou éléments de l'A2P2 pouvez-vous identifier comme vous ayant permis d'agir en ingénieur? \***

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

La réponse était supérieure à '3. Moyennement d'accord ' à la question '18 [G5Q00002]' ( Évaluez cette proposition de 1 ("pas du tout d'accord") à 5 ("tout à fait d'accord"): "Dans ce projet A2P2, certaines phases m'ont permis d'agir en ingénieur" )

Veuillez écrire votre réponse ici :

**Pourquoi ce projet ne vous a-t-il pas permis d'agir en ingénieur? \***

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

La réponse était inférieure à '3. Moyennement d'accord ' à la question '18 [G5Q00002]' ( Évaluez cette proposition de 1 ("pas du tout d'accord") à 5 ("tout à fait d'accord"): "Dans ce projet A2P2, certaines phases m'ont permis d'agir en ingénieur" )

Veuillez écrire votre réponse ici :

## Gestion de groupe

**Évaluez la proposition suivante, de 1 ("pas du tout d'accord"), à 5 ("tout à fait d'accord"):**

**"Si nous n'étions pas du même avis dans le groupe, nous trouvions rapidement une solution" \***

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- 1. Pas du tout d'accord
- 2. Pas vraiment d'accord
- 3. Moyennement d'accord
- 4. Plutôt d'accord
- 5. Tout à fait d'accord

**Évaluez la proposition suivante, de 1 ("pas du tout d'accord"), à 5 ("tout à fait d'accord"):**

**"Personne dans mon groupe ne cherchait à imposer son point de vue" \***

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- 1. Pas du tout d'accord
- 2. Pas vraiment d'accord
- 3. Moyennement d'accord
- 4. Plutôt d'accord
- 5. Tout à fait d'accord

**Évaluez la proposition suivante : de 1 ("pas du tout d'accord") à 5 ("tout à fait d'accord"):**

**"Je trouve que mon point de vue n'était pas suffisamment pris en compte dans les discussions de groupe" \***

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- 1. Pas du tout d'accord
- 2. Pas vraiment d'accord
- 3. Moyennement d'accord
- 4. Plutôt d'accord
- 5. Tout à fait d'accord

## Evaluation

**Evaluez la proposition suivante, de 1 ("pas du tout d'accord") à 5 ("tout à fait d'accord"):**

**"Les modalités d'évaluation du projet ont permis de mesurer les acquis individuels réalisés" \***

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- 1. Pas du tout d'accord
- 2. Pas vraiment d'accord
- 3. Moyennement d'accord
- 4. Plutôt d'accord
- 5. Tout à fait d'accord

**Evaluez la proposition suivante, de 1 ("pas du tout d'accord") à 5 ("tout à fait d'accord"):**

**" Les modalités d'évaluation du projet ont permis de mesurer l'efficacité du travail collectif réalisé" \***

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- 1. Pas du tout d'accord
- 2. Pas vraiment d'accord
- 3. Moyennement d'accord
- 4. Plutôt d'accord
- 5. Tout à fait d'accord

**Evaluez la proposition suivante de 1 ("pas du tout d'accord"), à 5 ("tout à fait d'accord"):**

**"Ce projet m'a permis d'obtenir la reconnaissance de mes compétences de futur ingénieur" \***

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- 1. Pas du tout d'accord
- 2. Pas vraiment d'accord
- 3. Moyennement d'accord
- 4. Plutôt d'accord

### Partie B: Les objectifs d'apprentissage du projet

B1. Évaluez la proposition suivante, de 1 ("pas du tout d'accord") à 5 ("tout à fait d'accord"):

"Ce projet m'a permis de développer des compétences en lien avec mon objectif professionnel"

- |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| 1. Pas du tout d'accord  | <input type="checkbox"/> |
| 2. Pas vraiment d'accord | <input type="checkbox"/> |
| 3. Moyennement d'accord  | <input type="checkbox"/> |
| 4. Plutôt d'accord       | <input type="checkbox"/> |
| 5. Tout à fait d'accord  | <input type="checkbox"/> |

### Partie C: Confiance et réussite

C1. Évaluez la proposition suivante, de 1 ("pas du tout d'accord"), à 5 ("tout à fait d'accord"):

" Je me sentais tout à fait capable, à titre individuel, de réussir les différentes tâches nécessaires à la réalisation du projet"

- |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| 1. Pas du tout d'accord  | <input type="checkbox"/> |
| 2. Pas vraiment d'accord | <input type="checkbox"/> |
| 3. Moyennement d'accord  | <input type="checkbox"/> |
| 4. Plutôt d'accord       | <input type="checkbox"/> |
| 5. Tout à fait d'accord  | <input type="checkbox"/> |

C2. Évaluez la proposition suivante, de 1 ("tout à fait d'accord") à 5 ("pas du tout d'accord"):

" Mon groupe se sentait tout à fait capable de réussir les différentes tâches nécessaires à la réalisation du projet"

- |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| 1. Pas du tout d'accord  | <input type="checkbox"/> |
| 2. Pas vraiment d'accord | <input type="checkbox"/> |
| 3. Moyennement d'accord  | <input type="checkbox"/> |
| 4. Plutôt d'accord       | <input type="checkbox"/> |
| 5. Tout à fait d'accord  | <input type="checkbox"/> |

C3. Évaluez la proposition suivante, de 1 ("pas du tout d'accord") à 5 ("tout à fait d'accord"):

"Ce projet m'a donné confiance en mes capacités à agir en ingénieur"

- |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| 1. Pas du tout d'accord  | <input type="checkbox"/> |
| 2. Pas vraiment d'accord | <input type="checkbox"/> |
| 3. Moyennement d'accord  | <input type="checkbox"/> |
| 4. Plutôt d'accord       | <input type="checkbox"/> |
| 5. Tout à fait d'accord  | <input type="checkbox"/> |

## Partie D: La méthode de travail

**D1. Quelles stratégies avez-vous mises en place pour garantir vos acquis lors de ce projet?**

	Oui	Incertain	Non
travail individuel (planification et organisation individuelle des apprentissages à réaliser)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
travail collectif (partage des connaissances)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
travail collectif (division des tâches en fonction des compétences des membres du groupe)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
travail collectif (réflexion sur la gestion du groupe et le positionnement de chacun)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ressources externes (tuteur, expert)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
aucune stratégie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**D2. Évaluez cette proposition de 1 ("pas du tout d'accord") à 5 ("tout à fait d'accord"):**

"Dans ce projet A2P2, certaines phases m'ont permis d'agir en ingénieur"

- |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| 1. Pas du tout d'accord  | <input type="checkbox"/> |
| 2. Pas vraiment d'accord | <input type="checkbox"/> |
| 3. Moyennement d'accord  | <input type="checkbox"/> |
| 4. Plutôt d'accord       | <input type="checkbox"/> |
| 5. Tout à fait d'accord  | <input type="checkbox"/> |

**D3. Quelles phases du projet ou éléments de l'A2P2 pouvez-vous identifier comme vous ayant permis d'agir en ingénieur?**

**D4. Pourquoi ce projet ne vous a-t-il pas permis d'agir en ingénieur?**



## Partie E: Gestion de groupe

E1. Évaluez la proposition suivante, de 1 ("pas du tout d'accord"), à 5 ("tout à fait d'accord"):

"Si nous n'étions pas du même avis dans le groupe, nous trouvons rapidement une solution"

- 1. Pas du tout d'accord
- 2. Pas vraiment d'accord
- 3. Moyennement d'accord
- 4. Plutôt d'accord
- 5. Tout à fait d'accord

## Partie F: Evaluation

F1. Évaluez la proposition suivante, de 1 ("pas du tout d'accord") à 5 ("tout à fait d'accord"):

"Les modalités d'évaluation du projet ont permis de mesurer les acquis individuels réalisés"

- 1. Pas du tout d'accord
- 2. Pas vraiment d'accord
- 3. Moyennement d'accord
- 4. Plutôt d'accord
- 5. Tout à fait d'accord

F2. Évaluez la proposition suivante, de 1 ("pas du tout d'accord") à 5 ("tout à fait d'accord"):

" Les modalités d'évaluation du projet ont permis de mesurer l'efficacité du travail collectif réalisé"

- 1. Pas du tout d'accord
- 2. Pas vraiment d'accord
- 3. Moyennement d'accord
- 4. Plutôt d'accord
- 5. Tout à fait d'accord

F3. Évaluez la proposition suivante de 1 ("pas du tout d'accord"), à 5 ("tout à fait d'accord"):

"Ce projet m'a permis d'obtenir la reconnaissance de mes compétences de futur ingénieur"

- 1. Pas du tout d'accord
- 2. Pas vraiment d'accord
- 3. Moyennement d'accord
- 4. Plutôt d'accord
- 5. Tout à fait d'accord

**Merci de votre participation à ce questionnaire!**

### iii. Guide d'entretiens aux tuteurs (2)

#### Section 1. Les tuteurs

1. Métier d'origine ?
2. As-tu reçu une formation pour être tuteur ?
3. Le tuteur, quel rôle a-t-il pour toi?
4. Comment peut-il impacter sur le fait que « ça prenne » ou pas et que les apprentis s'investissent –jouer sur leur posture, leur engagement?
5. Dans ton rôle de tuteur A2P2, te sens-tu confiant ?

#### Section 2. Les apprenants

6. Peux-tu me définir ce qu'est un ingénieur CESI?
7. Comment on devient un ingénieur ? A l'école ? En entreprise ?
8. Comment sait-on qu'on en est un ?
9. Les apprentis ont-ils conscience de ce qu'ils peuvent apprendre à l'école pour devenir ingénieurs?
10. Font-ils le lien entre les projets et leurs missions en entreprise ? Les aide-t-on à le faire ? Comment ?

#### Section 3. Les projets A2P2 et la transition identitaire

11. Conditions à respecter pour que les apprenants puissent progresser dans leur posture d'ingénieur avec A2P2 (eux/vous/ le dispositif)?
12. Quels sont les outils/modalités A2P2 qui vont permettre aux apprenants
  - D'être acteurs de leur formation et de leurs apprentissages ?
  - D'avoir un regard critique ou démarche réflexive ou d'autoévaluation (lister leurs acquis, progrès, revenir dessus, évaluer ta pratique, tes compétences, ton rôle) ?
13. Outils A2P2 efficaces pour progresser du statut de technicien à celui d'ingénieur ?
  - Le phasage des projets en boucle PDCA ?
  - Certaines phases où sont en situation « ingé » plus que d'autres ?
  - Les différents rôles dans les projets ?
  - Le groupe projet en lui même
  - Les retours d'expérience de projets ?
  - Les soutenances / présentations de travaux ?
  - Tuteur A2P2 ?
  - Tuteur entreprise ?
  - Le portfolio individuel : comment lui donner un rôle efficace dans cette optique ?
  - Le PFI ?
  - Les entretiens individuels avec l'IF ?
  - Les visites en entreprise de l'IF ?
  - Le journal de bord ?
  - Autres outils ?
14. Qu'est ce qui ne peut pas être appris à l'école pour devenir ingénieur ?

iv. Questionnaire aux tuteurs

Bonjour,

Merci de participer à cette enquête anonyme qui a pour but de mieux appréhender votre vécu en tant que tuteur A2P2. Les résultats de cette enquête pourront vous être communiqués à votre demande, et seront intégrés à mon travail de recherche sur l'impact de l'A2P2 sur les apprenants.

Merci à vous

Alexandra

**Partie A: Répondant**

Elements de contexte

A1. Genre

Feminin   
Masculin

A2. Age

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

A3. Expérience de l'enseignement (en années)

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

A4. Expérience de pédagogies actives avant le CESI?

Oui   
Non

A5. Expérience professionnelle en entreprise avant le CESI (hors stages)?

Oui   
Non

**Partie B: Impact de l'A2P2 sur la professionnalisation**

B1. Selon vous le dispositif A2P2 permet-il actuellement aux apprenants de construire une démarche réflexive (auto évaluation; recul sur sa pratique et sa posture ; fixation de buts...)?

Oui   
Non

**B2. Quels outils/modalités du dispositif permettent cela selon vous?**


**B3. Quels sont les freins au développement d'un démarche réflexive, selon vous?**


**B4. Selon vous, le dispositif A2P2 permet-il actuellement de donner confiance aux apprenants en leur capacité à agir en ingénieur?**

Oui

Non

**B5. Quels outils/modalités du dispositif permettent cela selon vous?**


**B6. Quels sont les freins au développement de cette confiance, selon vous?**


**B7.** Selon vous le dispositif A2P2 permet-il actuellement aux apprenants de faire le lien entre les compétences développées à l'école et leurs missions en entreprise?

Oui   
Non

**B8.** Quels outils/modalités du dispositif permettent cela selon vous?


**B9.** Quels sont les freins à cette compréhension des transferts possibles école-entreprise, selon vous?


### Partie C: Tutorat

**C1.** Etes-vous la plupart du temps à l'aise dans vos missions de tuteur A2P2?

Oui   
Non

**C2.** Quelles situations génèrent des difficultés?

La motivation des apprenants   
Les domaines scientifiques des projets   
L'accompagnement/la gestion de groupe   
Votre propre positionnement   
Autre

Autre

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**C3. Comment envisagez vous votre rôle de tuteur? (si plusieurs réponses vous conviennent, merci de cocher "autre" et d'expliquer)**

- Expert sur un domaine, qui va guider les groupes vers la résolution du problème/réalisation du projet
- Supérieur hiérarchique qui va donner des directives et valider les jalons
- Ni expert, ni hiérarchique : un accompagnateur bienveillant
- Autre

Autre

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**C4. De quelle façon pensez vous impacter la professionnalisation des apprenants que vous tutez? (si plusieurs réponses vous conviennent, merci de cocher "autre" et d'expliquer)**

- Je ne pense pas avoir d'impact sur leur professionnalisation, c'est plutôt l'entreprise qui s'en charge
- Je pense avoir un impact sur leur comportement professionnel à l'école
- Je pense avoir un impact sur leur projets professionnels en général, en les aidant à construire leur parcours
- Je pense avoir un impact sur les connaissances qui leur permettront d'être à l'aise dans leurs futures missions d'ingénieurs
- Autre

Autre

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## Partie D: Evolutions

**D1. Avez-vous observé une évolution dans l'attitude des apprenants à l'école depuis la première année?**

- Oui
- Non

**D2. Ces évolutions touchent-elles:**

- A leur comportement, leur maturité qui s'est accrue
- A leur maîtrise du dispositif A2P2
- Au dispositif lui même, qui a évolué
- Autre

Autre

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**D3. Avez-vous observé une évolution dans votre façon de tutorer les groupes depuis le début de vos missions?**

- Oui
- Non

**D4. A quel niveau?**

Confiance plus grande en ma capacité à encadrer les groupes

Positionnement en tant que tuteur plus ajusté à ma personnalité, avec l'expérience

Autre



Autre

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**D5. En synthèse, quels éléments du dispositif vous paraissent impacter positivement la professionnalisation des apprenants?**

Les échanges entre apprenants, le travail de groupe

Les échanges avec les tuteurs (REX de projets, accompagnement à la gestion de projets A2P2 etc)

Les éléments déjà existant auparavant : PFI, visites en entreprise, entretiens individuels...

Les projets eux-mêmes et le fait de devoir les gérer : organisation, logique et compétences de gestion de projet développées

Les acquis de base (sciences de l'ingénieur)

Autre



Autre

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**Merci encore, et à votre disposition pour toute question ou pour échanger de vive voix!**

**Alexandra**

v. Questionnaire aux maîtres d'apprentissage

Merci de répondre à ces questions qui portent sur votre perception de la formation au métier d'ingénieur reçue par les apprenti.e.s ingénieur.e.s CESI.

**Partie A: La pédagogie A2P2**

**A1. Connaissez-vous la pédagogie A2P2 utilisée dans la formation d'ingénieurs par l'apprentissage au CESI?**

Oui   
Non

**A2. Pouvez-vous en donner les caractéristiques principales ?**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**A3. Auriez-vous souhaité avoir plus d'information sur la pédagogie de l'école?**

Oui   
Non

**A4. Aviez vous déjà tutoré un.e apprenti.e ingénieur.e du CESI avant 2015?**

Oui   
Non

**A5. Remarquez-vous une différence dans le comportement professionnel, l'organisation du travail entre les apprenti.e.s, et qui serait imputable au changement de méthode pédagogique à l'école?**

Oui   
Non

**A6. Pouvez-vous décrire ces différences que vous imputez à la pédagogie?**



## Partie B: Rôles de l'école et l'entreprise dans la formation d'ingénieurs en alternance

B1. Quel est, selon vous, le rôle de l'entreprise d'apprentissage dans la formation d'ingénieurs?

	Oui	Incertain	Non
Former à la cible professionnelle pour laquelle l'apprenti.e est dans l'entreprise	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Former à une méthodologie de travail, à des compétences transverses de l'ingénieur.e	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Spécialiser l'apprenti.e dans un domaine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Préparer l'apprenti.e à ses futures missions d'ingénieur.e, quels que soient le domaine/la cible professionnelle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

B2. Quel est, selon vous, le rôle de l'école dans la formation d'ingénieurs par l'apprentissage?

	Oui	Incertain	Non
Former à une méthodologie de travail, apporter les compétences transverses de l'ingénieur.e	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Spécialiser les apprenti.e.s dans un domaine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Apporter les bases de connaissances scientifiques et techniques de l'ingénieur.e, quels que soient le domaine et la cible professionnelle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Etre en appui de l'entreprise d'apprentissage pour professionnaliser les apprenti.s : proposer des situations d'apprentissage proches du monde professionnel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Partie C: Ecole, entreprise : formation professionnelle et positionnement

C1. Considérez vous votre apprenti.e comme un.e professionnel.le en entreprise

Oui, c'est un.e professionnel.le	<input type="checkbox"/>
Non, c'est encore un.e étudiant.e	<input type="checkbox"/>
Ni professionnel.le, ni étudiant.e, notre apprenti.e est un.e professionnel.le en devenir	<input type="checkbox"/>

C2. Votre apprenti.e, durant ses périodes à l'école, a le statut (et donc le comportement) de:

un.e professionnel.le	<input type="checkbox"/>
un.e étudiant.e	<input type="checkbox"/>
un.e salarié.e en formation	<input type="checkbox"/>
autre	<input type="checkbox"/>

3. A votre avis, quels sont les apports de la formation à l'école que votre apprenti.e transfère en entreprise?

	oui	non
une méthodologie de résolution de problèmes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
des capacités à prendre la parole en travail d'équipe, en présentation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
des connaissances scientifiques et techniques	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
des capacités à gérer des projets en autonomie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
des capacités à gérer des projets en groupe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
pas de transfert école-entreprise remarqué à ce jour	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Merci d'avoir pris le temps de répondre à ces questions.**

## vi. Guide d'entretien aux apprenants année 2 (E2)

### Section 1 / Projet professionnel

Evolution du projet depuis l'an dernier ? depuis l'an dernier ?  
Facteurs d'évolution ?

### Section 2/ Identité et compétences

Positionnement comme étudiant, comme ingénieur, apprenti ingénieur ?  
Différence entre identité en entreprise et à l'école ?  
Modèles pour l'identification ?  
Compétences acquises/à acquérir ?

### Section 3/ la pédagogie A2P2

Attentes de la formation à l'école pour la dernière année ?  
Ressenti global sur la pédagogie pratiquée dans votre formation ?  
Leviers, à l'école, qui permettent de construire vos compétences et votre projet professionnels ?  
Quel engagement dans les projets ?  
Comportements/compétences professionnelles sont-ils mobilisés, reconnus et valorisés à l'école ?  
Freins au développement professionnel dans la formation à l'école ?  
Liens et/ou transferts des acquis entre l'école et l'entreprise ?

## Section 5/ la formation en entreprise

Attentes de la formation en entreprise pour l'année à venir?

Ressenti sur la formation en entreprise ?

Compétences sont-elles reconnues en entreprise ?

Missions / guidage permettent de se construire en tant que futur professionnel ?

### vii. Questionnaire ouvert (QO) apprenants année 3

#### **Partie B: Effets comparés :école et entreprise**

**B1.** De la formation en centre (au CESI), ou de la formation en entreprise, pouvez-vous dire laquelle a eu l'effet le plus bénéfique sur votre confiance dans vos futures missions d'ingénieur? (et expliquer pourquoi)



- B2.** De la formation en centre (au CESI) ou de la formation en entreprise, pouvez-vous dire laquelle a eu le plus d'effet sur votre compréhension des missions de l'ingénieur et vos propres prise de recul et positionnement en tant que futur.e ingénieur.e? (et expliquer pourquoi)

### **Partie C: Les leviers les plus importants**

- C1.** En entreprise, quels ont été pour vous, jusque là, les leviers les plus importants (ces leviers peuvent être des personnes, des situations, des missions...) dans la construction de votre identité d'ingénieur.e (sentiment de se sentir ingénieur.e, d'être reconnu.e comme tel.le) ?

- C2.** A l'école (CESI), quels ont été pour vous, jusque là, les leviers les plus importants (ces leviers peuvent être des personnes, des situations, des missions...) dans la construction de votre identité d'ingénieur.e (sentiment de se sentir ingénieur.e, d'être reconnu.e comme tel.le) ?

- C3.** Pouvez-vous définir le rôle qu'a joué l'école (CESI) dans votre formation d'ingénieur, notamment au regard des attentes que vous aviez? (vous pouvez préciser le rôle de telles personnes, de telles situations, phases, moments planifiés ou impromptus, rencontres, étonnements...)

viii. Echelle d'autoévaluation des capacités d'autodirection

Quel type d'apprenant êtes-vous?

	Tout à fait vrai pour moi		Pas du tout vrai pour moi		
	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
<b>Désir d'apprendre</b>					
1J'ai envie d'acquérir de nouvelles connaissances	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2J'aime acquérir de nouvelles connaissances	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3J'ai besoin d'apprendre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4J'aime les défis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5J'aime étudier	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6J'ai un regard critique sur les idées nouvelles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7J'aime réunir les faits avant de prendre une décision	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8J'aime évaluer ce que je fais	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9Je suis ouvert(e) aux idées nouvelles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10J'apprends de mes erreurs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11J'ai besoin de comprendre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12Face à un problème que je ne peux pas résoudre, je demande de l'aide	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13J'ai besoin de maîtriser ce que j'apprends	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Autogestion</b>					
14Je gère bien mon temps	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15Je suis autodiscipline(e)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16Je suis organisé(e)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17Je me fixe des délais stricts	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18J'ai de bonnes compétences organisationnelles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19Je suis méthodique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20J'apprends de façon méthodique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21Je me fixe des moments précis pour étudier	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22Je planifie ma résolution de problèmes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23J'établis des priorités dans mon travail	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24Je suis capable de poursuivre mes propres objectifs d'apprentissage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25Je préfère planifier mon propre apprentissage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26J'ai confiance en ma capacité à rechercher de l'information	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Autocontrôle</b>					
27Je préfère me fixer mes propres objectifs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28J'aime prendre mes propres décisions	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28Je suis responsable de mes décisions/actions	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30Je contrôle ma vie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31J'ai des critères personnels élevés	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32Je préfère me fixer mes objectifs d'apprentissage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33J'évalue mes performances	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34Je suis logique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
35Je suis responsable	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
36J'ai des attentes personnelles élevées	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
37Je suis capable de me concentrer sur un problème	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
38Je connais mes limites	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
39Je peux trouver de l'information par moi-même	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
40J'ai hautement confiance en mes capacités	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
41Je préfère fixer moi-même les critères avec lesquels j'évalue mes performances	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Adapté de Fisher, King & Tague (2001), "self-directed learning readiness scale for nursing education"  
<http://ccnmtl.columbia.edu/projects/pl3p/self-directed%20learning%20scale%20for%20nurses.pdf>

## 17. Annexe 17 : Tableau de synthèse de la représentativité des résultats collectés

Tableau 118: Représentativité des données recueillies

REPNSES COMPLETES/ INSTRUMENT	CENTRE DE FORMATION	RAPPEL COHORTE CENTRES	CLASSE D'AGE A L'ENTREE <sup>111</sup>	RAPPEL COHORTE CLASSES AGE A L'ENTREE	GENRE	RAPPEL COHORTE GENRE
Q1(1)- questionnaire attentes	Centre 1 - 14,2% Centre 2 -10,25% Centre 3 4,26% Centre 4- 8,36% Centre 5 - 27,13% Centre 6 - 2,5% Centre 7 -9,6% Centre 8 14,04% Centre 9 - 9,6%	Centre 1 - 13,85% Centre 2 10,94% Centre 3 - 4,44% Centre 4 - 8,55%	Classe 1 <22 ans : 85.12% Classe 2 >22 ans :14.88%	Classe 1 <22 ans : 74.61% Classe 2 >22 ans : 25.39%	H - 93,62% <sup>112</sup> F- 6,38%	H- 87,54% F- 12.5%
Q1(2) - questionnaire attentes-vécu	Centre 1 - 17,53% Centre 3- 3,98% Centre 5- 37,05% <sup>113</sup> Centre 7- 23,5% Centre 8- 10,34% Centre 9- 7,57%	Centre 5 - 24,62% Centre 6- 2,74% Centre 7- 10,43% Centre 8- 14,53% Centre 9- 9,91%	Classe 1 <22 ans : 72,51% Classe 2 >22 ans : 27,49%		H- 84,06% F- 15,93%	
Q1(3) - questionnaire vécu + travail de groupe	Centre 1 9,03% Centre 2- 16,13% Centre 3- 3,87% Centre 4- 10,97% Centre 5- 19,35% Centre 6- 2,58% Centre 7- 8,39% Centre 8 - 23,23% Centre 10 <sup>114</sup> - 6,45%		Classe 1 <22 ans : 78,06% Classe 2 >22 ans : 21,93%		H - 83,23% F- 16,77%	
Q2(1) - questionnaire travail de groupe	Centre 8 : 100% <sup>115</sup>		Donnée non collectée		Donnée non collectée	
Q2(2) - questionnaire	Centre 1 - 28,45% Centre 2 -9,48% Centre 3- 6,03% Centre 4 - 12,93%		Donnée non collectée		H- 77,59%	

<sup>111</sup> Les classes d'âges sont les suivantes :

Classe 1 : les apprentis de 22 ans et moins à leur entrée en formation d'ingénieur ;

Classe 2 : les apprentis de 23 ans et plus à leur entrée (réorientation, reprise d'études)

<sup>112</sup> La surreprésentation du genre masculin et la répartition des âges un peu différente de notre cohorte cible, sur ce [Q1(1)] est le fait de répondants en spécialité BTP

<sup>113</sup> Sur ce [Q1(2)], nous notons une surreprésentation de répondants des centres 5 et 7, et une sous-représentation du centre 3

<sup>114</sup> Pour les questionnaires [Q1(3)] et [Q2(3)], nous avons sollicité une cohorte spécialité BTP pour avoir des données comparatives de leur vécu de la méthodologie

<sup>115</sup> L'instrument Q2 a été testé via ce questionnaire [Q2(1)]. Les données ne sont représentatives que de ce sous-groupe étudié (apprenants d'un seul centre, avec un même tuteur de groupe)

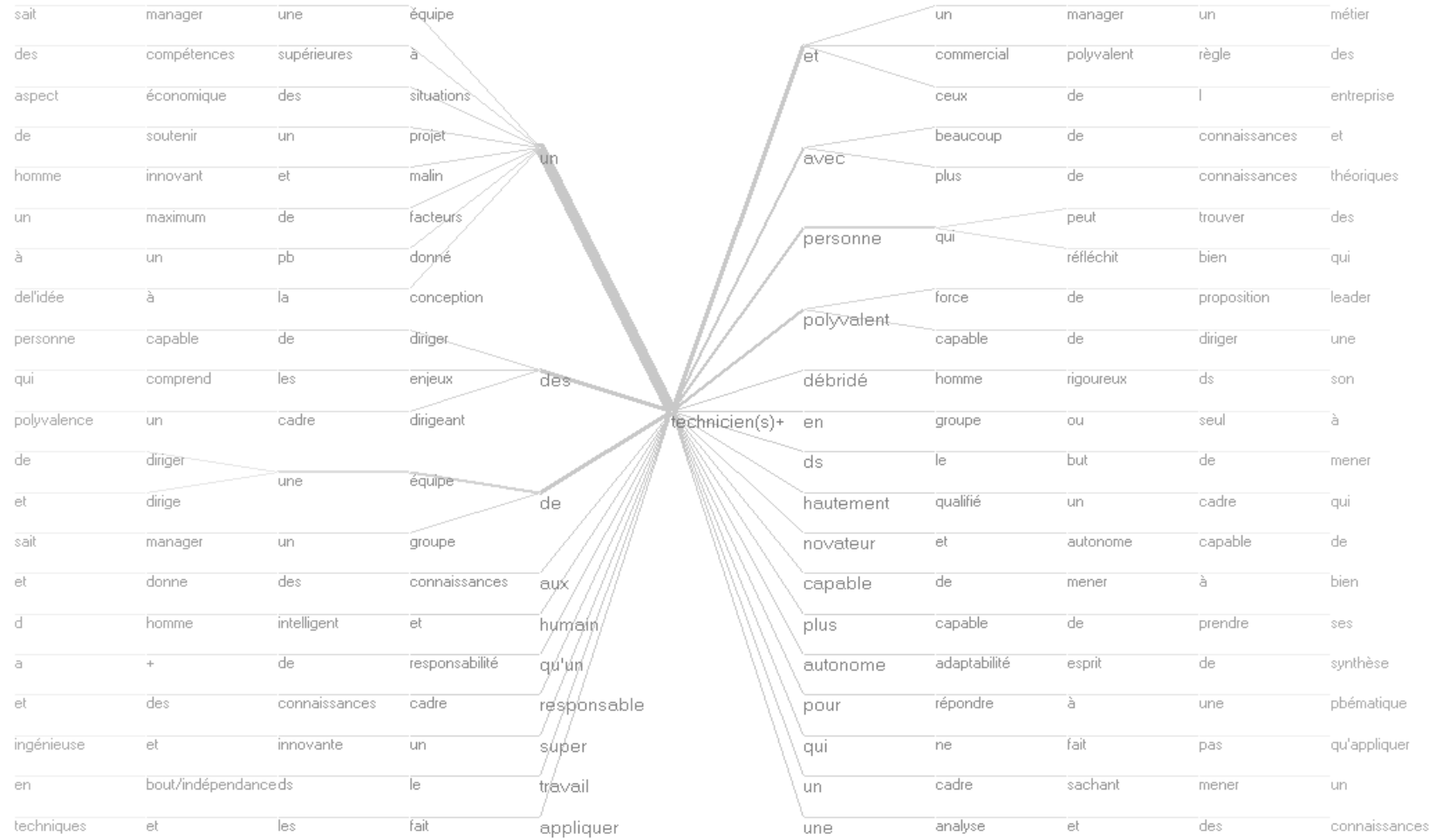
travail de groupe	<b>Centre 5</b> - 2,59% <b>Centre 8<sup>116</sup></b> - 40,51%				<b>F-</b> 22,41%	
<b>Q2(3)</b> - questionnaire travail de groupe	<b>Centre 1</b> - 3,52% <b>Centre 2</b> - 32,6% <b>Centre 3</b> - 3,96% <b>Centre 4</b> - 8,81% <b>Centre 5</b> - 21,15% <b>Centre 8</b> - 3,96% <b>Centre 9</b> - 8,37% <b>Centre 11</b> - - 17,62%		Donnée non collectée		<b>H-</b> 82,02% <b>F-</b> 17,98%	
<b>E1</b> - Entretien semi-directif Année 1 Echantillon	<b>Centre 1</b> -9,68% <b>Centre 2</b> -22,58% <b>Centre 3</b> -12,9% <b>Centre 4</b> -6,45% <b>Centre 5</b> -9,68% <b>Centre 8<sup>117</sup></b> -38,71%		<b>Classe 1 &lt;22 ans</b> : 70,97% <b>Classe 2 &gt;22 ans</b> : 29,03%		<b>M-</b> 61,29% <b>F-</b> 38,71%	
<b>E2</b> - Entretien semi-directif Année 2 Echantillon	<b>Centre 1</b> - 13,64% <b>Centre 2</b> -4,54% <b>Centre 3</b> -13,64% <b>Centre 4</b> - 9,09% <b>Centre 5</b> -9,68% <b>Centre 8</b> -45,45%		<b>Classe 1 &lt;22 ans</b> : 72,73% <b>Classe 2 &gt;22 ans</b> : 27,27%		<b>M-</b> 59,09% <b>F</b> -40,91%	
<b>QO</b> - Questionnaire ouvert Echantillon	<b>Centre 1</b> -6,67% <b>Centre 2</b> -13,33% <b>Centre 3</b> - 13,33% <b>Centre 4</b> - 13,33% <b>Centre 5</b> - 6,67% <b>Centre 8</b> - -46,67%		<b>Classe 1 &lt;22 ans</b> : 66,67% <b>Classe 2 &gt;22 ans</b> : 33,33%		<b>M-</b> 53,33% <b>F-</b> 46,67%	

<sup>116</sup> La surreprésentation de répondants du centre 8 est due à un double facteur : notre propre présence dans ce centre, ce qui a facilité l'accès au terrain, et l'appui des tuteurs qui ont incité les apprenants à prendre part aux enquêtes.

<sup>117</sup> Ibid.

## 18. Annexe 18 : Représentation graphique des lemmes « ingénieur et « technicien » dans le discours de la cohorte

Figure 24 : Outil d'analyse : Sonal ; instrument de recueil : Q1(1)







## 20. Annexe 20 : Autoévaluation de l'autodirection

Tableau 119: Autoévaluation de leurs capacités d'autodirection en année 1 : quartiles de réponses

009 Autodirection A1	
1 deuxième quartie = modérée, moyenne	15 32,61%
2 Dernier Quartie = très forte	10 21,74%
3 Premier Quartie = faible	12 26,09%
4 Troisième quartie = forte	9 19,57%
Total	46 100,00%

Tableau 120: Statistiques descriptives du test d'autoévaluation des capacités d'autodirection

Question	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
Observation	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Minimum	3,000	4,000	2,000	1,000	2,000	2,000	2,000	1,000	2,000	3,000	3,000	2,000	3,000	1,000	2,000	2,000	1,000	2,000	2,000	1,000	1,000	1,000	3,000	1,000	1,000	1,000	2,000	4,000	3,000	3,000	1,000	3,000	4,000	2,000	2,000	2,000	3,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Maximu	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000

3,333	1,014	1,007	-0,184
3,208	1,129	1,062	-0,202
4,333	0,667	0,816	-0,671
3,708	0,650	0,806	-0,450
4,208	0,694	0,833	-0,860
4,375	0,679	0,824	-1,257
4,583	0,254	0,504	-0,338
4,292	0,563	0,751	-0,518
3,208	1,042	1,021	-0,175
3,458	1,129	1,062	-0,556
4,292	0,737	0,859	-0,592
4,458	0,520	0,721	-0,919
4,792	0,172	0,415	-1,436
4,333	0,580	0,761	-1,230
3,750	1,239	1,113	-0,652
4,167	1,188	1,090	-1,364
3,333	1,623	1,274	-0,391
3,833	1,101	1,049	-0,815
4,500	0,348	0,590	-0,650
3,083	1,297	1,139	-0,345
2,625	1,810	1,345	0,275
3,375	1,027	1,013	-0,548
3,917	0,775	0,881	-0,620
3,667	1,014	1,007	-0,077
3,042	2,129	1,459	0,184
3,750	0,978	0,989	-0,310
4,042	0,911	0,955	-0,389
3,417	1,471	1,213	-0,399
4,000	0,696	0,834	0,000
3,875	0,810	0,900	-0,120
4,667	0,406	0,637	-1,680
4,458	0,520	0,721	-0,919
4,250	0,804	0,897	-0,877
3,667	1,275	1,129	-0,980
4,292	0,824	0,908	-0,960
3,917	0,601	0,776	-1,002
3,542	0,694	0,833	0,096
4,083	1,210	1,100	-1,167
3,958	0,911	0,955	-0,530
4,750	0,196	0,442	-1,155
4,667	0,406	0,637	-1,680
<b>Moyenne</b>	<b>Variance (n-1)</b>	<b>Ecart-type</b>	<b>Asymétrie</b>

## 21. Annexe 21 : Extractions et représentations graphiques des analyses lexicométriques sur l'ingénieur en début d'années 2 et 3 :

### ANNEE 2 : REPRESENTATIONS DE L'INGENIEUR

Tableau 121 : extraction des termes les plus récurrents - lexicométrie Sonal sur les identités d'ingénieur-**manager**, instrument Q1(2)

équipe	26
manager	25
personne	20
capable	18
management	11
responsable(s)+	8

Tableau 122 : : extraction des termes les plus récurrents - lexicométrie Sonal sur les identités d'ingénieur-**analyste**, instrument Q1(2)

Technique(s)	25
compétences	13
management	11
doit	11
résoudre	11
solution(s)+	9

Tableau 123: extraction des termes les plus récurrents - lexicométrie Sonal sur les identités d'ingénieur-**adaptable**, instrument Q1(2)

polyvalent	7
étude(s)+	6
responsabilité(s)+	9
communication	6
esprit	6
vision	6

## REPRESENTATIONS GRAPHIQUES

Figure 26: Extrait de l'analyse lexicométrique : un ingénieur, c'est quoi? Q1(2)

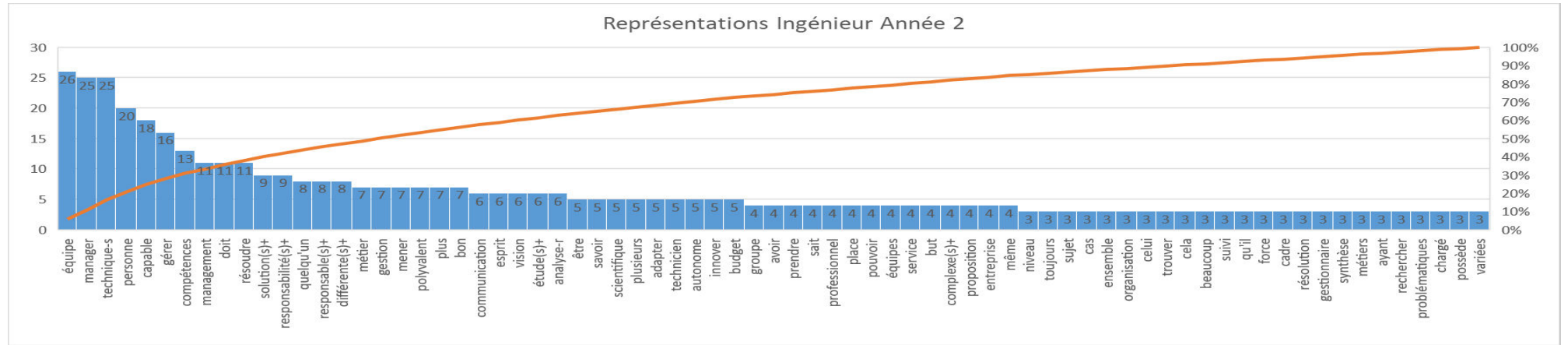
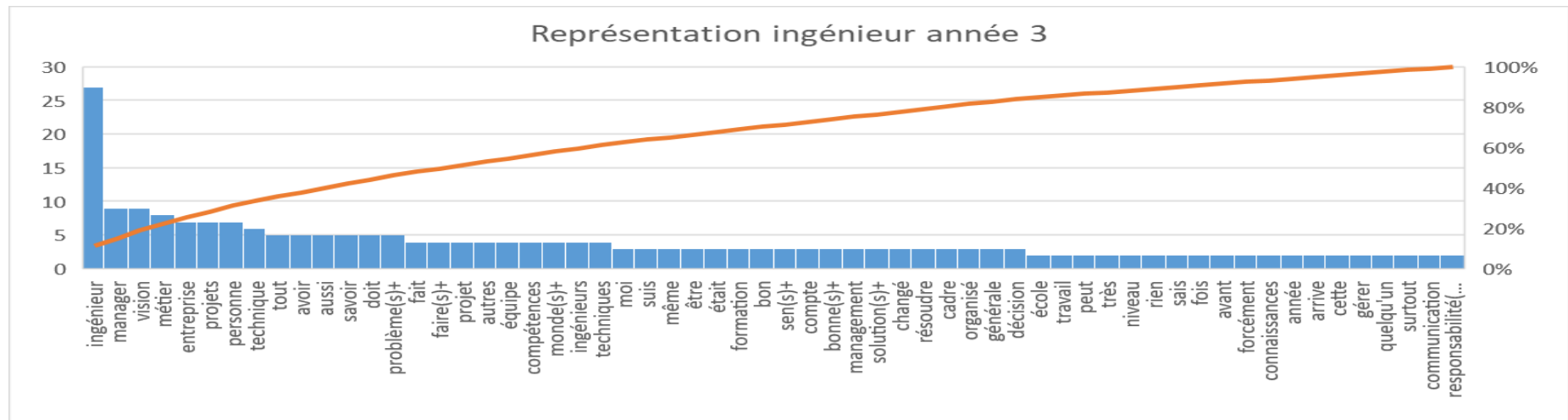


Figure 27: Extrait de l'analyse lexicométrique : un ingénieur, c'est quoi? Q1(3)



## 22. Annexe 22 : liens entre variables dispositionnelles

### i. Liens entre l'autoévaluation de l'autodirection et la reprise d'études

Tableau 124: Correspondances entre reprise d'études évaluation de l'autodirection

008 reprise d'études après exp pro ou réorientation			
1	O	9	29,03%
009 Autodirection A1			
1	deuxième quartile = modérée, moyenne	1	11,11%
3	Pmier Quartile = faible	2	22,22%
4	Troisième quartile = forte	3	33,33%
Total		6	100,00%
2	N	22	70,97%
009 Autodirection A1			
1	deuxième quartile = modérée, moyenne	6	27,27%
2	Dernier Quartile = très forte	5	22,73%
3	Pmier Quartile = faible	4	18,18%
4	Troisième quartile = forte	1	4,55%
Total		16	100,00%
Total		31	100,00%

## ii. Lien entre identités projetées et choix du CESI

Tableau 125 : Analyse factorielle des correspondances Sonal : liens entre identités projetées et choix du CESI; instruments E1, E2, QO

Coor.fac	CPF	Intitule long
-256	124	LE MANAGER
-308	107	LE COORDINATEUR
-104	4	Choix du CESI pour la nouvelle méthode pédagogique
65	3	Choix du CESI : apprentissage
550	530	L'ANALYSTE

## iii. Lien entre identités projetées et reprise d'études

Tableau 126 : Force du thème dans le discours de l'échantillon, selon la reprise d'étude ; outil thématization Sonal

Facteur reprise d'études	Projection comme coordinateur	Projection comme analyste	Projection comme Manager	Projection comme adaptable	Projection comme expert
Oui	0,39%	1,13%	0,97%	0,82%	0,75%
Non	1,99%	0,40%	1,50%	0,48%	0

## 23. Annexe 23 : Les indicateurs de construction des identités professionnelles en entreprise

Tableau 127: La satisfaction des attentes en entreprise, années 2 et 3

Modalités	Fréquence par modalité (%) [Q1(2)]	Fréquence par modalité (%) [Q1(3)]
Cette année de formation en entreprise a partiellement répondu à mes attentes	11,35%	18,71%
Non, cette année de formation en entreprise n'a pas répondu à mes attentes	3,49%	5,16%
Oui, cette année de formation en entreprise a répondu à mes attentes	<b>85,15%</b>	<b>76,13%</b>

Tableau 128: Part du centre de formation et de l'entreprise dans l'évolution du projet professionnel durant la formation; instruments Q1(2) et (3)

Modalités	Fréquence par modalité (%) [Q1(2)]	Fréquence par modalité (%) [Q1(3)]
entreprise	76,27%	58,73%
école	10,17%	26,98%

Tableau 129 : Part du centre de formation et de l'entreprise dans l'évolution de la représentation des ingénieurs durant la formation; instruments Q1(2) et (3)

Modalités	Fréquence par modalité (%) [Q1(2)]	Fréquence par modalité (%) [Q1(3)]
entreprise	76,364	74,07%
école	18,182	<b>38,89%</b>

Tableau 130: Impact de la mission à l'étranger sur l'évolution des représentations; Q1(3)

	<b>Facteurs [Missions en entreprise] qui ont contribué au changement de votre vision de l'ingénieur?</b>
faible	12,96%
forte	74,07%
neutre	12,96%
<b>Total général</b>	<b>100,00%</b>

## 24. Annexe 24 : Synthèse de la force des indicateurs de construction et des obstacles rencontrés, dans le discours de l'échantillon

Tableau 131: Indicateurs de construction des identités professionnelles relevés dans le discours de l'échantillon; instruments E1, E2 et Q0

Catégorie	Indicateurs repérés	Force (nbre de mots du thème) dans le discours	Exemples de verbatim des indicateurs les plus repérés
Identification d'un pouvoir d'AGIR en ingénieur	Expression de l'agir en ingénieur en entreprise	6333	(1) AP15(2), 1'58"-3'31": « Je suis beaucoup plus ouvert humainement on va dire. Je suis arrivé en 2015, avec mon expérience professionnelle, j'avais 25 ans, je revenais à l'école et je prenais ça un peu de haut. Je me disais que j'allais avoir mon précieux papier, mais au final je me suis rendu compte (...) ça a beaucoup changé ma vision des choses. Là je suis beaucoup plus empathique avec les gens »
	Expression du développement de capacités non directement liées au futur métier (1)	6149	
	Expression de l'appropriation de compétences de l'ingénieur à l'école (démarche scientifique, socle scientifique et compétences transverses) (2)	4533	(2) AP10, 13'43"-14'19": « Quand il y a un problème dans le groupe, on va essayer de le résoudre. Là on a des armes pour devenir ingénieur. (...). On va parler avec les gens pour qu'ils arrivent à travailler ensemble »
	Identification comme professionnel-le à l'école & en entreprise	649	



Auto efficacité : se PENSER en ingénieur	Expression d'un gain de confiance avec les missions à l'école (3)	2576	<p>(3) AP31(2), 11'57"-12'36" :</p> <p>« Dans la recherche de solutions pour un projet, d'autres personnes peuvent penser qu'une autre solution est la meilleure, donc il faut argumenter son point de vue et c'est ce qu'on nous demande aussi en entreprise. J'y suis amenée à proposer des solutions à la direction, pour des gros projets d'usine, ... quand la direction demande pourquoi on pense que notre solution est bonne, bah ça c'est ce qu'on fait aussi clairement entre nous au CESI. »</p> <p>AP11 « grâce à l'école j'ai appris à faire des Pareto et j'ai pu me resservir en entreprise. Je me suis sentie à l'aise parce que je l'avais déjà fait à l'école. Ça m'a servi »</p>
	Expression d'un gain de confiance en entreprise	2014	
	Adhésion à la méthodologie (reconnaissance de la légitimité de la méthodologie comme moyen d'arriver aux buts)	321	
Posture du professionnel et Réflexivité	Expression de transferts de l'école vers l'entreprise	1991	<p>(4) AP12, 08'56"-09'51" :</p> <p>« J'aime avoir du feedback des autres, donc c'est moi qui ouvre la porte. (...). Je pense pas que tous les groupes le fassent. (...)</p> <p>On discute ensemble en groupe, et on fait le bilan quoi. C'est ce qui fait grandir »</p>
	Expression de l'acquisition d'une vision globale du monde de l'entreprise	1650	
	Expression d'une réflexivité informelle entre apprenants (4)	2783	
	Expression d'une réflexivité à l'école via les outils du dispositif	2452	
	Expression d'une réflexivité sur sa pratique en entreprise	31	
Légitimité	Expression de la reconnaissance des compétences en entreprise	1807	
	Expression d'une reconnaissance des compétences à l'école	1378	

Tableau 132: Synthèse des indicateurs de "non construction" de l'identité professionnelle repérés dans le discours de l'échantillon ; instruments E1, E2 et QO

Catégorie	Obstacles repérés	Force (nbre de mots du thème) dans le discours	Exemples de verbatim des indicateurs les plus repérés par catégorie
Identification	Identification comme étudiant-e à l'école	1357	AP18 15'02 "-15'10" « On se voit comme des camarades de classe, comme des étudiants »
Valeur attribuée à la formation et & Posture	Environnement des centres de formation jugé scolaire (1)	5287	(1) AP7(2), 25'23-28'41" : « C'est l'école, c'est comme ça. On a aucune possibilité de négociation. J'ai fait plein de salons, j'ai travaillé à la mise en place du BDE, ce genre de choses, mais j'ai eu D en vie associative. On m'a dit "oui, mais tu m'as pas remis la feuille en temps et en heure"... OK. J'ai un C acquis à "ingénieur et société" donc ce que voit ma tutrice c'est que je suis nul dans une matière »
	Expression d'un vécu de déconnexion entre école et entreprise du fait d'un décalage temporel/organisationnel (2)	5251	(2) AP17 6'10"-6'44" : « Les projets ne sont pas assez concrets pour s'imaginer dans le monde professionnel »
	Expression d'un manque d'enjeu réel et de pression à l'école (3)	3225	(3) AP25 11'40-12'37" « Moi par exemple j'aimerais qu'une entreprise vienne nous exposer un problème. Ils nous établissent le problème et attendent de nous plusieurs solutions. Derrière chaque équipe va développer son idée, et va la présenter à l'entreprise. Et sans forcément de notation, parce que pour moi le système de notation, c'est un frein. Ça empêche d'obtenir plus de compétences. Les gens vont vouloir la note plutôt que les acquis. »
	Limites des missions en entreprise pour se construire comme ingénieur	3083	(4) AP10, 46,9% > 51,2% : au niveau technique en fait. On a pas les apports théorique nécessaires je trouve pour que notre technique soit vraiment développée. Par rapport aux objectifs d'apprentissage, il y a beaucoup de choses qu'on doit apprendre par nous-mêmes. c'est assez gênant pour beaucoup de personnes dont moi aussi.
	Démobilisation/désengagement/Non adhésion à la méthode et défiance envers l'école (4)	1443	
	Expression d'un manque d'exigence sur le niveau scientifique attendu (4)	3928	

## 25. Annexe 25 : Tableaux de synthèse des correspondances significatives relevées dans les questionnaires à la cohorte

Tableau 133: les correspondances (p-value significative) entre variables d'entrée et variables intermédiaires (les indicateurs de construction). Instruments : Q1(2), (3), Q2(2), (3)

VARIABLES D'ENTREE	VARIABLES INTERMÉDIAIRES																		
Liens entre... et...	satisfaction attentes Q1(2)	satisfaction attentes Q1(3)	évolution projet pro Q1(2)	évolution projet pro Q1(3)	Professionalisation -Q2(2)	Professionalisation- Q1(3)	Professionalisation- Q2(3)	Agir en ingénieur Q2(2)	Agir en ingénieur Q2(3)	Agir en ingénieur Q1(3)	Gain de confiance - Q2(2)	Gain de confiance -Q2(3)	Confiance en sa réussite individuelle Q2(2)	Confiance en sa réussite individuelle Q2(3)	Confiance en sa réussite individuelle Q1(3)	Reconnaissance de ses compétences à l'école Q2(2)	Reconnaissance de ses compétences à l'école Q2(3)	Reconnaissance de ses compétences à l'école Q1(3) [hors PTD1]	Reconnaissance de ses compétences à l'école Q1(3) [hors PTD1]
Socio démographiques	Classe d'âge	0,044				Non testé	Non testé	Non testé			Non testé	Non testé	Non testé	Non testé		Non testé	Non testé	Non testé	Non testé
	Niveau de formation antérieure	0,049										0,039				Non testé			
	Expérience antérieure de l'alternance			0,058		Non testé	0,008	Non testé						Non testé		Non testé			
	Genre				0,017										0,003				
ENVIRONNEMENT	Spécialité	Non testé	Non testé	Non testé		Non testé					Non testé			0,025		Non testé	0,016	Non testé	Non testé
	Projet	Non testé	Non testé	Non testé	Non testé	Non testé	Non testé			Non testé				0,028	Non testé		0,014	Non testé	Non testé
	Tuteur	Non testé	Non testé	Non testé	Non testé	0,003	Non testé	Non testé	0,051	Non testé	Non testé	0,051	Non testé	0,045	Non testé	Non testé	0,072	Non testé	Non testé
	Centre de formation		0,041		0,048			0,033	0,045	0,033	0,035	0,045				0,050		0,007	0,034

Tableau 134: Tableau de synthèse des correspondances entre les variables d'entrée et les leviers et freins à la construction de l'identité professionnelle à l'école ; instruments Q1(1)&(2), Q2(2)&(3)

Rôle des REX dans Q1(3)		0,014		Non testé
Rôle des soutenances Q1(3)				Non testé
Rôle maquettage Q1(3)				Non testé
Appuis dans les ressources externes Q2(2)	Non testé		0,020	Non testé
Appuis dans les ressources externes Q2(3)	Non testé			Non testé
Levier approche globale Q2(2)	Non testé		0,040	Non testé
Rôle projet école dans évolution projet pro Q1(3)				Non testé
Rôle des tuteurs dans la professionnalisation Q1(3)				Non testé
Rôle interactions en entreprise dans chgt projet Q1(3)				Non testé
Rôle des camarades dans profess. Q1(3)		0,024		Non testé
Levier groupe dans évolution projet pro Q1(3)		0,015		Non testé
Levier groupe dans évolution projet pro. Q1(2)		0,023		Non testé
Appui tuteurs école Q1(2)			0,005	0,060
Stratégie Partage de connaissances Q2(3)	Non testé			Non testé
Appui camarades Q1(2)				0,047
Appui du travail personnel Q1(2)				
Défis groupe Q1(2)				
Défi autonomie Q1(2)				
Défi anglais à l'école Q1(2)	0,022			
Défis sciences Q1(2)			0,094	
Liens entre... et...	Classe d'âge	Niveau de formation antérieure	Genre	Attentes co-apprentissage
<b>VARIABLES D'ENTREE</b>	Socio démographiques et dispositionnelles			

	Non testé	Non testé	/	/
	Non testé	Non testé	/	/
	Non testé	Non testé	/	0,022
	Non testé	Non testé	/	0,018
	Non testé	Non testé	<0,0001	0,037
	Non testé	Non testé	/	/
	Non testé	Non testé	Non testé	0,002
	Non testé	Non testé	/	/
	Non testé	Non testé	0,032	0,018
	Non testé	Non testé	/	0,005
	Non testé	Non testé	/	/
	Non testé	Non testé	/	/
	Non testé	Non testé	Non testé	0,075
	Non testé	Non testé	Non testé	0,013
	Non testé	Non testé	Non testé	0,023
	0,019	0,002	Non testé	0,023
	/	0,047	Non testé	/
	0,020	/	Non testé	0,013
	/	/	Non testé	/
	/	/	Non testé	0,001
	Attentes : tutorat	Attentes : acquisitions scientifiques	Spécialité	Centre de formation
			ENVIRONNEMENT	

**Légende des tableaux 133 et 134 :**

- Cases grisées barrées : aucune corrélation significative relevée au test du khi 2. Les variables semblent indépendantes ;
- Cases grisées « Non testé » : la corrélation n'a pas été mesurée sur cet item ;
- Cases bleutées : khi 2 significatif

## 26. Annexe 26 : Correspondances entre positionnement et adhésion à la méthode

Tableau 135: Facteur 2 Impression des colonnes actives du tableau ; analyse factorielle des correspondances positionnement-adhésion; outil Sonal

Coordonnée factorielle	Contribution au facteur	Intitulé long
-536	394	Adhésion à la méthode
-49	7	Etudiant à l'école,
84	11	identification comme professionnel-le
529	393	Non adhésion à la méthode. Défiance

## 27. Annexe 27 : Résultats des analyses factorielles de correspondances et des analyses de correspondances multiples sur les indicateurs de construction

### Analyse factorielle 1 : les liens entre attentes de professionnalisation, et satisfaction des attentes

[Q1(2) khi 2 significatif avec  $p=0,029$ ]

Figure 28: Analyse factorielle 1: les liens entre attentes de professionnalisation, et satisfaction des attentes

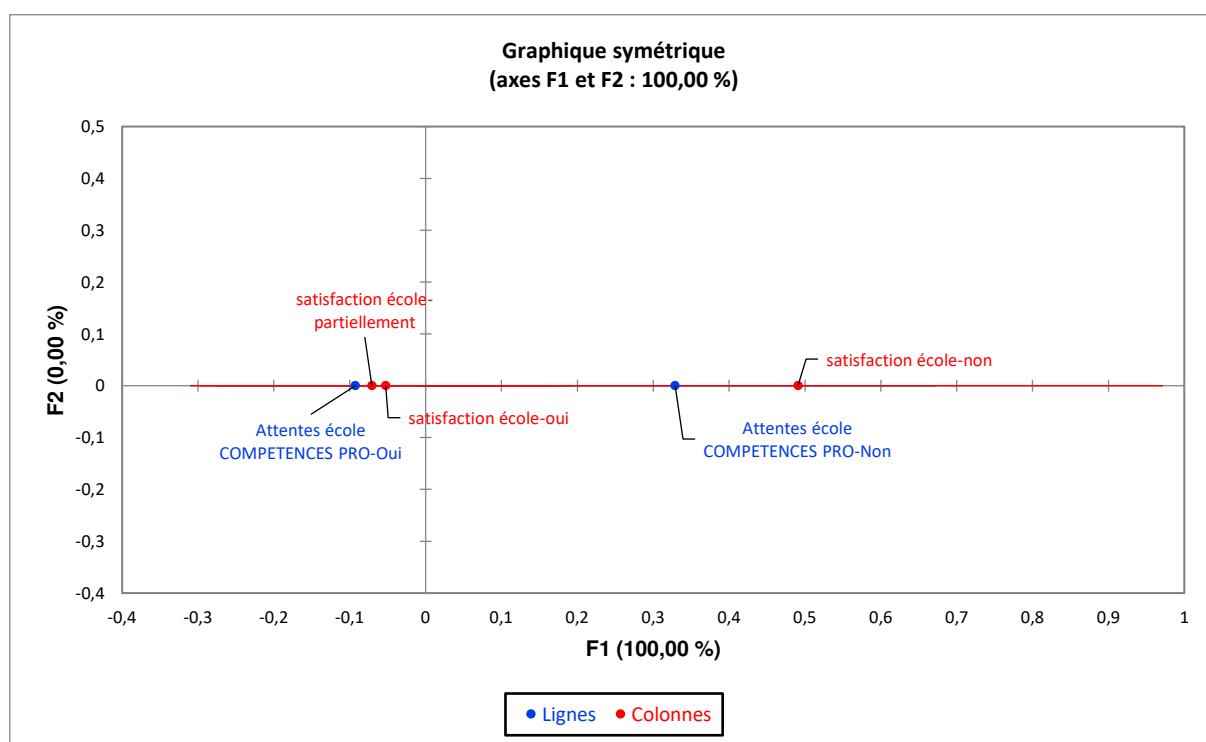


Tableau 136: Liens entre attentes et satisfaction sur l'échantillon; outil Sonal

Coordonnées factorielles	Coordonnées PF	Intitule long
-730	402	Satisfaction
-374	249	Non(Attentes à l'école : socle scientifique)
-112	13	Attentes à l'école : professionnalisation
43	5	Non(Attentes à l'école : professionnalisation)
185	102	Non(Satisfaction)
342	228	Attentes à l'école : socle scientifique

### Analyse factorielle 2 : les liens entre classe d'âge des apprenants, et satisfaction des attentes

[Q1(2) khi 2 significatif avec p=0,044]

Tableau 137: khi 2 entre variables classe d'âge et satisfaction des attentes, instrument Q1(2)

Khi <sup>2</sup> (Valeur observée)	6,113
Khi <sup>2</sup> (Valeur critique)	5,991
DDL	2
p-value	0,044
alpha	0,05

Tableau 138: profils de lignes, analyse factorielle de correspondances entre âge et satisfaction, instrument [Q1(2)]

	satisfaction école-non	satisfaction école-oui	satisfaction école-partiellement	Somme
Classes d'âge 1	0,102	0,395	<b>0,503</b>	1
Classes d'âge 2	0,138	<b>0,538</b>	0,323	1
Moyenne	0,120	0,467	0,413	1

### Analyse factorielle 3 : les liens entre le niveau de formation antérieure des apprenants, et la satisfaction des attentes

[Q1(2) khi 2 significatif avec p=0,049]

Tableau 139 khi 2 entre variables formation antérieure et satisfaction des attentes, instrument Q1(2)

Khi <sup>2</sup> (Valeur observée)	6,031
Khi <sup>2</sup> (Valeur critique)	5,991
DDL	2
p-value	0,049
alpha	0,05

Tableau 140 Force du thème "satisfaction de la méthode" dans le discours, en fonction du niveau de formation antérieure

Profil : niveau de formation antérieure	Présence du thème dans le discours du profil
Bac +2	0.23%
Supérieur au Bac +2	0.60%

### Analyse factorielle 4 : les liens entre le motif de choix du CESI, et la satisfaction des attentes

[Entretiens E1, E2 et QO, khi 2 significatif avec p =0,014]

Tableau 141: Analyse factorielle des liens entre motif de choix du CESI et satisfaction des attentes; Colonnes actives; contribution au facteur 1; Outil Sonal

Coordonnée factorielle	Contribution au facteur	Intitule long
-710	455	Satisfaction
-248	131	Non(Choix du CESI : apprentissage)
-30	3	Non(Choix du CESI : proximité géographique)
-56	2	Choix CESI : généraliste, ouvert
-17	1	Non(Choix de l'école par défaut)
202	11	Choix de l'école par défaut
257	24	Choix du CESI : proximité géographique
251	161	Non(Satisfaction)
399	211	Choix du CESI : apprentissage

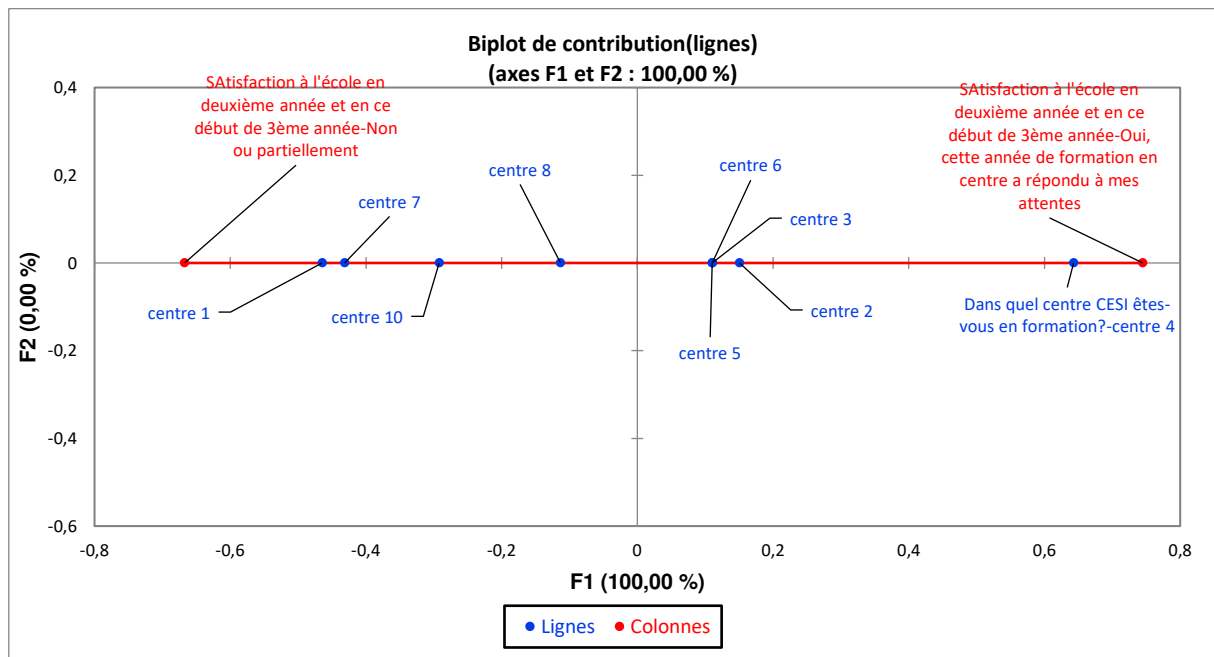
### Analyse factorielle 5 : les liens entre le centre de formation des apprenants et la satisfaction de leurs attentes à l'école

[Q1(3) significatif avec  $p=0,041$ ]

Tableau 142 correspondance entre variables centre de formation et satisfaction des attentes, instrument Q1(3)

G <sup>2</sup> de Wilks (Valeur observée)	16,085
G <sup>2</sup> de Wilks (Valeur critique)	15,507
DDL	8
p-valeur	0,041
alpha	0,05

Figure 29 : Analyse factorielle des correspondances entre la variable « centre de formation » et la variable « satisfaction des attentes dans la formation à l'école de l'année », instrument Q1(3)





## Analyse des correspondances multiples 1 : Satisfaction attentes, attentes de professionnalisation, âge et formation antérieure

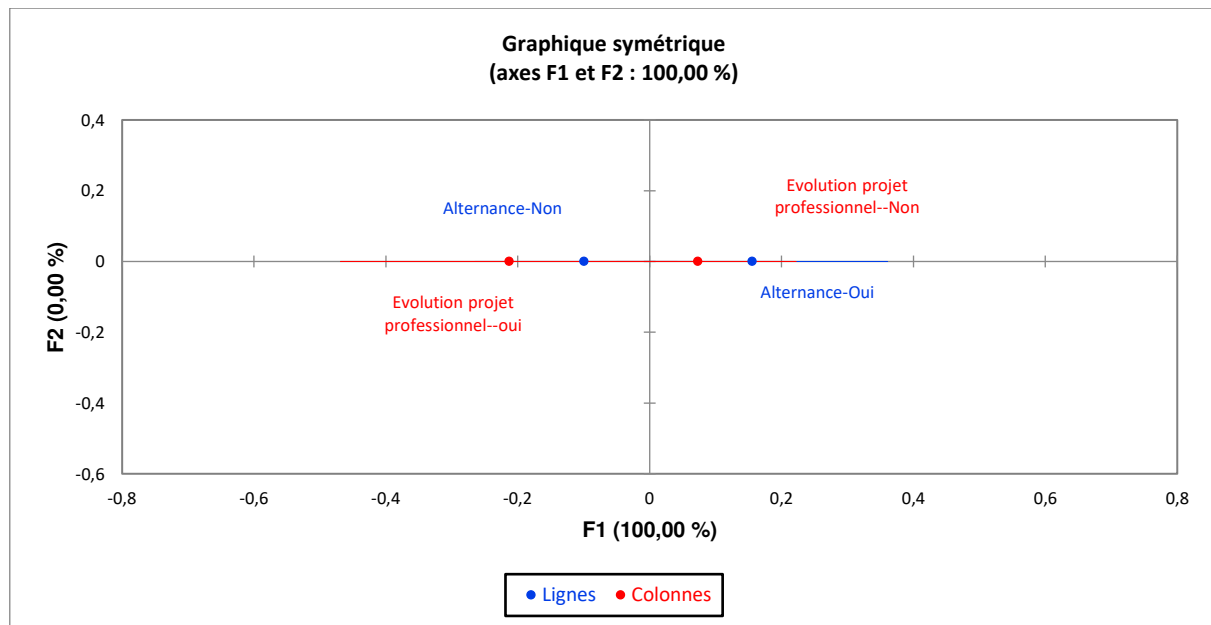
Tableau 143: Contribution des variables attentes de professionnalisation, centre de formation, âge et niveau de formation antérieur des apprenants ; analyse des correspondances multiples, instrument Q1(2)

Modalités	Contribution F1	Contribution F2
Classes d'âge 1= 23 et moins ; 2 =plus de 23 ans 2= plus de 23-1	9,256	0,714
Classes d'âge 1= 23 et moins ; 2 =plus de 23 ans 2= plus de 23-2	<b>23,781</b>	1,834
formation 1 : bac + 2 = 1 et supérieur = 2-1	8,119	0,441
formation 1 : bac + 2 = 1 et supérieur = 2-2	<b>26,763</b>	1,455
Attentes école COMPETENCES PRO-Non	1,311	1,218
Attentes école COMPETENCES PRO-Oui	0,369	0,343
satisfaction école-non	8,913	20,020
satisfaction école-oui	1,029	26,065
satisfaction école-partiellement	6,152	7,732

## Analyse factorielle 6 : correspondance entre expérience de l'alternance et évolution du projet professionnel

[Q1(2), khi 2 à la limite de la significativité avec p=0.058]

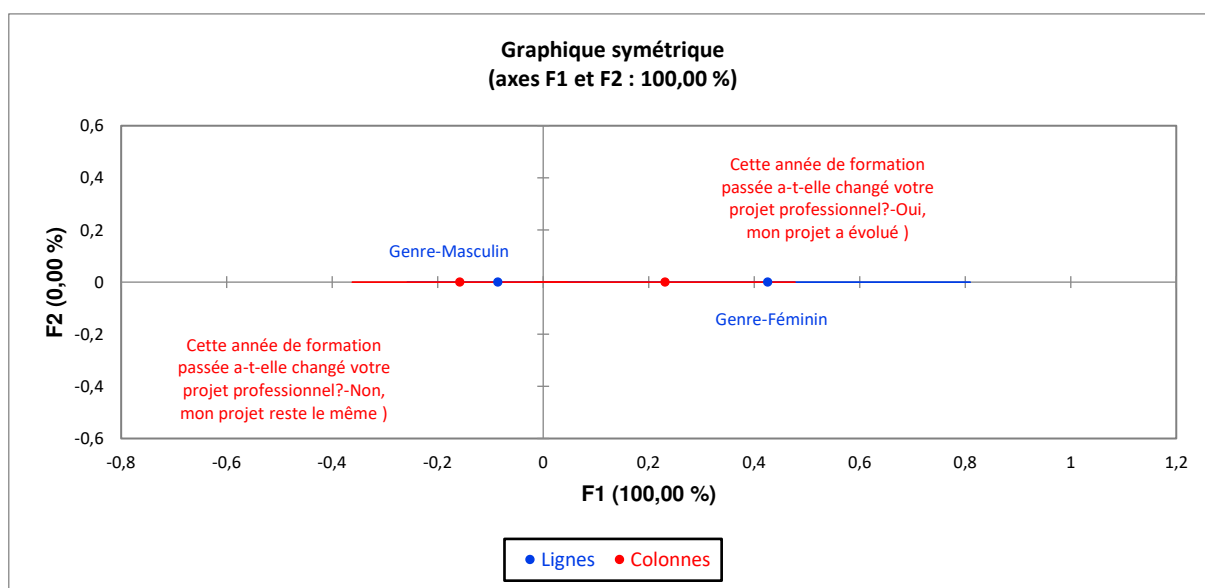
Figure 30 : Représentation graphique de la correspondance entre expérience de l'alternance et évolution du projet professionnel, instrument Q1(2)



## Analyse factorielle 7 : liens entre genre et évolution du projet professionnel en année 3

[Q1(2), khi 2 significatif avec p=0,017]

Figure 31 : représentation graphique du lien genre-évolution du projet professionnel; Q1(3)

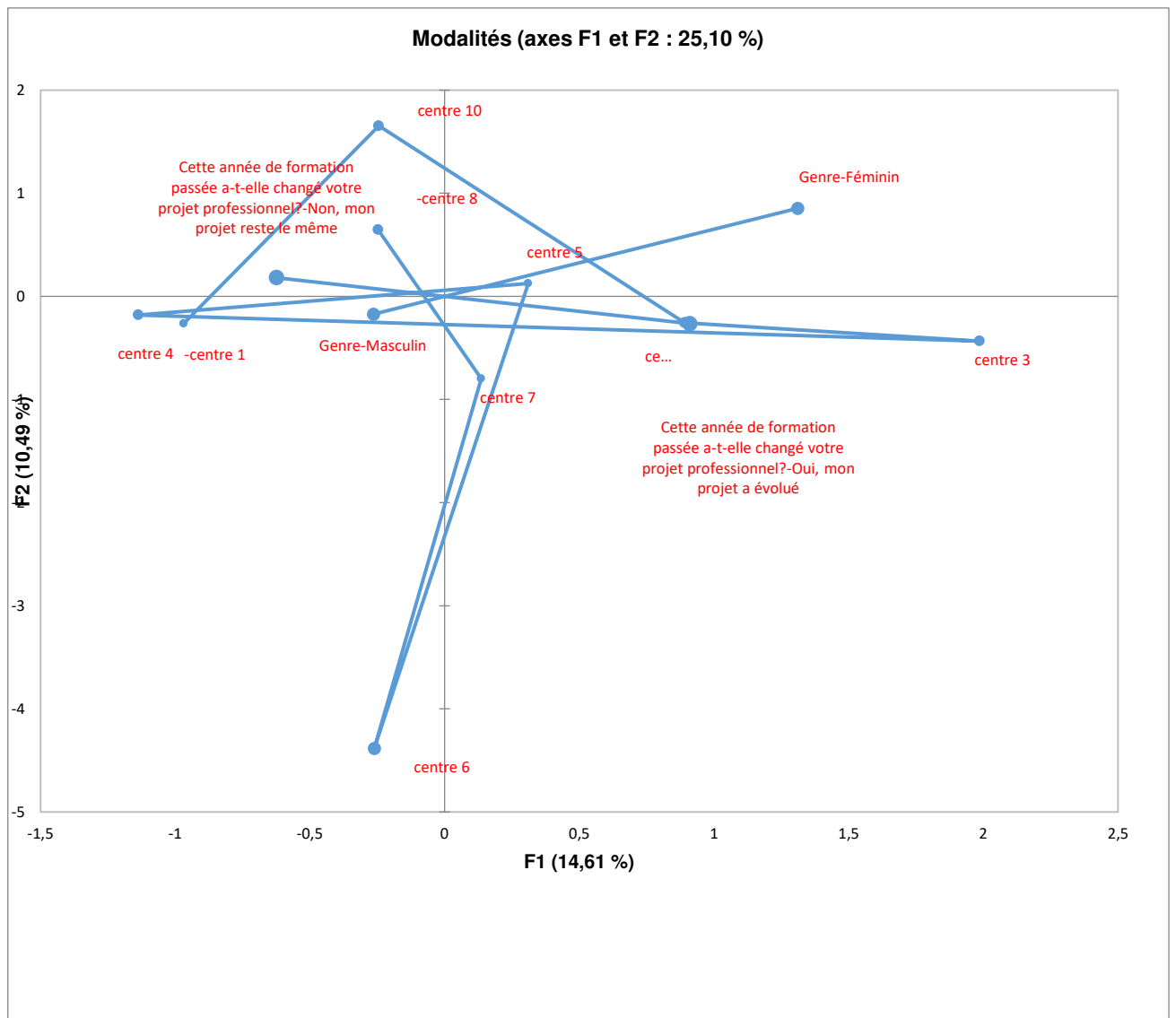


## Analyse des correspondances multiples 2 : liens entre genre, centre de formation et évolution du projet professionnel

Tableau 144: Contributions (Variables) à la correspondance entre centre, genre et évolution du projet professionnel:

	F1	F2
Dans quel centre CESI êtes-vous en formation?-centre 1	5,794	0,593
Dans quel centre CESI êtes-vous en formation?-centre 10	0,263	16,829
Dans quel centre CESI êtes-vous en formation?-centre 2	8,756	1,006
Dans quel centre CESI êtes-vous en formation?-centre 3	10,445	0,693
Dans quel centre CESI êtes-vous en formation?-centre 4	9,704	0,342
Dans quel centre CESI êtes-vous en formation?-centre 5	1,277	0,293
Dans quel centre CESI êtes-vous en formation?-centre 6	0,121	47,279
Dans quel centre CESI êtes-vous en formation?-centre 7	0,106	5,082
Dans quel centre CESI êtes-vous en formation?-centre 8	0,969	9,293
Genre-Féminin	19,706	11,643
Genre-Masculin	3,972	2,347
Cette année de formation passée a-t-elle changé votre projet professionnel?-Non, mon projet reste le même	15,805	1,870
Cette année de formation passée a-t-elle changé votre projet professionnel?-Oui, mon projet a évolué	23,081	2,730

Figure 32 : Représentation graphique des correspondances entre centre, genre et évolution du projet, instrument Q1(3)



## AGIR EN INGENIEUR A L'ECOLE : SITUATIONS FAVORABLES

Tableau 145: Analyse lexicométrique (Sonal) sur les phases permettant d'agir en ingénieur à l'école, instrument Q2(3) et Q1(3)

Mot	Occurrences dans la sous-population étudiée
phases	12
projet	11
travail	11
gestion	6
management	5
recherche	4
plan	4
mise(s)+	4
réalisation	4
faire	3
groupe(s)+	3
équipe	3
livrables	3
information(s)+	3
solutions	3
présentation(s)+	3
pdca	3
calculs	3

Tableau 146 : Les apports des projets A2P2 dans l'agir en ingénieur à l'école; outils Q2(3) et Q1(3) et Sonal<sup>118</sup>

Apports de l'A <sup>2</sup> P <sup>2</sup> à l' « agir en ingénieur »	Exemple de situations et outils	Verbatim sur les apports de l'A <sup>2</sup> P <sup>2</sup> à l' « agir en ingénieur »
<p>Maîtrise des outils/méthodologies de l'ingénieur « avoir beaucoup de connaissance sur les outils que doit utiliser un ingénieur »</p>	<p>Planification des travaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conception et suivi du plan de management d'un projet,</li> <li>- Planification et réalisation d'analyses d'études,</li> <li>- Proposition de solutions avec test et mise en œuvre</li> <li>- La gestion des livrables et des délais</li> <li>- Outils spécifiques (SMED etc.)</li> </ul>	<p>La planification par étapes pour maîtriser son projet via le « <i>management des risques</i> », les outils de « <i>gestion de projet</i> », de « <i>résolution de problème</i> », de « <i>recherche de solutions</i> » :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- « <i>Développer les différentes étapes avec chacun leur prérequis a permis de donner un sentiment de contrôle</i> »</li> </ul> <p>AP12 2 13'58-14'30''</p> <p>« <i>Aujourd'hui j'aborde les problèmes d'une autre façon. On nous donne une masse d'outils, et quand j'en aurai besoin, je saurai où aller les chercher ! Si dans 5 ans j'ai besoin de faire un SMED, je saurai où aller le chercher</i> »</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- « <i>La nécessité de créer un plan de management</i> », utile « <i>pour le PFE et la future vie professionnelle</i> » <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ « <i>Le livrable plan de management permet de prendre beaucoup de recul sur le futur projet ce qui permet d'agir en ingénieur</i> »</li> <li>▪ « <i>Ce projet était de la gestion de projet pour l'installation d'une ligne de production, qui plus est, dans un pays étranger. Ce projet nous a permis de manipuler tous les outils de gestion de projet comme en entreprise et donc de réellement se confronter au métier d'ingénieur</i> »</li> </ul> </li> <li>- « <i>La gestion du temps de travail en équipe afin de pouvoir rendre les livrables à temps.</i> »</li> <li>- « <i>Les outils permettant de « faire des choix</i> »</li> </ul> <p>« <i>Toutes les phases du projet nous ont permis d'agir en tant qu'ingénieur dans ce projet. En effet ce projet est concret, nous a permis de réfléchir sur comment nous organiser</i> »</p> <p>La maîtrise d'outils de recherche d'information :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- « <i>Citer ces sources</i> »</li> <li>- « <i>Rechercher les informations dans une multitude des documents techniques</i> »</li> </ul> <p>L'ouverture sur les impacts économiques et commerciaux de la gestion de projet : « <i>La réflexion sur l'aspect commercial ou le développement de notre projet.</i> »</p>

<sup>118</sup> Les verbatim de ce tableau, sont soit issus des entretiens avec l'échantillon, auquel cas, ils sont attribués à l'apprenant concerné, soit ils sont extraits de réponses libres aux questionnaires Q2(3) et Q1(3), auquel cas ils ne sont pas associés à un locuteur.

		<p>- <i>Gestion de la pression : « Grâce à l'A2P2 on apprend à gérer la pression. Les 1ers projets, tous les livrables, les PPT, c'était une misère. Maintenant on a la même charge de travail mais on en entend plus parler. On a les infos en dernière minute et on ne râle plus. De toute façon en entreprise c'est comme ça. L'ordre, il peut tomber à 8h30 pour 9h30 » AP12, 16'18''-16'39''</i></p>
<p>Maîtrise de l'animation de groupe et le développement de compétences relationnelles et communicationnelles L'organisation en équipe projet</p>	<p>Positionnement en leader de projet ; Soutenances, dont simulations de situations professionnelles (rencontre avec des clients etc.)</p>	<p><i>La « motivation de l'équipe, le management de l'équipe » ; « J'ai organisé le travail de mes camarades en tant qu'animateur ce qui s'apparente au rôle de chef de projet » ; « Faire face aux conflits » ;</i> <i>« La phase des soutenances est l'exercice le plus difficile et le plus important pour un ingénieur car on doit synthétiser et sélectionner les informations importantes pour la compréhension du projet tout en répondant à un objectif défini au départ »</i> <i>La « phase d'adaptation de notre discours en fonction de notre auditoire (oral en anglais pour un client chinois) »</i> <i>« Présentation de notre démarche de résolution du problème avec proposition à un client puis retour sur investissement exposer par rapport à notre solution proposer. »</i> <i>AP8, 08'45''-09'05''</i> <i>« Je me sens ingénieur à l'école pendant les projets, lorsque chacun joue le jeu. C'est difficile, mais quand c'est le cas, la simulation d'une équipe d'ingénieurs qui travaillent est quasi parfaite »</i> <i>AP30, 07'18''-07'23''</i> <i>« Quand on communique entre nous, quand on fait des brainstormings. Tout ça rentre directement je pense dans l'ingénierie »</i></p>
<p>Capitaliser sur les compétences de chacun</p>	<p>Phases autonomes de « DO » ;</p>	<p><i>« Le travail collectif en phase de Do » : « la concertation avec les collègues, pour chercher des solutions dans les phases de do »</i> <i>« Transmettre mes connaissances en électricité au restant du groupe tout en apprenant les parties inconnues pour moi »</i></p>
<p>Consolider/acquérir des connaissances scientifiques et techniques</p>	<p>Réalisation des calculs mécaniques. Les phases de recherche de solution</p>	<p><i>« La mise à niveau du réacteur à calcaire pour la partie technique » qui a permis de gagner « confiance pour agir et prendre des décisions »</i> <i>AP30, 38,7% &gt; 39,6%</i> <i>« Les phases de recherche, de calcul, de recherche de solutions, de calcul de dimensionnement. Je pense que c'est plus un travail d'ingénieur »</i></p>

<p>Faire preuve de polyvalence et d'adaptabilité, et procéder à un recul critique sur ses idées</p>	<p>Le phasage PDCA ; Phases de « check »  Les phases de ACT, de rétroaction  Le fonctionnement en essai-erreur et le recul sur soi</p>	<p><i>AP11, 11'34''-12'10'' : « Avancer petit à petit; ça nous aide à nous diriger vers le but final. En entreprise on a des méthodes qui nous font aller au fur et à mesure. C'est quelque chose qu'on maîtrise et qu'on gère en entreprise et les boucles sont moins ressenties parce qu'on a plus de facilité à aller au but final. Pour les projets ça aide à décomposer on ne pourrait pas nous les donner de but en blanc sans les livrables intermédiaires. La phase de do est très importante. On s'organise à tour de rôle. On dit ce qu'il y a à faire. « Qui se sent de le faire? » Les autres vont faire autre chose et s'avancer pour la présentation finale. »</i></p> <p><i>AP15 06'47''-07'31''</i></p> <p><i>« Sur l'ACT on fait le bilan, et on essaie de corriger les choses qui n'ont pas marché. Le technicien, il n'a pas de phases d'amélioration »</i></p> <p><i>AP29, 08'41''-08'59''</i></p> <p><i>« On avance, on fait des essais, on tâtonne pour arriver à une solution. On est sans cesse confronté à notre travail qui n'aboutit pas forcément. Se remettre en cause, aller sur une autre direction... On est sans cesse en train de se réorienter »</i></p> <p><i>Q2(3) et Q1(3) :</i></p> <p><i>« Prendre du recul, revenir sur ses idées »</i></p> <p><i>« Les phases de CHECK ont été importantes. Nous avons pris une mauvaise direction et cela a permis de nous recadrer efficacement et de nous contrôler dans le déroulement du projet. La soutenance est également l'occasion de présenter notre travail d'ingénieur devant un jury et de montrer nos compétences à répondre aux objectifs du projet »</i></p>
---	--	---

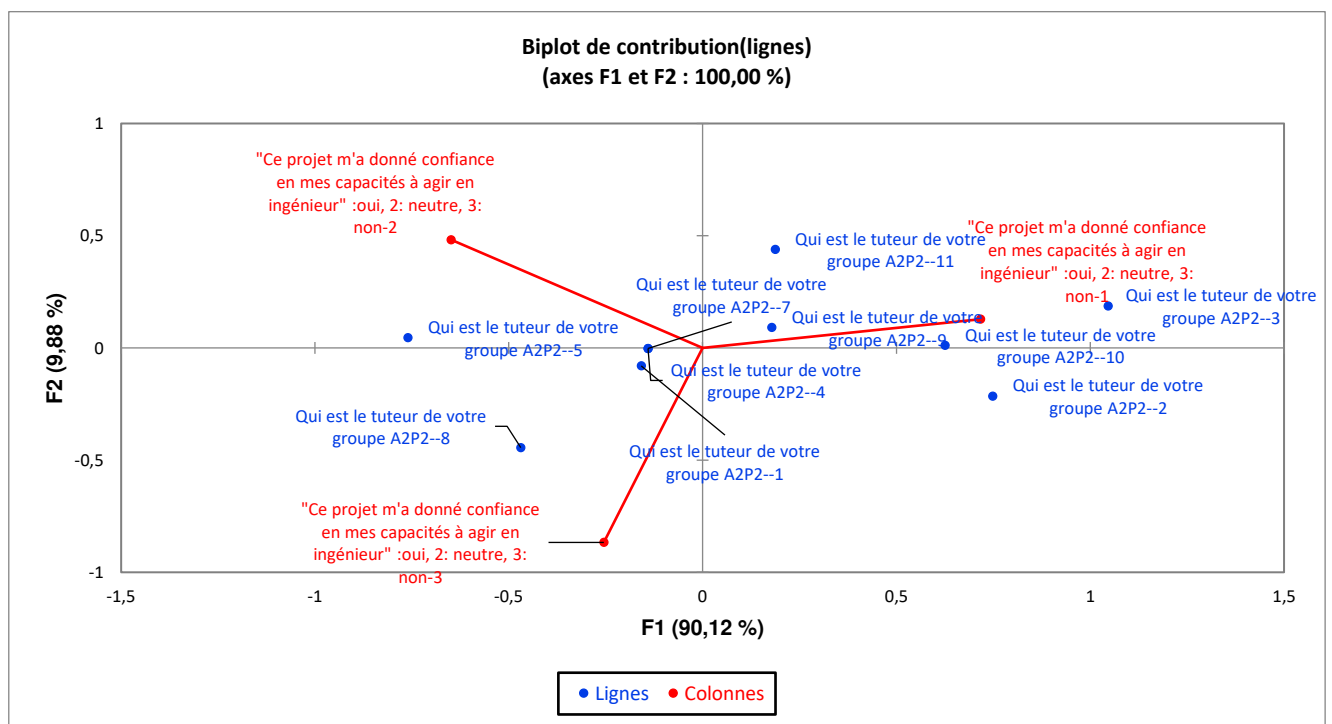
## Analyse factorielle 8 : tuteur et vécu d'agir en ingénieur dans le projet

[Q2(2), khi 2 significatif avec  $p = 0,051$ ]

Tableau 147: correspondance agir en ingénieur-tuteur Q(2)2

Khi <sup>2</sup> (Valeur observée)	28,801
Khi <sup>2</sup> (Valeur critique)	28,869
DDL	18
p-value	0,051
alpha	0,05

Figure 33 :Représentation graphique de la correspondance tuteur-agir en ingénieur, instrument Q2(2)



## Analyse factorielle 9 : correspondance entre centre et sentiment « d'agir en ingénieur » à l'école

[Q2(3), khi 2 significatif avec  $p = 0,033$ ]

Tableau 148 Test d'indépendance, correspondance entre centre et "agir en ingénieur", Q2(3)

Khi <sup>2</sup> (Valeur observée)	25,140
Khi <sup>2</sup> (Valeur critique)	23,685
DDL	14
p-value	0,033
alpha	0,05



Figure 34 : Représentation graphique de la correspondance centre-agir en ingénieur, Q2(3)

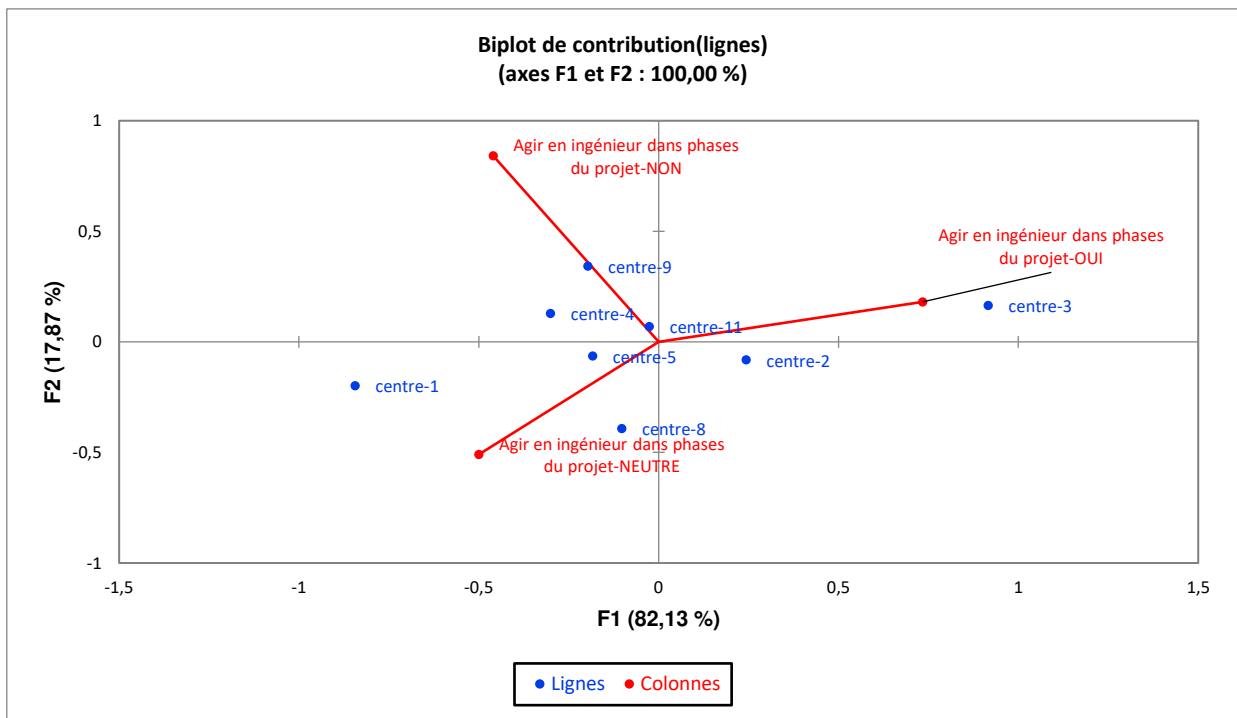


Tableau 149 Profils de ligne, AFC centres et agir en ingénieur, Q2(3)

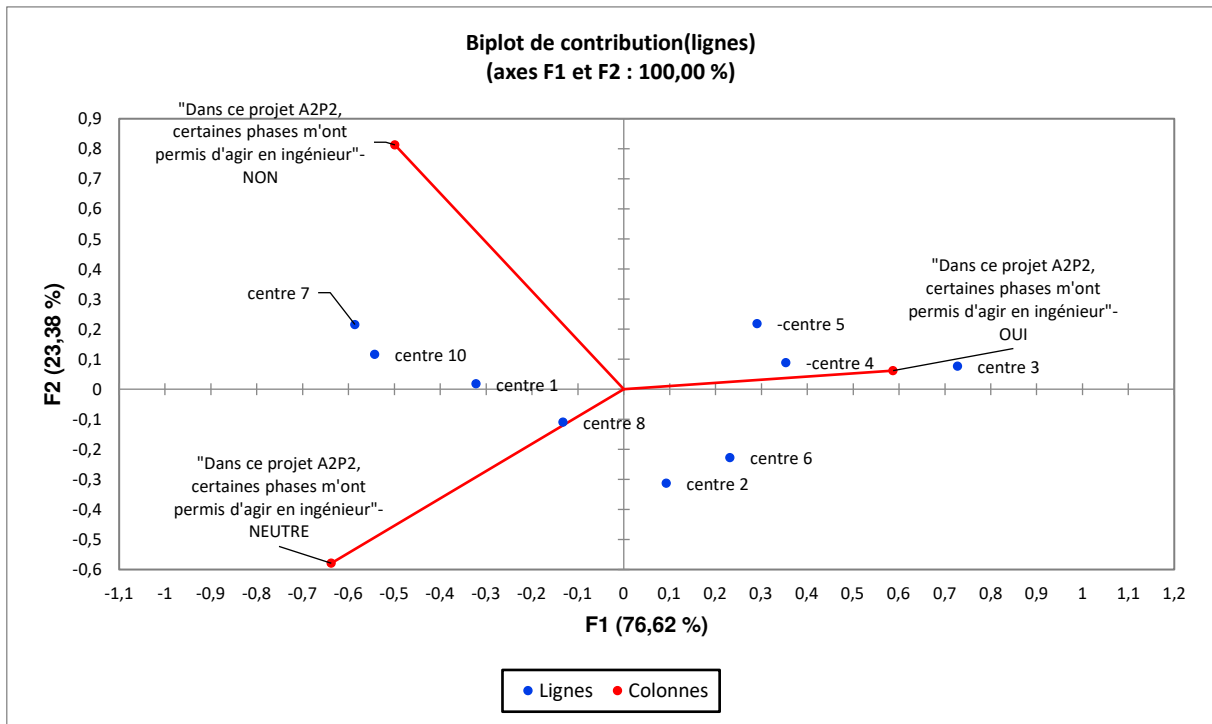
	Agir en ingénieur dans phases du projet-NEUTRE	Agir en ingénieur dans phases du projet-NON	Agir en ingénieur dans phases du projet-OUI	Somme
centre-1	0,857	0,143	0,000	1
centre-2	0,435	0,029	0,536	1
<b>centre-3</b>	0,111	0,000	<b>0,889</b>	1
centre-4	0,550	0,150	0,300	1
centre-5	0,578	0,089	0,333	1
centre-8	0,667	0,000	0,333	1
centre-9	0,438	0,188	0,375	1
centre-11	0,475	0,100	0,425	1
Moyenne	0,514	0,087	0,399	1

### Analyse factorielle 10 : liens entre centre et agir en ingénieur en début d'année 3 (Q1(3))

Tableau 150: Test d'indépendance, correspondance entre centre et "agir en ingénieur", Q1(3)

G <sup>2</sup> de Wilks (Valeur observée)	27,652
G <sup>2</sup> de Wilks (Valeur critique)	26,296
DDL	16
p-value	0,035
alpha	0,05

Figure 35 : représentation graphique de la correspondance centre-agir en ingénieur, instrument Q1(3)



### Analyse factorielle 11 : liens entre centre et « agir en ingénieur » en milieu d’année 2

Tableau 151: test d'indépendance entre centre de formation et agir en ingénieur, Q2(2)

Khi <sup>2</sup> (Valeur observée)	18,616
Khi <sup>2</sup> (Valeur critique)	18,307
DDL	10
p-value	0,045
alpha	0,05

### Analyse des correspondances multiples 3, entre tuteur et centre, Q2(2)

Tableau 152: ACM entre tuteur et centre de formation; instrument Q2(2)

	F1
Dans quel centre CESI êtes-vous en formation--1	0,108
Dans quel centre CESI êtes-vous en formation--2	14,822
<b>Dans quel centre CESI êtes-vous en formation--3</b>	<b>21,849</b>
Dans quel centre CESI êtes-vous en formation--4	0,013
Dans quel centre CESI êtes-vous en formation--5	0,344
Dans quel centre CESI êtes-vous en formation--8	9,945
Qui est le tuteur de votre groupe A2P2--1	2,634
Qui est le tuteur de votre groupe A2P2--2	0,013
Qui est le tuteur de votre groupe A2P2--3	0,344
Qui est le tuteur de votre groupe A2P2--4	7,875
Qui est le tuteur de votre groupe A2P2--5	5,023
Qui est le tuteur de votre groupe A2P2--7	6,961
Qui est le tuteur de votre groupe A2P2--8	0,231

Qui est le tuteur de votre groupe A2P2--9	0,019
Qui est le tuteur de votre groupe A2P2--10	2,313
<b>Qui est le tuteur de votre groupe A2P2--11</b>	<b>21,849</b>
"Dans ce projet A2P2, certaines phases m'ont permis d'agir en ingénieur" - neutre	3,040
"Dans ce projet A2P2, certaines phases m'ont permis d'agir en ingénieur" - non	0,701
"Dans ce projet A2P2, certaines phases m'ont permis d'agir en ingénieur" - oui	1,917

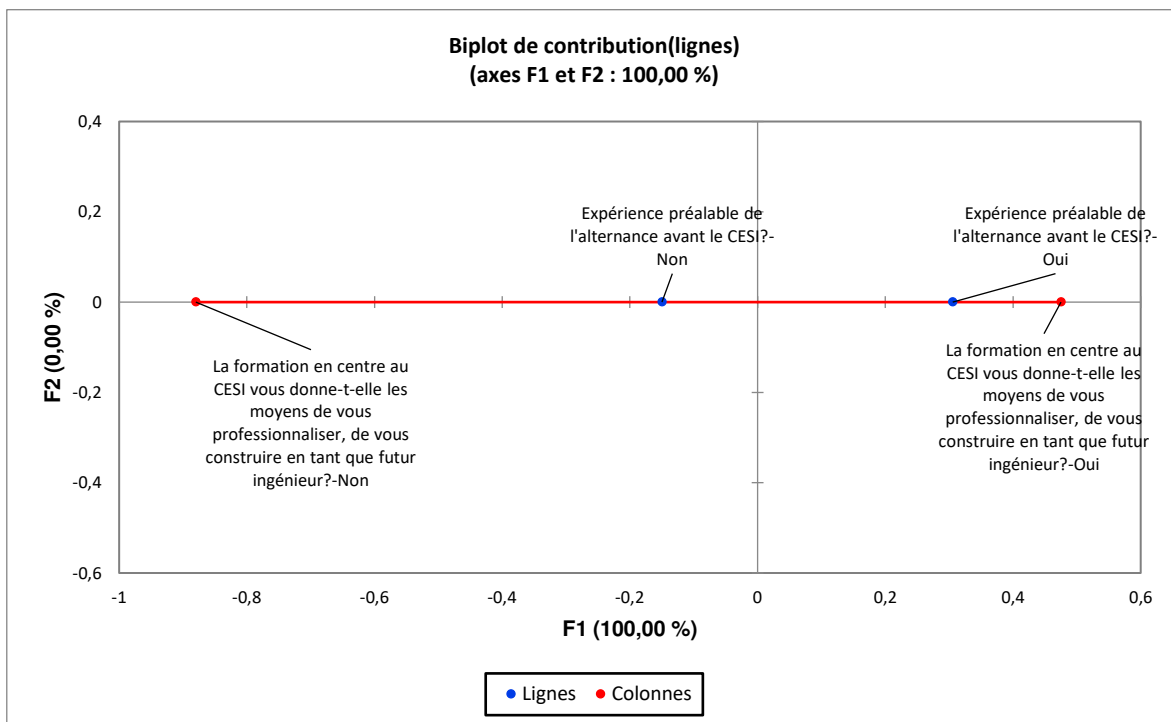
## Analyse factorielle 12 : les liens entre la formation antérieure et un vécu de professionnalisation des apprenants à l'école

[Q1(3) significatif avec  $p=0,008$ ]

Tableau 153 Analyse factorielle des liens entre vécu de professionnalisation à l'école et expérience antérieure de l'alternance

Khi <sup>2</sup> (Valeur observée)	7,098
Khi <sup>2</sup> (Valeur critique)	3,841
DDL	1
p-value	0,008
alpha	0,05

Figure 36 : Représentation graphique des liens entre expérience antérieure de l'alternance et vécu de professionnalisation des apprenants à l'école



## Liens entre l'expression de l'acquisition de compétences à l'école, et le niveau de formation antérieur

Tableau 154 Force dans le discours de l'expression du développement de compétences en centre de formation, en fonction du niveau de formation antérieure

Profil : niveau de formation antérieure	Présence du thème « acquisition de compétences pro. » dans le discours du profil	Présence du thème « développement de capacités transverses » dans le discours du profil
Bac +2	2.12%	2.82%
Supérieur au Bac +2	<b>3.58%</b>	<b>5.13%</b>

## Analyse factorielle 13 : correspondances entre expression de l'acquisition de compétences à l'école, et attentes :

Tableau 155 : Analyse factorielle sur le logiciel Sonal entre attentes de professionnalisation, et expression du développement de compétences à l'école:

Cordonnées factorielles	Contribution au facteurs	Intitulé long
-1001	281	Attentes à l'école gestion de projet et management équipes
-324	241	Non(Développement de capacités à l'école (non spécifiques à l'ingénieur),
-112	18	Expression de l'acquisition de compétences de l'ingé à l'école)
54	9	Non(Expression de l'acquisition de compétences de l'ingé à l'école)
66	19	Non(Attentes à l'école gestion de projet et management équipes)
331	246	Développement de capacités à l'école (non spécifiques à l'ingénieur),

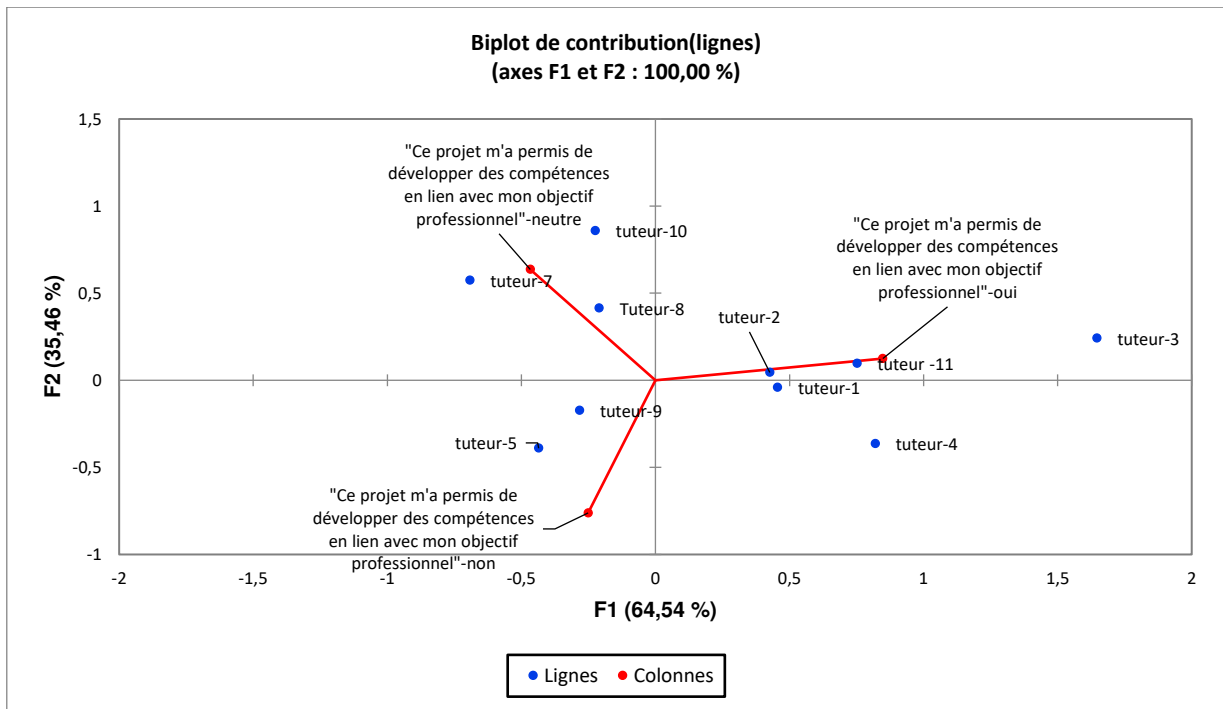
## Analyse factorielle 14 : les liens entre le tuteur de projet, et le vécu de professionnalisation des apprenants pendant le dernier projet à l'école

[Q2(2) significatif avec  $p = 0,003$ ]

Tableau 156 Correspondance entre le tuteur de projet et l'expression de l'acquisition de compétences professionnelles durant le dernier projet

Khi <sup>2</sup> (Valeur observée)	38,763
Khi <sup>2</sup> (Valeur critique)	28,869
DDL	18
p-value	0,003
alpha	0,05

Figure 37 : Représentation graphique de la correspondance entre le tuteur de projet et l'expression de l'acquisition de compétences professionnelles durant le dernier projet



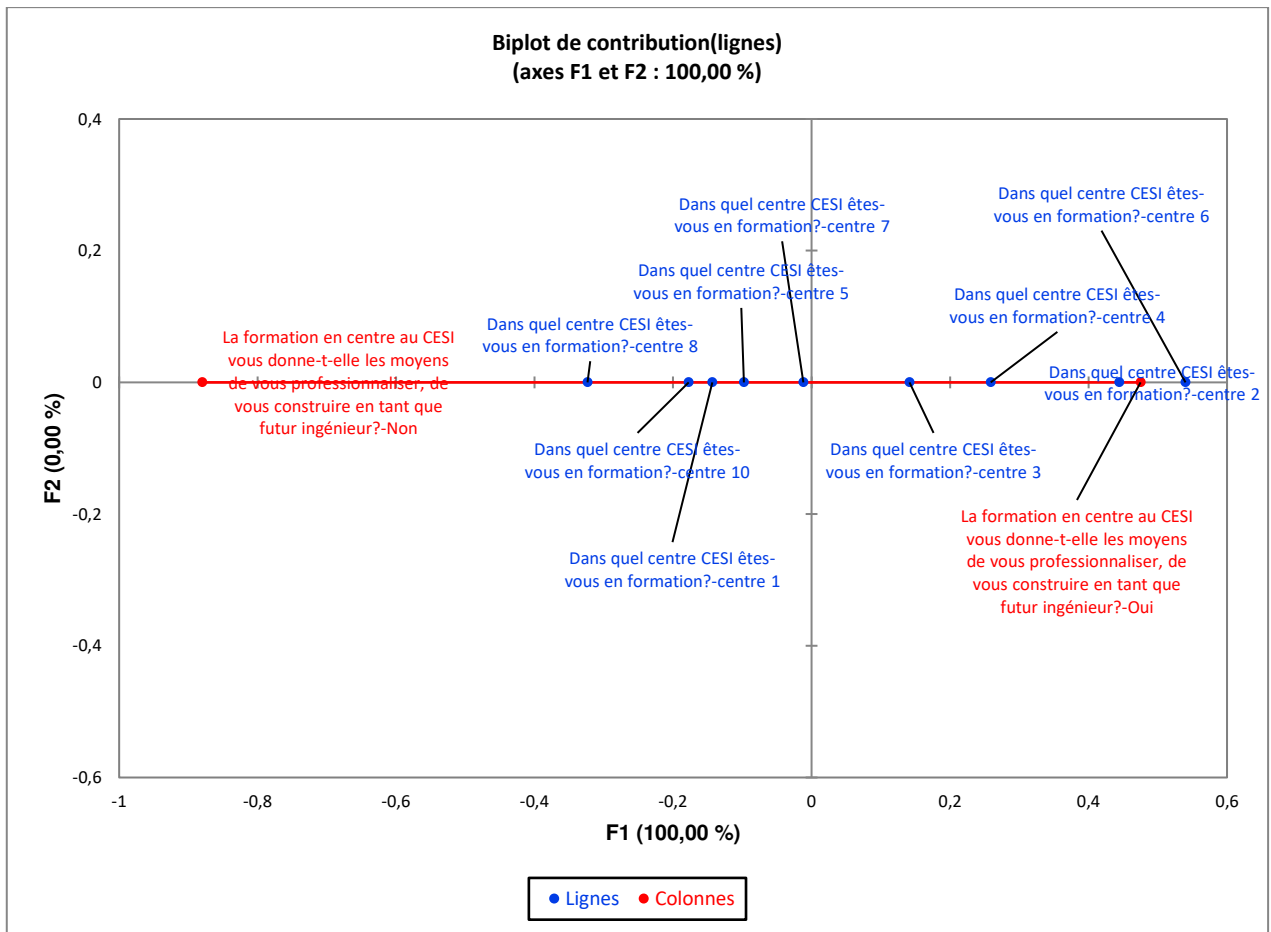
### Analyse factorielle 15 : les liens entre le centre de formation, et le vécu de professionnalisation des apprenants à l'école

[Q1(3) – khi 2 significatif avec  $p = 0,033$ ]

Tableau 157: Test d'indépendance entre centre et professionnalisation, Q1(3)

G <sup>2</sup> de Wilks (Valeur observée)	
G <sup>2</sup> de Wilks (Valeur critique)	15,507
DDL	8
p-value	0,033
alpha	0,05

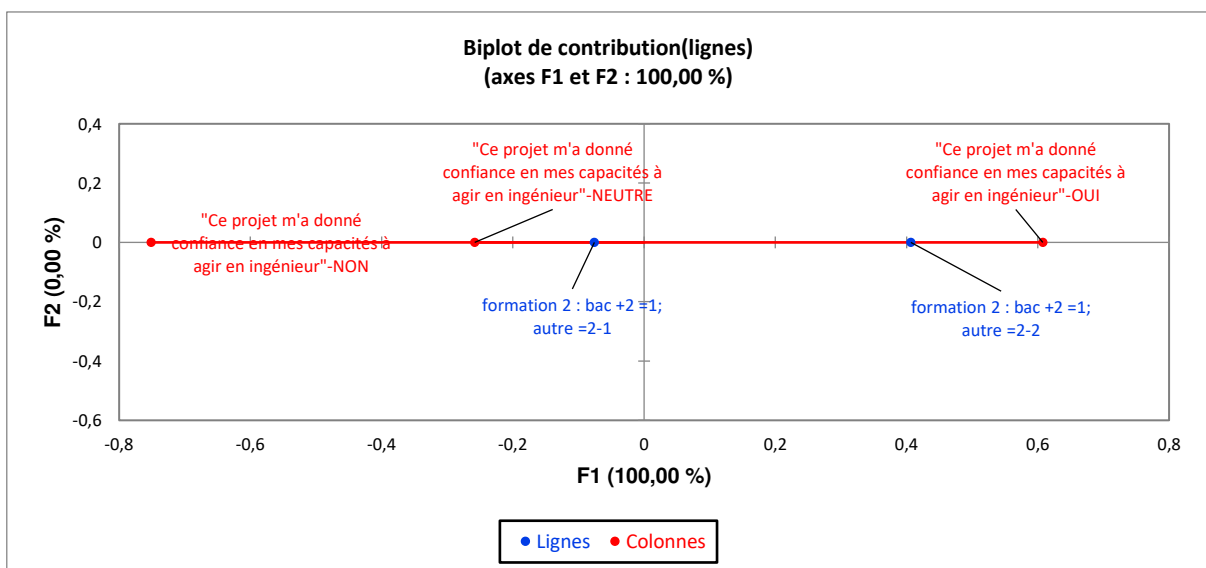
Figure 38 : Représentation graphique des correspondances entre centre de formation et vécu de professionnalisation, instrument Q2(3)



### Analyse factorielle 16 : correspondance entre niveau de formation antérieure et gain de confiance en ses compétences

[Q2(3) significatif avec  $p = 0,039$ ]

Figure 39 : correspondance niveau de formation et gain de confiance, instrument Q2(3)



## Analyse factorielle 17 : correspondances tuteur de projet & gain de confiance

Tableau 158 test d'indépendance, instrument Q2(2)

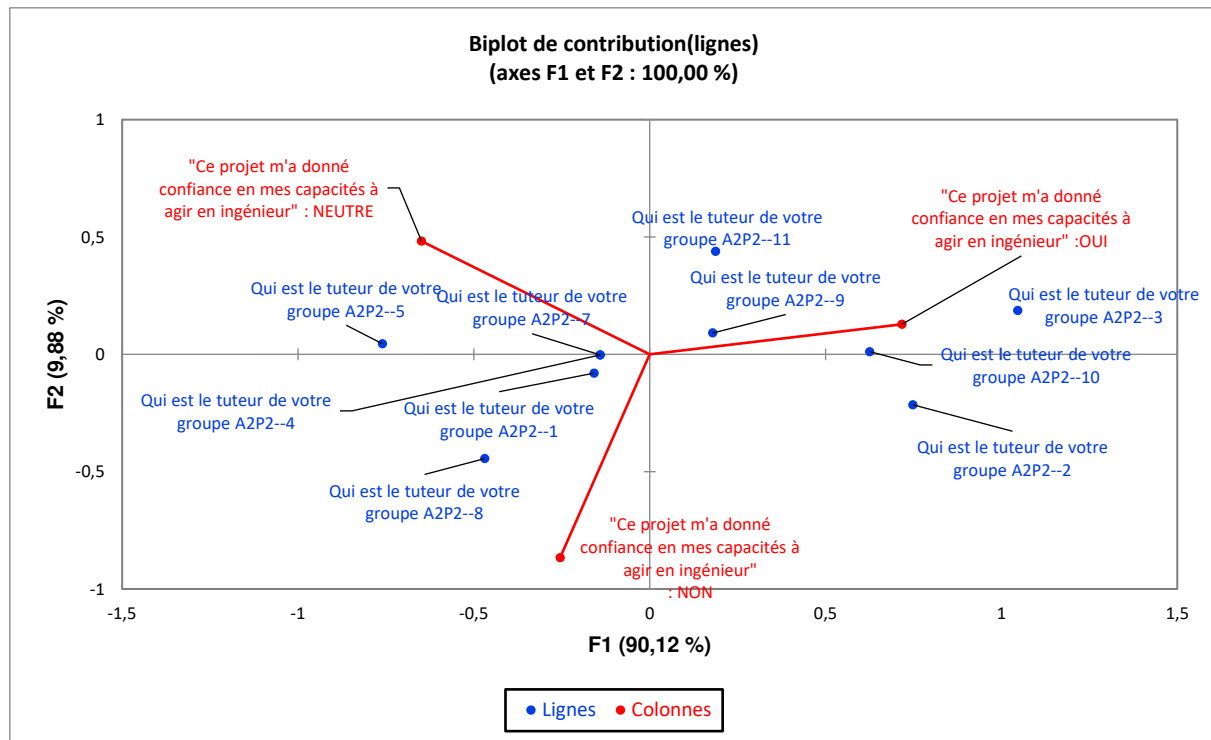
[Q2(2) khi 2 tout juste significatif avec  $p = 0,051$ ]

Khi <sup>2</sup> (Valeur observée)	31,522
Khi <sup>2</sup> (Valeur critique)	31,410
DDL	20
p-value	0,051
alpha	0,05

Tableau 159 : contributions de ligne, instrument Q2(2)

	Poids (relatif)	F1	F2
Qui est le tuteur de votre groupe A2P2--1	0,133	0,013	0,029
Qui est le tuteur de votre groupe A2P2--2	0,112	0,237	0,179
Qui est le tuteur de votre groupe A2P2--3	0,020	0,084	0,025
Qui est le tuteur de votre groupe A2P2--4	0,051	0,004	0,000
Qui est le tuteur de votre groupe A2P2--5	0,204	0,445	0,014
Qui est le tuteur de votre groupe A2P2--7	0,051	0,004	0,000
Qui est le tuteur de votre groupe A2P2--8	0,051	0,042	0,347
Qui est le tuteur de votre groupe A2P2--9	0,235	0,028	0,067
Qui est le tuteur de votre groupe A2P2--10	0,092	0,136	0,000
Qui est le tuteur de votre groupe A2P2--11	0,051	0,007	0,339

Figure 40 : Représentation graphique de la correspondance entre tuteurs et gain de confiance

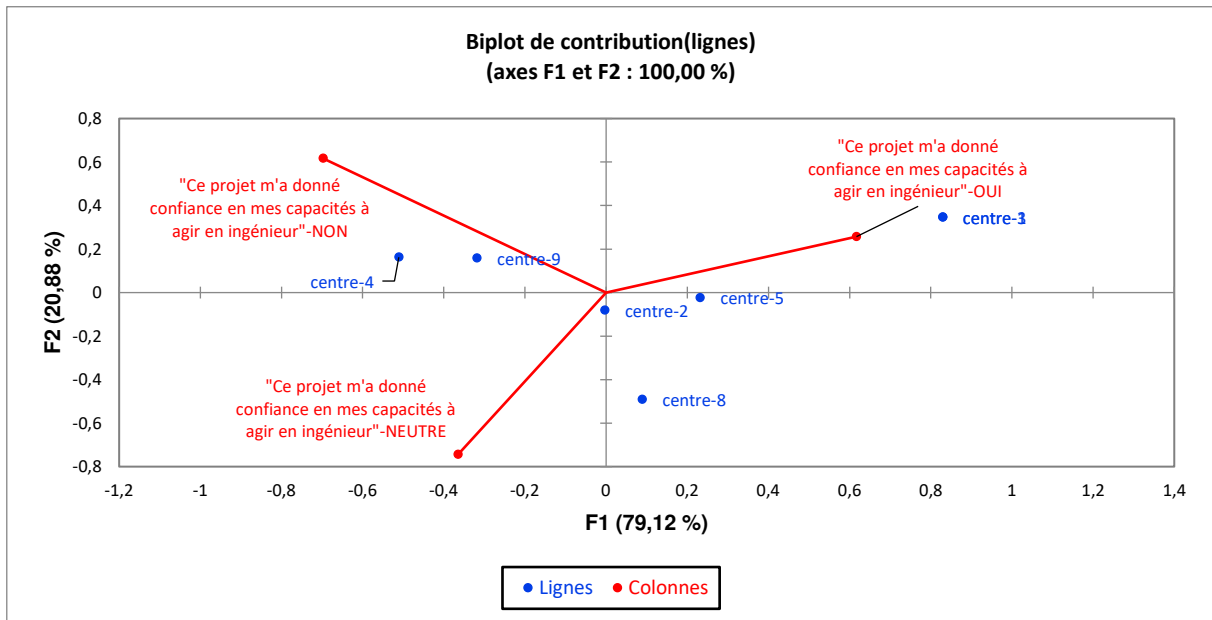


## Analyse factorielle 18 : correspondance entre centre de formation et gain de confiance

Tableau 160 Test d'indépendance, instrument Q2(2)

G <sup>2</sup> de Wilks (Valeur observée)	18,616
G <sup>2</sup> de Wilks (Valeur critique)	18,307
DDL	10
p-value	0,045
alpha	0,05

Figure 41 : Représentation graphique de la correspondance centre-gain de confiance, instrument Q2(2)



### Analyse factorielle 19 : correspondance entre attentes et gain de confiance

Tableau 161 Contribution de lignes au facteur : correspondances entre attentes en sciences et gain de confiance, instrument Sonal

Coordonnée factorielle	Contrib. pour le Facteur 1	Intitulé long
-478	251	Non(Gain de confiance avec les missions en centre de formation)
-546	127	Attentes en centre de formation : socle scientifique
172	172	Non(Attentes en centre de formation : socle scientifique)
768	404	Gain de confiance avec les missions en centre de formation

### Analyse des correspondances multiples 4 : liens entre tuteurs et centres dans le gain de confiance, Q2(2)

Tableau 162 Contribution de lignes, Analyse des correspondances multiples entre centre de formation et tuteurs, instrument Q2(2)

	F1	F2
Dans quel centre CESI êtes-vous en formation1	0,379	0,000
Dans quel centre CESI êtes-vous en formation2	0,664	0,074
Dans quel centre CESI êtes-vous en formation3	0,402	34,361
Dans quel centre CESI êtes-vous en formation4	21,575	8,108
Dans quel centre CESI êtes-vous en formation5	7,164	5,137
Dans quel centre CESI êtes-vous en formation8	10,794	0,893



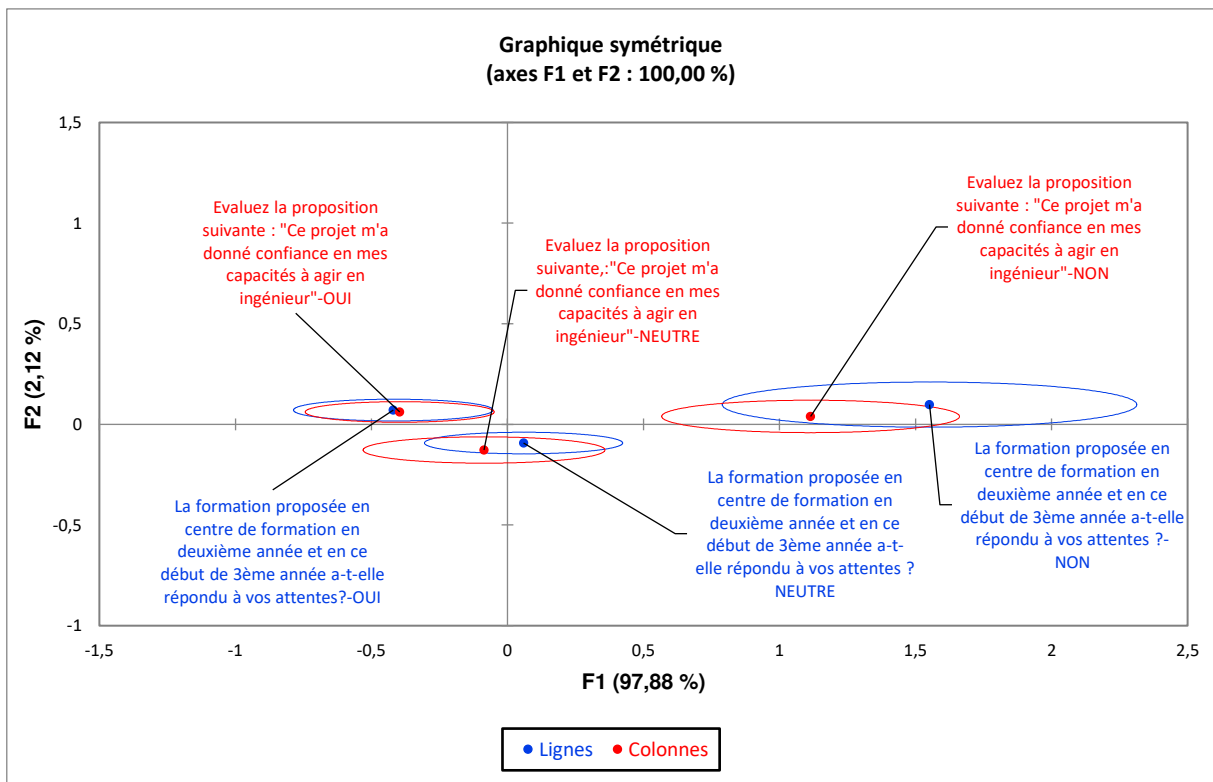
Qui est le tuteur de votre groupe A2P2--1	2,815	0,321
Qui est le tuteur de votre groupe A2P2--2	21,575	8,108
Qui est le tuteur de votre groupe A2P2--3	7,164	5,137
Qui est le tuteur de votre groupe A2P2--4	0,332	0,037
Qui est le tuteur de votre groupe A2P2--5	8,970	0,422
Qui est le tuteur de votre groupe A2P2--7	0,332	0,037
Qui est le tuteur de votre groupe A2P2--8	0,013	0,029
Qui est le tuteur de votre groupe A2P2--9	0,537	0,011
Qui est le tuteur de votre groupe A2P2--10	0,380	0,154
Qui est le tuteur de votre groupe A2P2--11	0,402	34,361
"Ce projet m'a donné confiance en mes capacités à agir en ingénieur" :oui, 2: neutre, 3: non-1	8,217	0,102
"Ce projet m'a donné confiance en mes capacités à agir en ingénieur" :oui, 2: neutre, 3: non-2	7,690	0,504
"Ce projet m'a donné confiance en mes capacités à agir en ingénieur" :oui, 2: neutre, 3: non-3	0,595	2,205

### Analyse factorielle 20 : lien entre gain de confiance et satisfaction globale

Tableau 163: Test d'indépendance entre les lignes et les colonnes gain de confiance et satisfaction; Q1(3)

Khi <sup>2</sup> (Valeur observée)	52,013
Khi <sup>2</sup> (Valeur critique)	9,488
DDL	4
p-value	< 0,0001
alpha	0,05

Figure 42 : AFC gain de confiance et satisfaction; Q1(3)

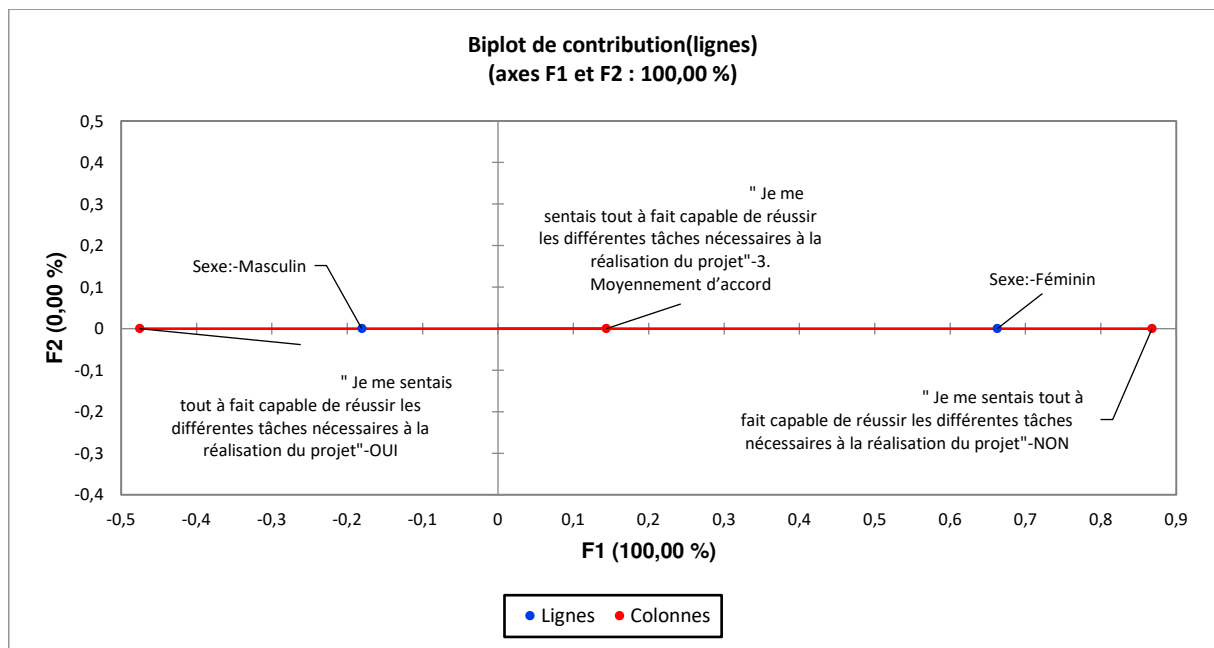


### Analyse factorielle 21 : correspondance entre genre et confiance en sa réussite individuelle

Tableau 164 : Test d'indépendance entre le genre et la confiance en sa réussite individuelle

Khi <sup>2</sup> (Valeur observée)	11,730
Khi <sup>2</sup> (Valeur critique)	5,991
DDL	2
p-value	0,003
alpha	0,05

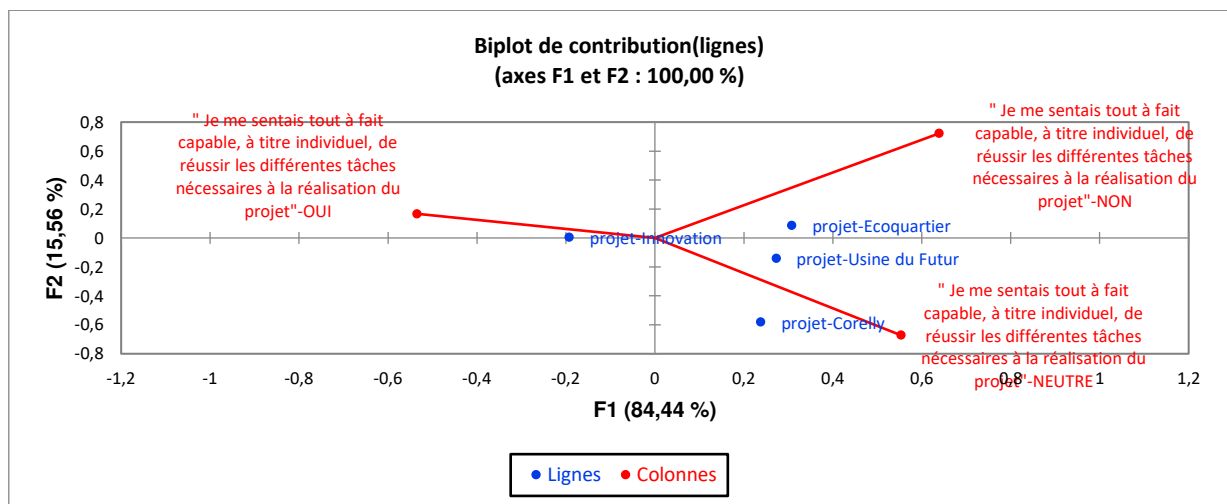
Figure 43 : Représentation graphique de la correspondance entre genre et confiance en sa réussite individuelle, instrument Q2(2)



## Analyse factorielle 22 : correspondance entre projet et sentiment d'efficacité personnelle

[Q2(3), Khi 2 significatif avec une  $p=0,028$ ]

Figure 44 : Représentation graphique de la correspondance entre projet et SEP, instrument Q2(3)



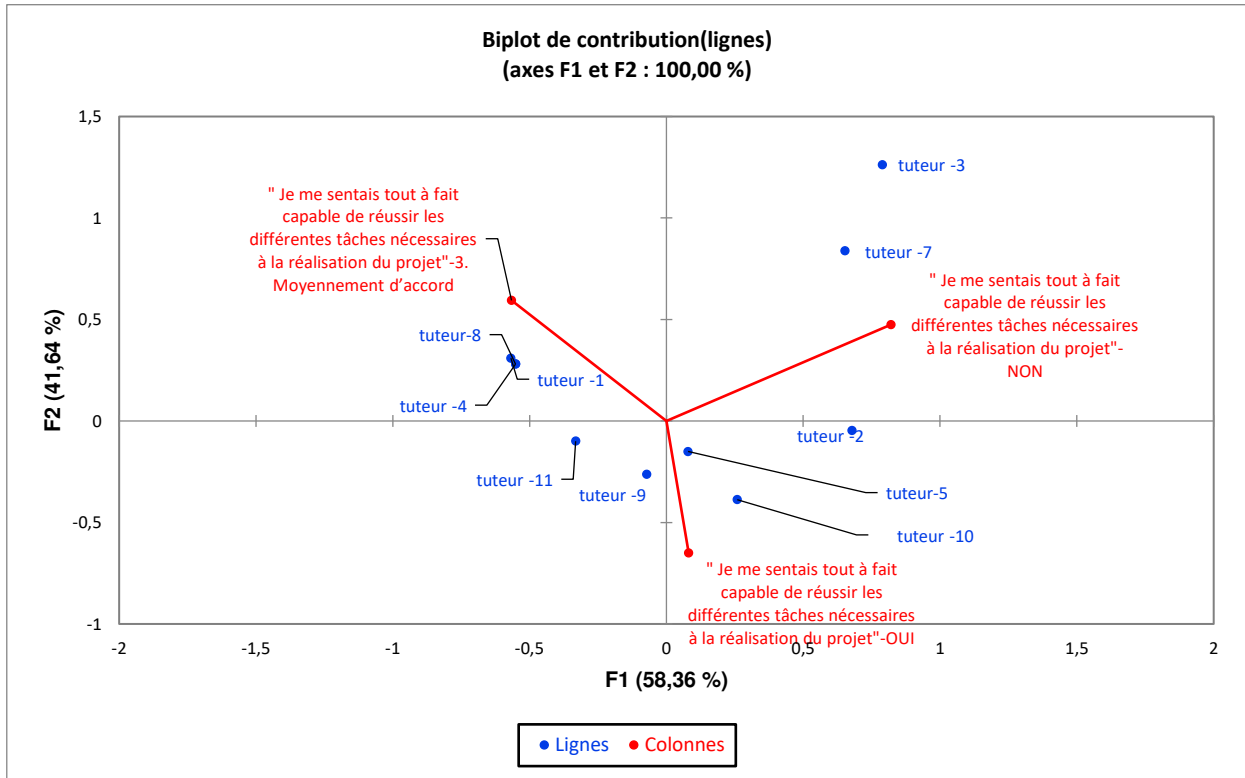
## Analyse factorielle 23 : liens entre tuteur et confiance en la réussite individuelle

[Q2(2)), Khi 2 significatif avec une  $p=0,045$ ]

Tableau 165 Test d'indépendance, correspondance tuteurs-confiance individuelle, instrument Q2(2)

Khi <sup>2</sup> (Valeur observée)	29,261
Khi <sup>2</sup> (Valeur critique)	28,869
DDL	18
p-value	0,045
alpha	0,05

Figure 45 : représentation graphique de la correspondance tuteurs-confiance individuelle, instrument Q2(2)



### Analyse factorielle 24 : liens entre centre de formation et confiance individuelle

Tableau 166: indépendance centre-confiance individuelle; Q1(3)

Test d'indépendance entre les lignes et les colonnes (G <sup>2</sup> de Wilks) :	
G <sup>2</sup> de Wilks (Valeur observée)	26,267
G <sup>2</sup> de Wilks (Valeur critique)	26,296
DDL	16
p-value	0,050
alpha	0,05

Tableau 167: correspondance entre centre et confiance individuelle ; instrument Q1(3)

	" Je me sentais tout à fait capable, à titre individuel, de réussir les différentes tâches nécessaires à la réalisation du projet"- NEUTRE	" Je me sentais tout à fait capable, à titre individuel, de réussir les différentes tâches nécessaires à la réalisation du projet"- NON	" Je me sentais tout à fait capable, à titre individuel, de réussir les différentes tâches nécessaires à la réalisation du projet"- OUI	Somme
centre 1	0,286	0,214	0,500	1
centre 10	0,200	0,100	0,700	1
centre 2	0,320	0,160	0,520	1
centre 3	0,000	0,167	<b>0,833</b>	1
centre 4	0,059	0,176	0,765	1
centre 5	0,367	0,033	0,600	1
centre 6	0,500	0,000	0,500	1
centre 7	0,308	0,000	0,692	1

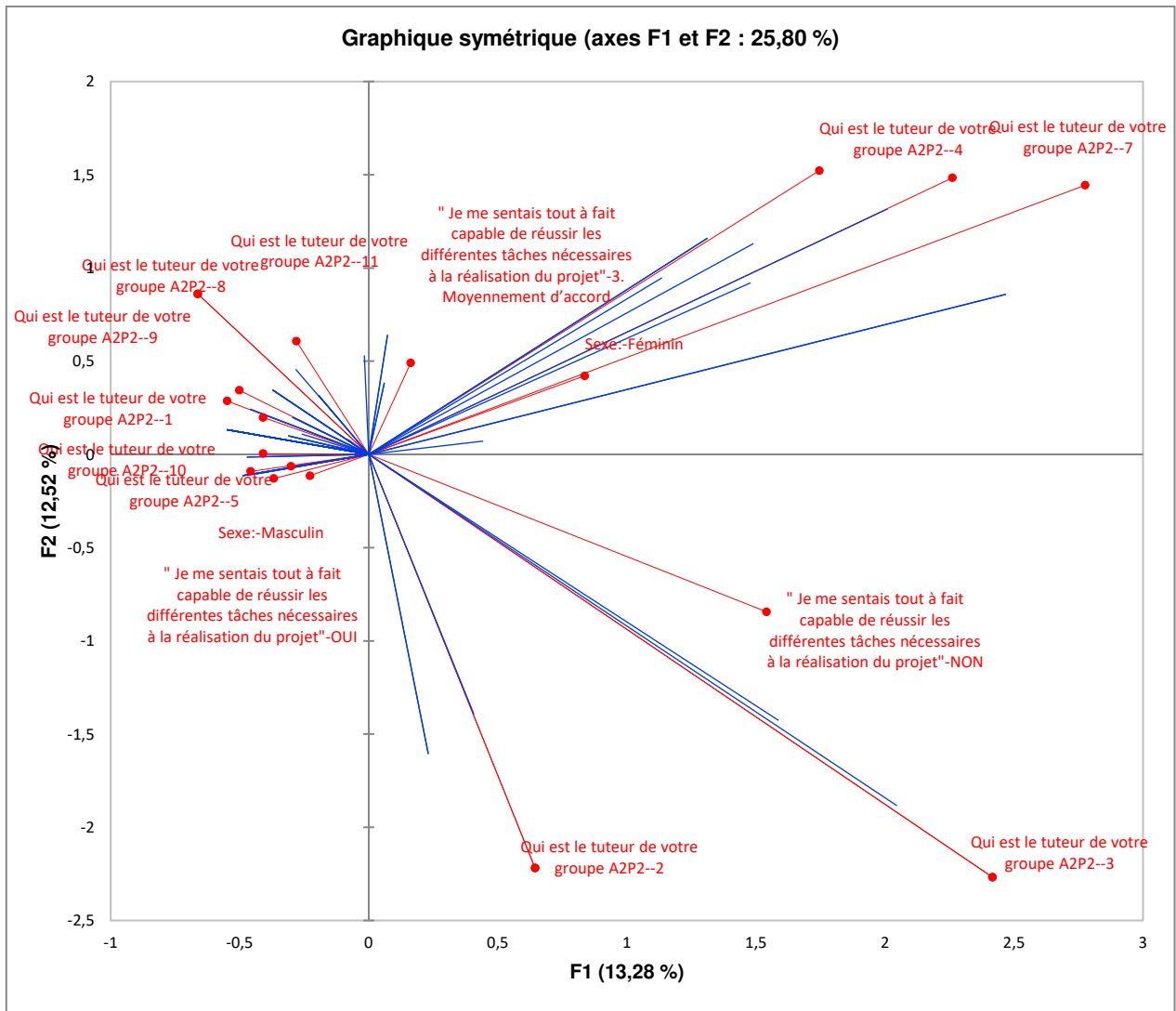
centre 8	0,139	0,028	<b>0,833</b>	1
Moyenne	0,242	0,098	0,660	1

### Analyse des correspondances multiples 5 : poids respectifs du genre, et du tuteur sur la confiance en la réussite individuelle

Tableau 168 : ACM sur les poids respectifs du genre, tuteur et centre de formation à l'indicateur "confiance en la réussite individuelle", instrument Q2(2)

Contributions (Variables) :		
Qui est le tuteur de votre groupe A2P2--1	0,985	0,245
Qui est le tuteur de votre groupe A2P2--2	2,064	25,965
Qui est le tuteur de votre groupe A2P2--3	5,279	4,930
Qui est le tuteur de votre groupe A2P2--4	6,885	5,554
Qui est le tuteur de votre groupe A2P2--5	1,890	0,080
Qui est le tuteur de votre groupe A2P2--7	<b>17,418</b>	4,999
Qui est le tuteur de votre groupe A2P2--8	0,178	0,885
Qui est le tuteur de votre groupe A2P2--9	3,135	0,905
Qui est le tuteur de votre groupe A2P2--10	0,370	0,018
Qui est le tuteur de votre groupe A2P2--11	0,993	1,778
Sexe:-Féminin	6,648	1,789
Sexe:-Masculin	1,813	0,488
" Je me sentais tout à fait capable de réussir les différentes tâches nécessaires à la réalisation du projet"-3. Moyennement d'accord	0,382	3,692
" Je me sentais tout à fait capable de réussir les différentes tâches nécessaires à la réalisation du projet"- NON	10,735	3,417
" Je me sentais tout à fait capable de réussir les différentes tâches nécessaires à la réalisation du projet"- OUI	3,429	0,451

Figure 46 : ACM centre, genre et tuteur, instrument Q2(2)



### Analyse des correspondances multiples 6 : liens entre projet, centre et spécialité BTP pour la reconnaissance des compétences à l'École ; instrument Q2(3)

Tableau 169 : Test d'indépendance entre projet-et reconnaissance des compétences; instrument Q2(3):

Khi <sup>2</sup> (Valeur observée)	25,152
Khi <sup>2</sup> (Valeur critique)	21,026
DDL	12
p-value	0,014
alpha	0,05

Tableau 170 Test d'indépendance entre spécialité-reconnaissance des compétences à l'école, instrument Q2(3)

Khi <sup>2</sup> (Valeur observée)	12,174
Khi <sup>2</sup> (Valeur critique)	9,488
DDL	4
p-value	0,016
alpha	0,05

Tableau 171 : Test d'indépendance, correspondance centre-reconnaissance des compétences, Tous répondants, instrument Q2(3)

Khi <sup>2</sup> (Valeur observée)	49,545
Khi <sup>2</sup> (Valeur critique)	41,337
DDL	28
p-value	0,007
alpha	0,05

Figure 47 : représentation graphique de la correspondance centre-reconnaissance des compétences, instrument Q2(3)

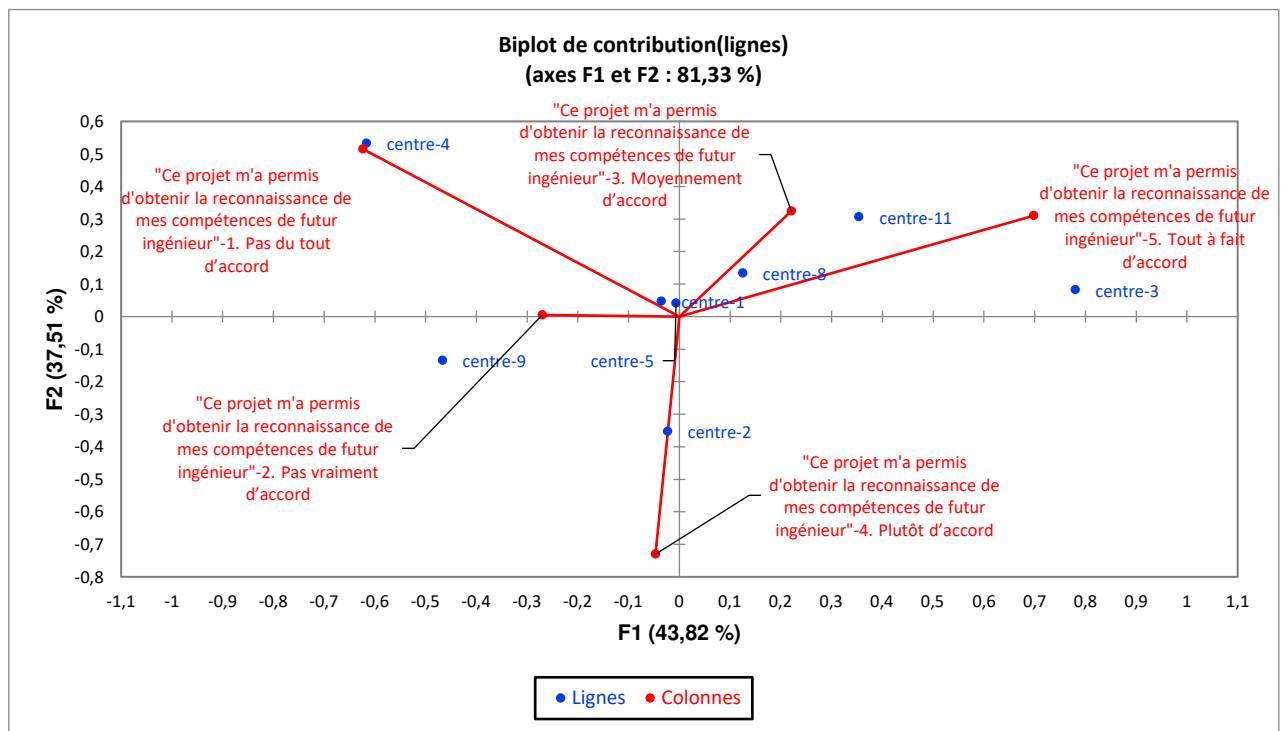
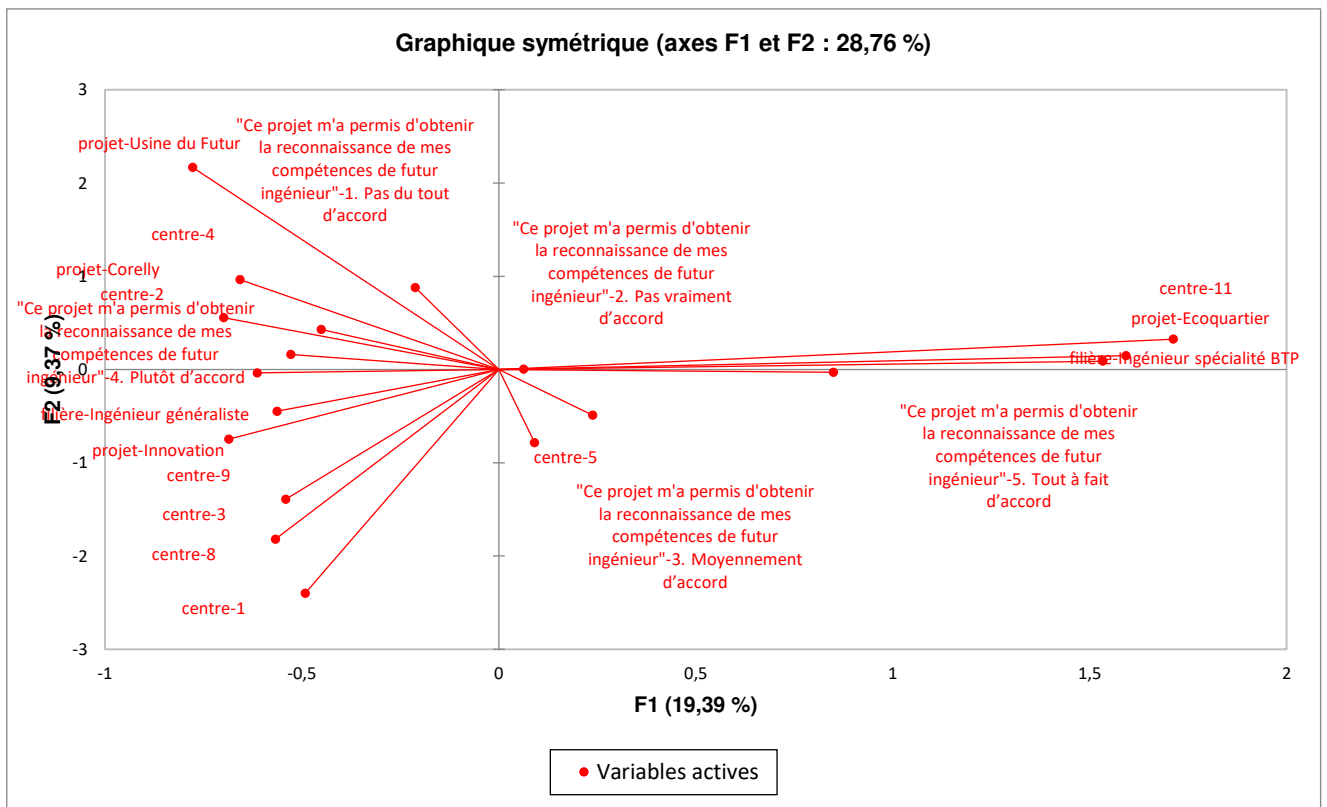


Figure 48 : ACM6 : centre - projet-spécialité / reconnaissance vécue de leurs compétences ; Q2(3)



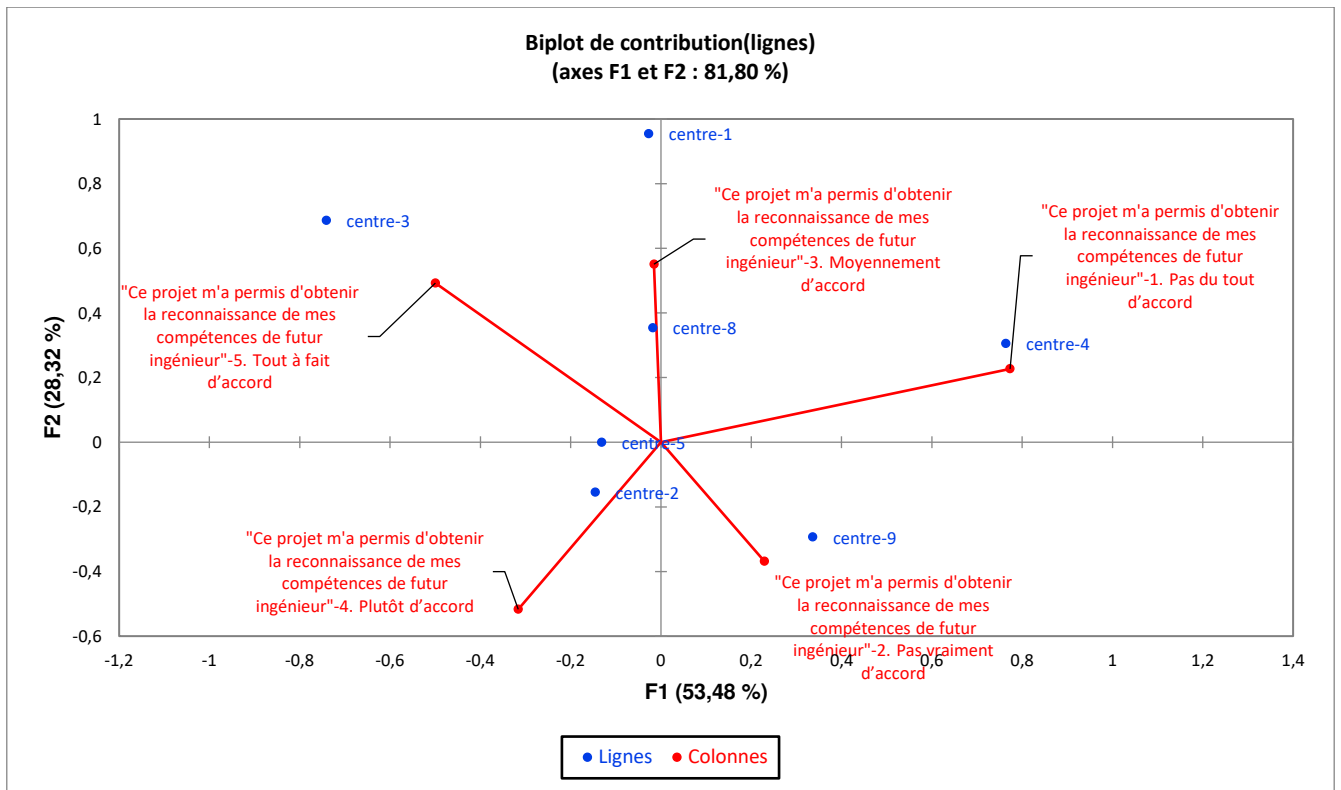
### Analyse factorielle 25 : centre de formation (hors BTP) et reconnaissance des compétences, en fin d'année 2 ; instrument Q2(3)

Tableau 172: correspondance centre de formation [hors BTP] et reconnaissance des compétences en centre de formation, instrument Q2(3)

Khi <sup>2</sup> (Valeur observée)	38,110
Khi <sup>2</sup> (Valeur critique)	36,415
DDL	24
p-value	0,034
alpha	0,05



Figure 49 : représentation graphique de la correspondance centre hors BTP-véçu de reconnaissance des compétences à l'école; instrument Q2(3)



### Analyse factorielle 26 : correspondance entre centre de formation HORS BTP et reconnaissance des compétences à l'école en A3

Tableau 173: Test d'indépendance, correspondance centre-reconnaissance des compétences, répondants généralistes, instrument Q1(3)

Khi <sup>2</sup> (Valeur observée)	47,082
Khi <sup>2</sup> (Valeur critique)	41,337
DDL	28
p-value	0,013
alpha	0,05

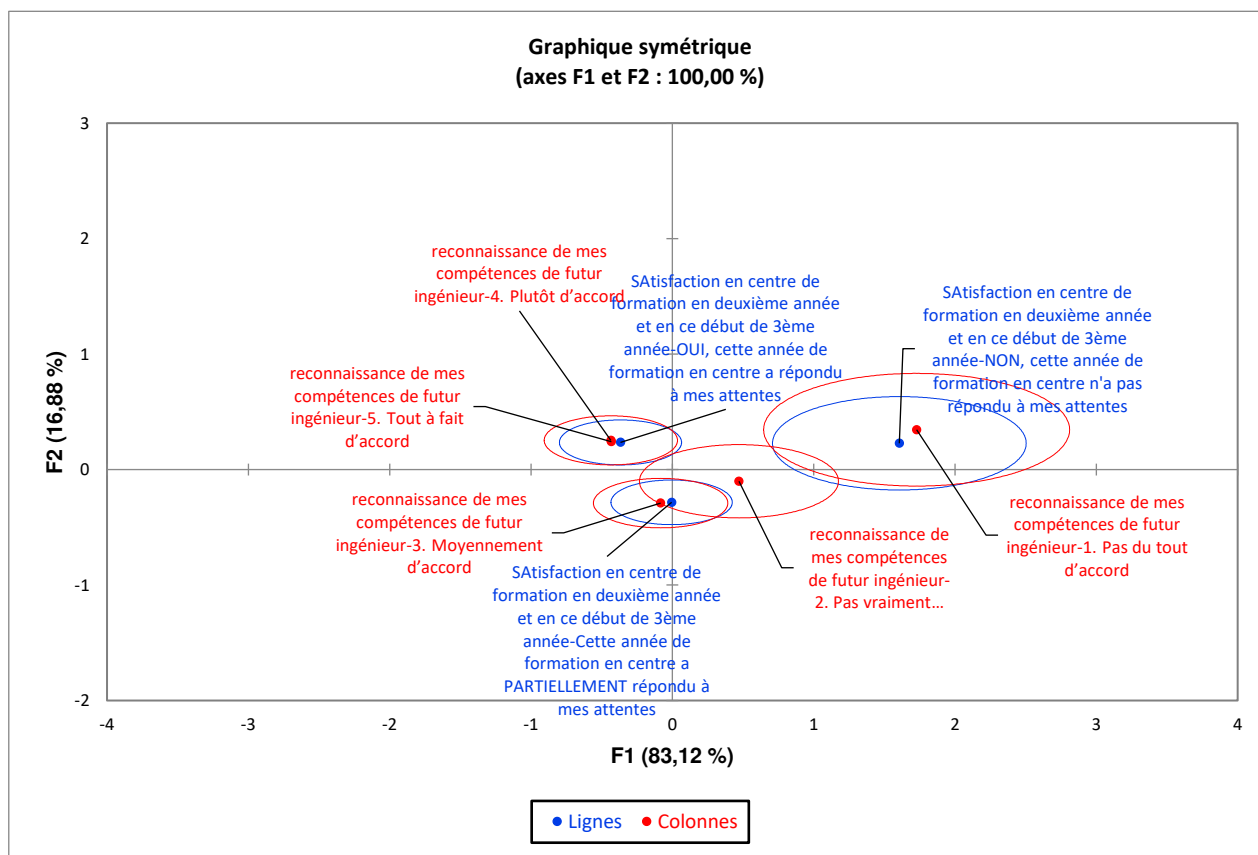
### Analyse factorielle 27 : liens entre véçu de reconnaissance de ses compétences, et satisfaction globale

Tableau 174 Poids, distances et distances quadratiques à l'origine, inerties et inerties relatives (colonnes) Reconnaissance des compétences et satisfaction; Q1(3)

	Poids (relatif)	Distance	Distance <sup>2</sup>	Inertie	Inertie relative
Reconnaissance de mes compétences de futur ingénieur-1. Pas du tout d'accord	0,071	<b>1,762</b>	3,106	0,220	0,562
Reconnaissance de mes compétences de futur ingénieur-2. Pas vraiment d'accord	0,168	0,482	0,232	0,039	0,099
Reconnaissance de mes compétences de futur ingénieur-3. Moyennement d'accord	0,368	0,302	0,091	0,034	0,085

Reconnaissance de mes compétences de futur ingénieur-4. Plutôt d'accord	0,374	0,503	0,253	0,09	5	0,241
Reconnaissance de mes compétences de futur ingénieur-5. Tout à fait d'accord	0,019	0,494	0,244	0,00	5	0,012

Figure 50 : AFC reconnaissance des compétences et satisfaction; Q1(3)



## 28. Annexe 28: Synthèses de l'évolution des indicateurs et des obstacles dans la construction dans le discours de l'échantillon sur les 3 ans

Tableau 175: Indicateurs de construction évoqués par l'échantillon sur les 3 ans

Catégorie	Indicateurs repérés	Force :nbre de mots du thème (%age du nbre de mots total) dans le discours		
		A1	A2	A3
Identification	Expression de l'agir en ingénieur en entreprise	4381 (5,79)	544 (1,53)	1408 (31,8)
	Expression de l'appropriation de compétences de l'ingénieur à l'école	2952 (4,12)	1353 (3,82)	228 (5,15)
	Identification comme professionnel-le à l'école & en entreprise	249 (0,35)	400 (1,13)	NA
	Expression du développement de capacités non directement liées au futur métier	2685 (3,75)	2976 (8,39)	488 (11,03)

Auto efficacité	Expression d'un gain de confiance avec les missions à l'école	1685 (2,35)	432 (1,22)	459 (10,35)
	Adhésion à la méthodologie (reconnaissance légitimité méthodologie comme moyen arriver buts)	94 (0,13)	184 (0,52)	43 (0,97)
	Expression d'un gain de confiance en entreprise	907 (1,27)	381 (1,07)	726 (16,4)
Légitimation	Expression de la reconnaissance des compétences en entreprise	1325 (1,85)	100 (0,28)	382 (8,64)
	Expression d'une reconnaissance des compétences à l'école	798 (1,11)	335 (0,94)	245 (5,54)
Réflexivité / Posture	Expression de transferts de l'école vers l'entreprise	869 (1,21)	1089 (3,07)	33 (0,75)
	Expression de l'acquisition d'une vision globale du monde de l'entreprise	339 (0,47)	642 (1,81)	669 (15,13)
	Expression d'une réflexivité informelle entre apprenants	2297 (3,20)	370 (1,04)	116 (2,62)
	Expression d'une réflexivité via les outils du dispositif	2179 (3,04)	364 (1,03)	35 (0,79)
	Expression d'une réflexivité sur sa pratique en entreprise	31 (0,04)	0	NA

Tableau 176: Obstacles à la construction évoqués par l'échantillon sur les 3 ans :

catégori	Obstacles repérés	Force dans le discours (nbre de mots du thème/nbre de mot total)		
		A1	A2	A3
Identifi	Identification comme étudiant-e à l'école (1357)	1078 (1,5)	279 (0,79)	NA
Valeur attribuée à la formation et & Posture	Environnement des centres de formation jugé scolaire (5287)	2270 (3,17)	2796 (7,88)	221 (5,23)
	Expression d'un vécu de déconnexion entre école et entreprise du fait d'un décalage temporel/organisationnel (5251)	4339 (6,05)	852 (2,4)	60 (1,42)
	Expression d'un manque d'enjeu réel et de pression à l'école (3225)	1350 (1,88)	1681 (4,74)	194 (4,59)
	Limites des missions en entreprise pour se construire comme ingénieur (3083)	1316 (1,83)	1154 (3,25)	613 (14,5)
	Démobilisation/désengagement/Non adhésion à la méthode et défiance envers l'école (xxx)	681 (0,95)	134 (0,38)	NA

## 29. Annexe 29 : liens entre centres de formation et indicateurs dans l'échantillon

Tableau 177 - synthèse : force des indicateurs et obstacles à la construction dans le discours de l'échantillon (occurrences Sonal)

Centre	agir en ingénieur en centre de formation:	Identification comme professionnel.le	Appropriation de compétences de l'ingénieur	Expression du développement de capacités	gain de confiance avec les missions en centre de formation	Reconnaissance des compétences en centre de formation	Expression de transferts du centre de formation vers l'entreprise	Expression réflexivité informelle entre apprenants	Expression d'une réflexivité instituée	Environnement du centre de formation jugé scolaire	Expression d'un vécu de déconnexion entre école et entreprise
1	3,76 %	0,83%	3,2%	6,3%	2,83 %	0,22%	0,83 %	4,42 %	2,25 %	3,98%	3,35%
2	2,83 %	0	4,3%	1,9%	2,27 %	1,13%	0,21 %	1,15 %	5%	1,34%	5,18%
3	1,9%	1,67%	3,3%	7,7%	4,85 %	1,7%	2,6%	1,9%	1,76 %	0,2%	1,07%
4	3,1%	0,26%	0,67%	7,2%	1,23 %	0,31%	0,48 %	2,67 %	3,45 %	6,97%	1,99%
5	4,96 %	0,5%	4,03%	0,4%	0,56 %	0,22%	1,1%	0,86 %	0,76 %	4,55%	5%
8	1%	0,09%	2,23%	2,66%	0,73 %	0,8%	1,25 %	1,13 %	0,88 %	2,83%	2,87%

### 30. Annexe 30 : Les ressources et leviers les plus abordés dans le discours

Ces leviers sont soit directement évoqués par les apprenants (A), ou repérés par le chercheur(C)

Tableau 178: tableau de synthèse des leviers les plus abordés dans le discours de l'échantillon: thématisation Sonal

Type	Ressources et leviers de conversion repérés dans le discours	Qui le définit comme levier ?	Occurrences de mots dans le discours			
		A=apprenants C=chercheur	Année 1 : Entretien	Année 2 Entretien de suivi	Année 3 Quest. ouvert <sup>119</sup>	TOTAL
Dispositionnel/Socio Démographique	Rôle de la « motivation »	A	4034	2177	NA	6211
	Rôle de la « personnalité »	A	3966	1971	NA	5937
	Rôle de la « maturité »	A	140	930	NA	1070
	Formation antérieure complète comme levier	A	1114	170	NA	1284
	Soutien familial au projet de formation	A	790	0	0	790
	Projet biographique (après reconversion-reprise d'études)	C	1675	27	0	1578
	Expérience professionnelle antérieure comme levier	A	359	144	0	503
Environnemental	L'école comme environnement sécurisant et bienveillant	A	0	196	0	196
	L'école comme organisation apprenante	A	0	48	0	48
	Environnement physique : les salles A2P2 comme leviers d'entraide entre apprenants	A	91	30	0	121
	Rôle de l'organisation en mode projet, similaire au fonctionnement en entreprise	A	2701	982	0	4918
	Rôle de la conception des projets (difficulté suffisante, ressources à disposition et apports de connaissance suffisants, ouverture des solutions) comme levier d'engagement	A	0	232	0	232

<sup>119</sup> Les entretiens de 3<sup>ème</sup> année portant sur la comparaison entre les leviers en entreprise et les leviers à l'école, la force de certaines thématiques dans cette salve d'entretiens ne peut être comparée à celle des années précédentes et ne révèle ni un déclin, ni une montée en puissance, les enjeux des entretiens et les modalités n'étant pas les mêmes.

Apports de connaissances, compétences par le groupe : entraide et co-apprentissage	A	3786	2278	158	6222
Usage des outils de planification institués : lancements de projets, boucles PDCA	A	2271	1588	421	4280
Usage du PFI	A	264	0	0	264
Usage du portfolio	A	126	0	0	126
Identification d'espaces de réflexivité informelle- autonomie collective/individuelle	A	2297	370	116	2783
Usage des soutenances	A	1729	400	179	2308
Usage des outils de réflexivité institués : REX et check	A	2053	364	35	2452
Usage des phases de conception de solution, modélisation et maquettage	A	239	0	0	239
Usage des rôles dans les groupes	A	522	0	0	522
Rôle de l'expert du projet	A	896	434	0	1330
Usage du groupe projet comme équipe professionnelle à gérer : développement identité de manager	A	2233	1548	148	3928
Leviers dans le tutorat : entretiens, guidage, encadrement	A	1559	940	413	2912
Positionnement des tuteurs comme manager	C	547	352	57	956
L'entreprise comme levier de construction	A	1994	441	1053	3488
Implication de l'entreprise dans la formation à l'école/Adhésion de l'entreprise à la pédagogie	C	176	178	0	354
Identification au tuteurs/collègues en entreprise	A	1167	50	509	2226
Présence d'industriels dans les projets école (comme experts, comme jurys, comme mentors)	A	247	841	0	1088
Modèles/leviers <b>extérieurs</b> à la formation (école ET centre)	A	0	168	486	654

### 31. Annexe 31 : Tableau de synthèse des freins les plus abordés dans le discours de l'échantillon

Tableau 179 Thématisation Sonal sur les défis rencontrés par l'échantillon

Type	Frein(s) repérés dans le discours	Qui le définit comme levier ?	Freins émergeant des entretiens à l'échantillon		
		A=apprenant S=chercheur C=chercheur	Année 1 : Entretien	Année 2 Entretien de suivi <sup>120</sup>	TOTAL
Dispositionnel/Socio démographique	Problème de maturité	A	140	930	1070
	Formation antérieure incomplète comme frein	A	1143	0	1143
	- Attentes d'acquisitions scientifiques	A	1190	251	1441
	- Attentes d'une utilité immédiate en entreprise des compétences acquises à l'école	C	0	371	371
	Choix de l'école par défaut	A	334	0	334
	Découverte de la pédagogie une fois dans l'école	A	289	0	289
Environnemental	Environnement physique : Salles A2P2 comme vecteurs de démobilitation	A	0	214	214
	Contenu disciplinaire (sciences/tech/anglais) jugé insuffisant au regard des attentes et de la représentation de l'ingénieur	A	2117	1558	3928
	Inefficacité des outils de réflexivité	A	3463	1022	4485
	Doutes sur l'efficacité des évaluations pour évaluer le raisonnement scientifique individuel (et donc attester de l'acquisition de la démarche scientifique)	A	188	346	534
	Non appropriation des rôles proposés dans les projets	A	1331	146	1477
	Défi travail de groupe (comportement, implication, gestion conflits)	A	4131	2091	6241
	Individualisme et séparation des tâches	C	664	244	908
	Mise en question du recrutement des apprentis	O	627	491	1153
	Tuteur non manager ou sans exp indus vécu comme obstacle identification/crédibilité	A	427	531	958
	Tuteur non expert scientifique du domaine du projet comme obstacle	A	245	1931	2216
Non implication voire dénigrement de la méthode/école par l'entreprise comme vecteur de démobilitation	C	0	582	582	

<sup>120</sup> Les entretiens de 3<sup>ème</sup> année portant sur la comparaison entre les leviers en entreprise et les leviers à l'école, la force de certaines thématiques dans cette salve d'entretiens ne peut être comparée à celle des années précédentes et ne révèle ni un déclin, ni une montée en puissance, les enjeux des entretiens et les modalités n'étant pas les mêmes.

## 32. Annexe 32 : Ressources motivationnelles, et rôle de qualités personnelles

Tableau 180 : Verbatim sur le levier de la motivation; outil Sonal

Levier de la motivation : quels apports	Verbatim
Aller plus loin que l'apprentissage lié aux objectifs des projets ou l'objectif professionnel	AP8, 06'52"-07'32" : « Je m'implique à 200% dans chacun des projets pour mon enrichissement personnel, par soif d'apprendre, de connaître, de comprendre. »
Avancer selon leurs besoins, et leurs envies, voire moduler leur implication selon leurs intérêts	AP4, 07'52"-08'13" : « Cette pédagogie repose sur l'envie d'apprendre de chacun, elle me correspond parfaitement » AP26, 11'00-12'11" « Dans la méthode A2P2 c'est vraiment de l'implication de chacun que dépend sa réussite »
Prendre l'initiative, être acteurs de leur développement	AP14, 15'28"-16'10" « La difficulté, c'est que c'est à nous de faire la démarche pour apprendre, d'aller chercher l'info, de regarder (...) et poser des questions. Si on veut y arriver, ça passe par une prise d'initiative de notre part. certains ont du mal à s'adapter. »
Participer à l'effort de groupe, de la communauté	AP31, 04'57"-06'49" « Je fais plus ça pour l'équipe. Ils ont besoin de tout le monde sur le projet et au final on a une note de groupe donc c'est hyper important de participer même si ça ne nous intéresse pas »

Tableau 181: Qualités personnelles évoquées comme leviers majeurs de construction dans le dispositif

Levier imputés à la personnalité : quels apports	Verbatim
La prise d'initiatives	AP14, 06'04"-06'53" : « La difficulté de la méthode : le travail il faut aller le chercher. C'est une question de maturité professionnelle, et il n'y a pas de formation pour ça. C'est le travail. Certains qui sortent d'un schéma uniquement scolaire vont avoir plus de mal à s'adapter à ce type de pédagogies. Certains restent scolaires et d'autres prennent des initiatives » AP14, 15'28"-16'10" : Certains vont se prendre en main, d'autres vont être plus scolaires. Ça peut être liée à la personnalité, ou au parcours uniquement scolaire, et ils vont avoir plus de mal à s'adapter à, une méthode qui pour moi est la plus proche du milieu professionnel. Ça dépend de la personnalité »
La capacité à se fixer soi-même des buts et à monitorer ses apprentissages (autodirection)	AP23, 13'37"-14'07" « J'ai demandé à mon tuteur de me suivre, de me faire un plan d'action [sur l'anglais]. Tous les lundis je lui envoie un mail avec ce que j'ai fait. Et ça me motive. Je vois déjà les projets donc ça motive encore plus... »
La curiosité	AP30 01'50-02'23" « Je pense qu'il y a toujours un côté intéressant à tous les sujets »
La vision à long terme	AP30(2)



	<i>« Je me dis que c'est important, que je serai susceptible d'en avoir besoin un jour, même si c'est pas demain. (...) Je m'y intéresse parce que je me dis que si j'en ai déjà entendu parler, je serai plus en mesure de le maîtriser plus tard »</i>
Le sens de l'engagement et du travail bien fait	<i>AP1(2) 11-15''-11'59'' « On a des livrables à rendre. Il faut que ce soit fait. » AP12 03'37''-04'15'' « Je suis hargneuse et je n'admets pas de ne pas terminer ce que j'ai commencé »</i>
L'opportunisme	<i>AP5(2) 15'55''-16'06'' « J'ai tendance à prendre le meilleur de ce qu'on nous propose »</i>
Le sens de l'organisation	<i>AP6 04'38''-05'09'' « J'ai toujours été organisé »</i>

### 33. Annexe 33 : Les apports du groupe A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>

Tableau 182: Apports du groupe à la construction des connaissances

Les apports du travail de groupe	Verbatim
Il permet d'avancer collectivement sur la recherche de solutions et les apprentissages, en co-développement, et en gain de confiance en ses capacités via le collectif Le <b>partage de connaissances en groupe</b> valorise les apprenants :	<i>AP6(2), 50'45-53'49 « Sur certains projets, le fait d'avoir un groupe à côté qui a compris comment il fallait faire.... Ça aide. On s'explique. Il y a une collaboration. C'est pour ça d'ailleurs qu'il n'y a pas beaucoup de compétition. On est tous ensemble plus ou moins. » AP29, 19,5% &gt; 20,6% « je me sens ingénieur quand c'est un domaine que je maîtrise et que les autres ne maîtrisent pas »</i>
Il permet une prise de recul sur sa pratique et ses acquis :	<i>AP11,-12'40''-13'03'' « Quand on voit que tout le monde a fait quelque chose de différent on se rend compte qu'il y a un problème »</i>
Il permet de développer la confiance dans le collectif, et la valorisation des compétences de chacun	<i>AP14, 15'28-16'10'' : « Chacun a un domaine de compétences et on se complète. Chacun peut apporter quelque chose d'intéressant. Dans le travail en groupe, on peut déléguer des tâches, apprendre à faire confiance, et les autres doivent nous faire confiance également. Ça nous donne de l'autonomie. »</i>
Il permet d'apprendre à gérer la diversité de points de vue, le débat en s'adaptant au groupe	<i>AP5, 81,5% &gt; 84,3% « Aujourd'hui ce qui nous rend plus forts avec l'A2P2 c'est la diversité des groupes avec lesquels on peut travailler. Savoir s'adapter à différentes exigences. Des facultés d'adaptation. »</i>
Il permet de tester des modes de recherche de solutions ré exploitables en entreprise	<i>AP31(2), 11'57''-12'36'' : « Dans la recherche de solutions pour un projet, d'autres personnes peuvent penser qu'une autre solution est la meilleure, donc il faut argumenter son point de vue et c'est ce qu'on nous demande aussi en entreprise. J'y suis amenée à proposer des solutions à la direction, pour des gros projets d'usine, ... quand la direction demande pourquoi on pense que notre solution est bonne, bah ça c'est ce qu'on fait aussi clairement entre nous au CESI. »</i>

Tableau 183: Apports du groupe comme espace d'expérimentation de la posture managériale

Les apports du travail de groupe 2- comme expérimentation d'une posture managériale	Verbatim
Expérimentation de postures et adaptation de la communication	AP15(2): « Le fait de travailler en groupe. Il y a même des fois où on teste des postures, enfin je veux dire.... on essaie des fois de communiquer autrement, ... et ça marche, ça marche pas, et on se rend compte souvent que quand on change de ton ou de posture, ben ouais les idées qu'on veut faire passer ça passe mieux justement »
Gain de confiance dans le collectif	AP15(2)« J'ai plus confiance, enfin, même dans mes partenaires de projet, qu'avant »
Découverte des autres dans leur diversité comme préparation aux individualités rencontrées en entreprise	AP7(2) « En fonction des groupes.... Des fois il y aura plusieurs leaders, des fois on devra se positionner en leader. ça permet de pouvoir rencontrer des personnalités qu'on a jamais rencontré en entreprise, et ça permet d'apprendre »
Management d'équipe	AP7(2) « je fais en sorte que ça me donne des armes pour la suite. J'essaie par différents moyens de faire changer la personne butée, en lui montrant comment on peut évoluer avec le sujet ; ou avec la personne qui ne travaille pas, de la responsabiliser un peu plus, lui donner un peu plus d'importance dans le travail (...) C'est très intéressant d'un point de vue management. »
Affirmation de soi	AP31 (3) « Grâce aux compétences développées lors des projets en groupe, j'ai réussi à trouver ma place au sein d'une équipe et à apprendre à affirmer mes connaissances et à confronter en douceur des opinions. »

### 34. Annexe 34 : Résultats des analyses factorielles de correspondance et des analyses de correspondances multiples sur les liens entre variables d'entrée et leviers et freins rencontrés

#### Analyse factorielle 28 : liens entre attentes en sciences et appuis dans le travail personnel

[Q1(2) significatif avec  $p=0,002$ ]

Tableau 184 Test d'indépendance entre les attentes en sciences et le recours au travail personnel, instrument Q1(2)

Khi <sup>2</sup> (Valeur observée)	9,669
Khi <sup>2</sup> (Valeur critique)	3,841
DDL	1
p-value	0,002
alpha	0,05

Figure 51 : Représentation graphique de la correspondance entre attentes d'acquisitions scientifiques et recours au travail personnel, instrument Q1(2)

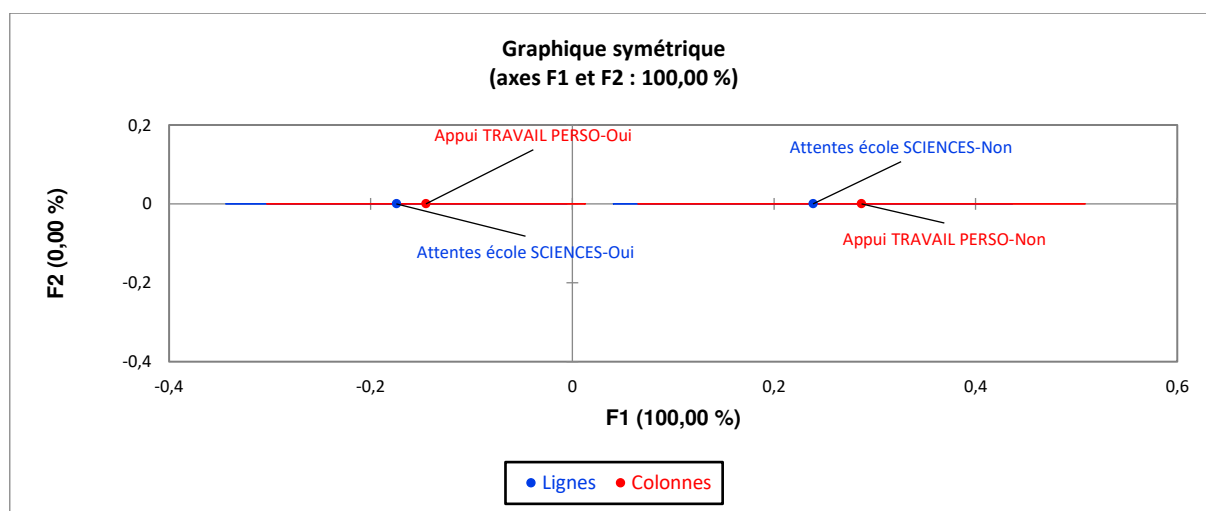


Tableau 185: Profils de ligne, AFC attentes en sciences & appui du travail personnel, instrument Q1(2)

	Appui TRAVAIL PERSO-Non	Appui TRAVAIL PERSO-Oui	Somme
Attentes école SCIENCES-Non	0,449	0,551	1
<b>Attentes école SCIENCES-Oui</b>	0,254	<b>0,746</b>	1
Moyenne	0,351	0,649	1

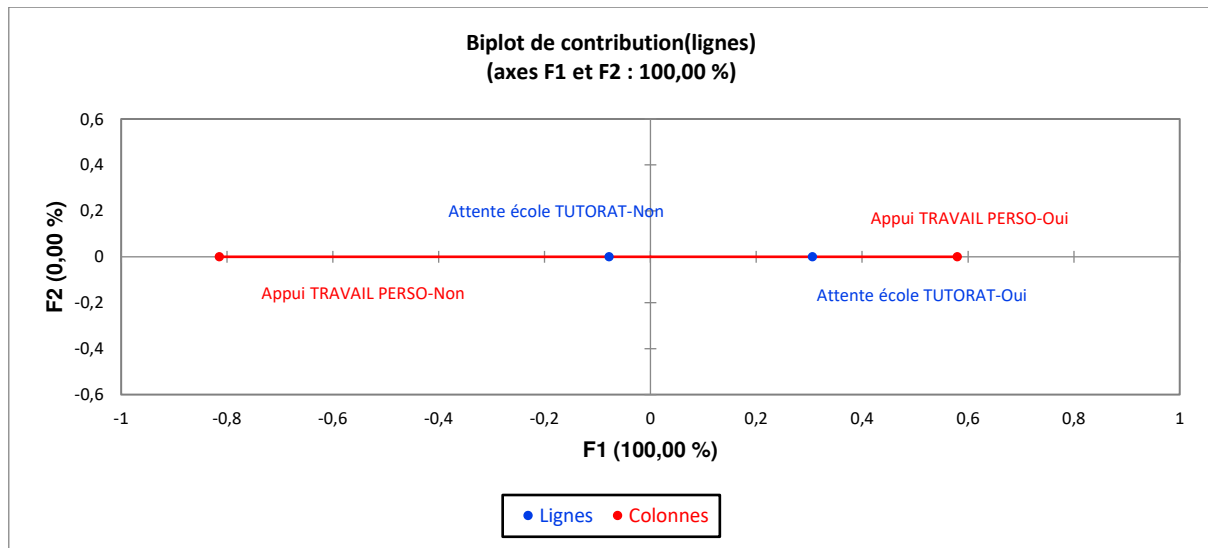
## Analyse factorielle 29 : liens entre attentes de tutorat et appuis dans le travail personnel

[Q1(2) lien significatif avec  $p=0,019$ ]

Tableau 186 Test d'indépendance entre attentes de tutorat et appui du travail personnel, instrument Q1(2)

Khi <sup>2</sup> (Valeur observée)	5,531
Khi <sup>2</sup> (Valeur critique)	3,841
DDL	1
p-value	0,019
alpha	0,05

Figure 52 : Représentation graphique de la correspondance entre attentes d'un accompagnement tutoral et recours au travail personnel, instrument Q1(2)



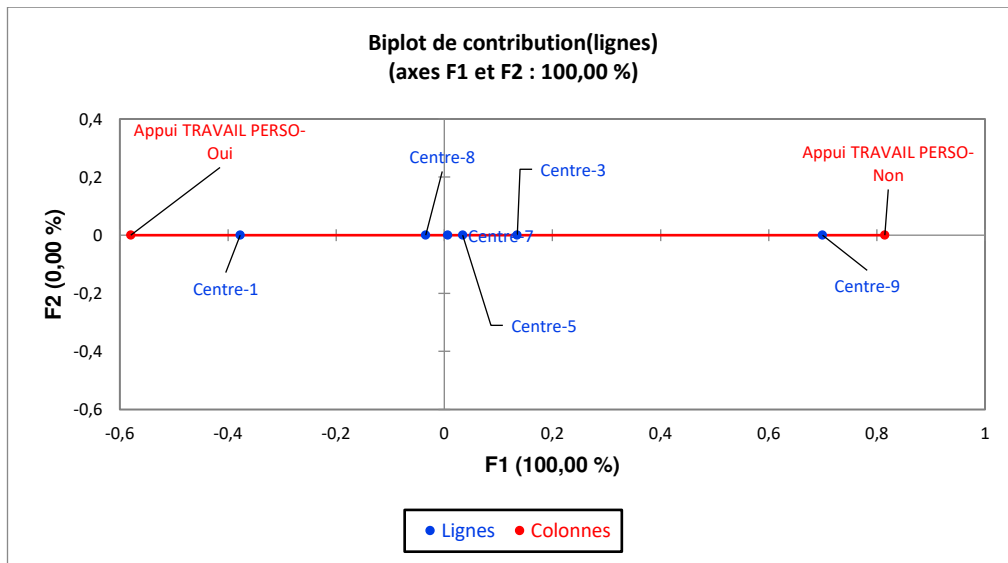
### Analyse factorielle 30 : liens entre centre de formation et recours au travail personnel

[Q1(2) significatif avec  $p=0,023$ ]

Tableau 187 Test d'indépendance entre centre de formation et appui du travail personnel, instrument Q1(2)

Khi <sup>2</sup> observée (Valeur)	13,070
Khi <sup>2</sup> (Valeur critique)	11,070
DDL	5
p-value	0,023
alpha	0,05

Figure 53 : Représentation graphique de la correspondance entre centre de formation et usage du travail personnel comme appui

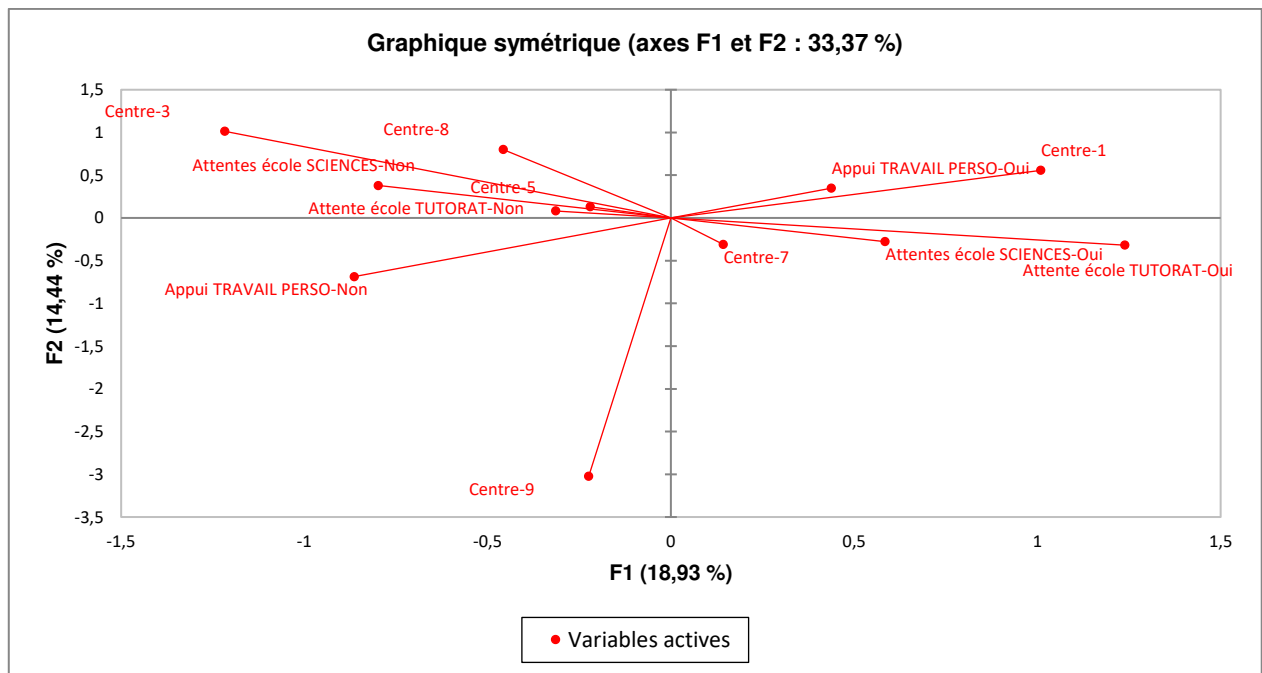


Analyse des correspondances multiples 7 : poids respectifs des attentes et du centre de formation dans le levier du travail personnel

Tableau 188: ACM centre de formation, attentes en lien avec l'usage du travail personnel, instrument Q1(2)

Contributions (Variables) :	
	F1
Centre-1	11,013
Centre-3	4,219
Centre-5	1,216
Centre-7	0,327
Centre-8	1,489
Centre-9	0,215
Attentes école SCIENCES-Non	17,797
Attentes école SCIENCES-Oui	13,016
Attente école TUTORAT-Non	5,212
Attente école TUTORAT-Oui	20,515
Appui TRAVAIL PERSO-Non	16,583
Appui TRAVAIL PERSO-Oui	8,399

Figure 54 : ACM attentes en sciences, centre et appui du travail personnel; instrument Q1(2)

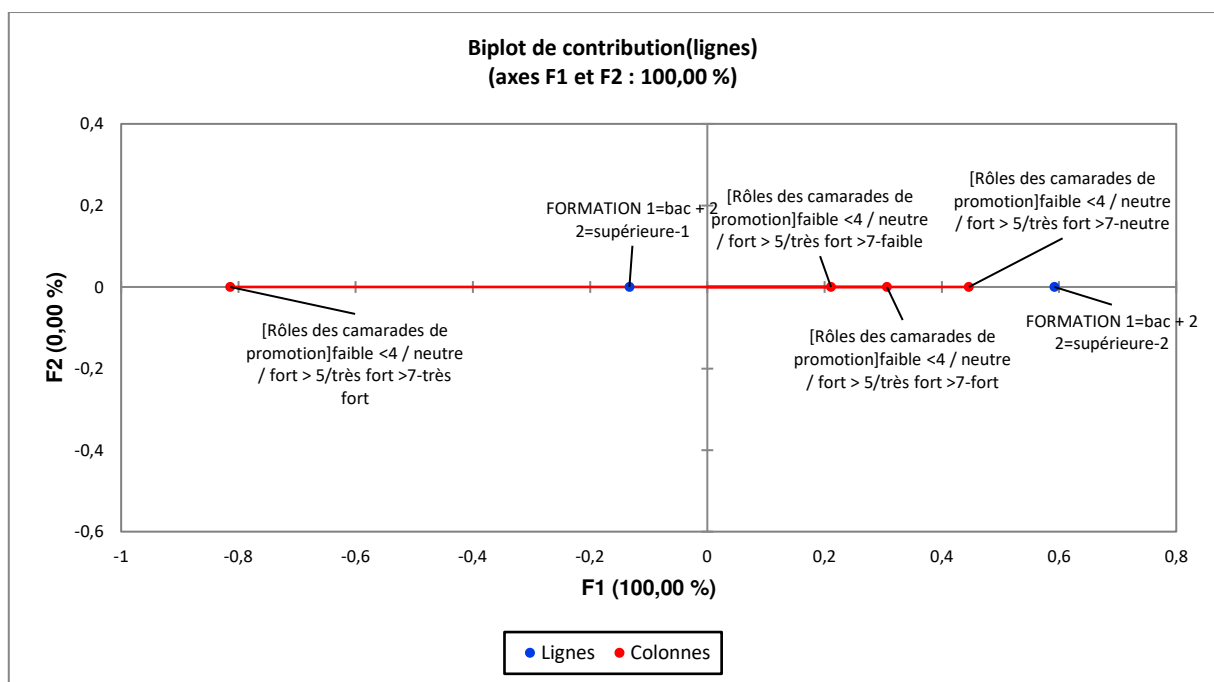


## Analyse factorielle 31 : correspondance entre niveau de formation antérieure et l'appui des camarades de promotion

Tableau 189 Test d'indépendance entre formation antérieure et rôle du groupe comme levier de professionnalisation; instrument Q1(3)

Khi <sup>2</sup> (Valeur observée)	9,446
Khi <sup>2</sup> (Valeur critique)	7,815
DDL	3
p-value	0,024
alpha	0,05

Figure 55 : Représentation graphique des correspondances entre formation antérieure et rôle des camarades dans la professionnalisation



## Analyse factorielle 32 : liens entre formation antérieure et rôle de groupe dans l'évolution du projet professionnel

Tableau 190 : Test d'indépendance entre formation antérieure et rôle du groupe dans l'évolution du projet professionnel; instrument Q1(3)

Khi <sup>2</sup> (Valeur observée)	8,427
Khi <sup>2</sup> (Valeur critique)	5,991
DDL	2
p-value	0,015
alpha	0,05

Figure 56 : Représentation graphique de la correspondance entre niveau de formation antérieure et rôle du groupe dans l'évolution du projet professionnel; instrument Q1(3)

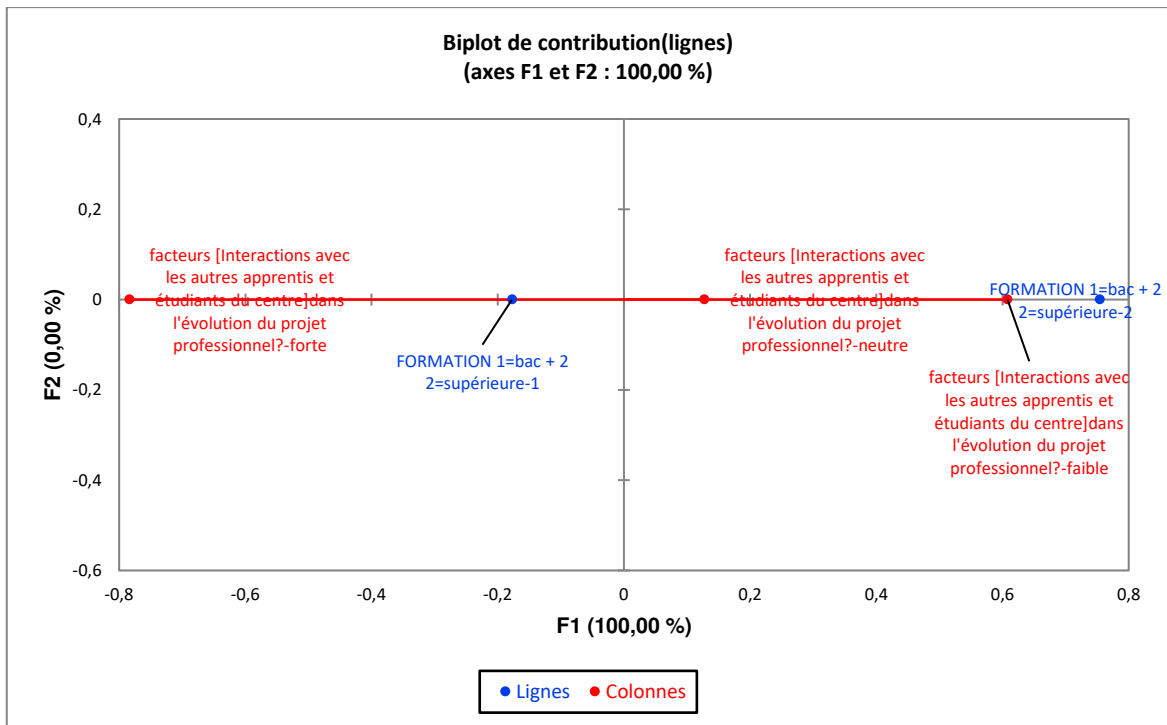


Tableau 191: Synthèse des correspondances sur les leviers "groupe comme levier d'évolution du projet" et "groupe comme levier de professionnalisation"; instrument Q1(3)

VARIABLES D'ENTREE	Liens entre... et...	levier groupe dans évolution projet pro Q1(3)	Rôle camarades dans professionnalisation Q1(3)
Socio démographiques	Niveau de formation antérieure	0.015	0.024

### Analyse factorielle 33 : liens entre les attentes et l'usage du groupe comme levier ou le vécu du groupe comme frein

Tableau 192: attentes de co-apprentissage et groupe comme leviers; Q1(2)

Khi <sup>2</sup> (Valeur observée)	3,932
Khi <sup>2</sup> (Valeur critique)	3,841
DDL	1
p-value	0,047
alpha	0,05



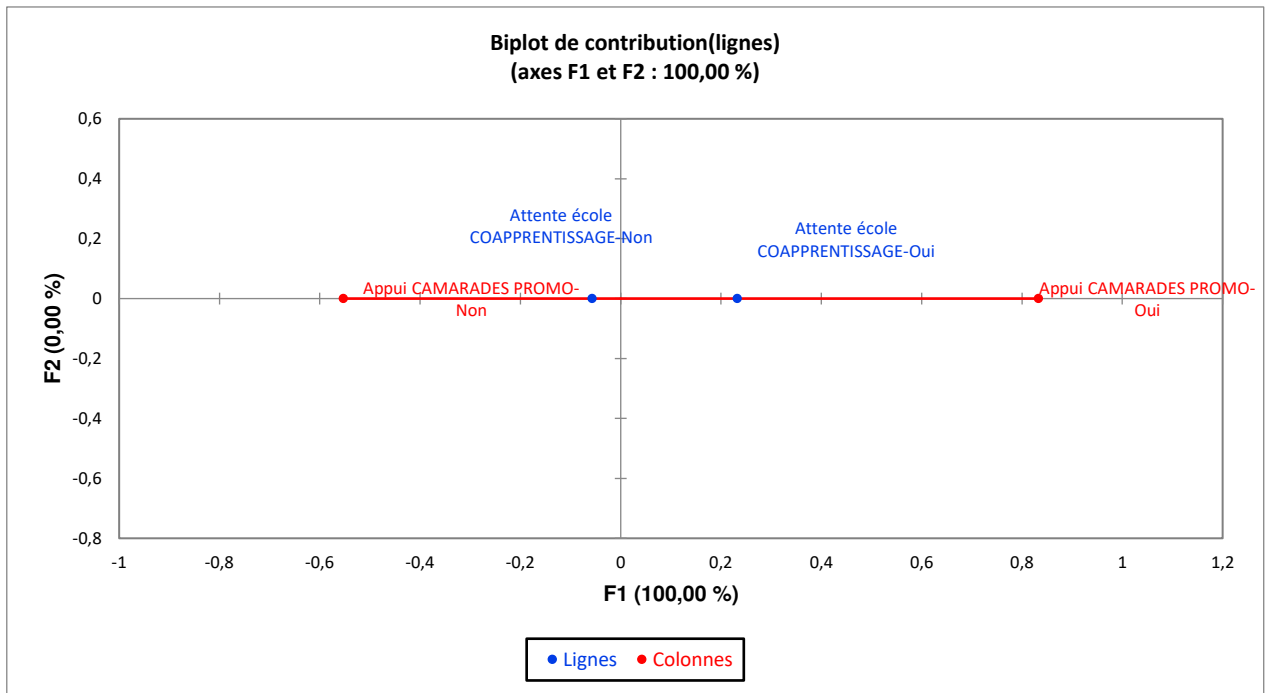
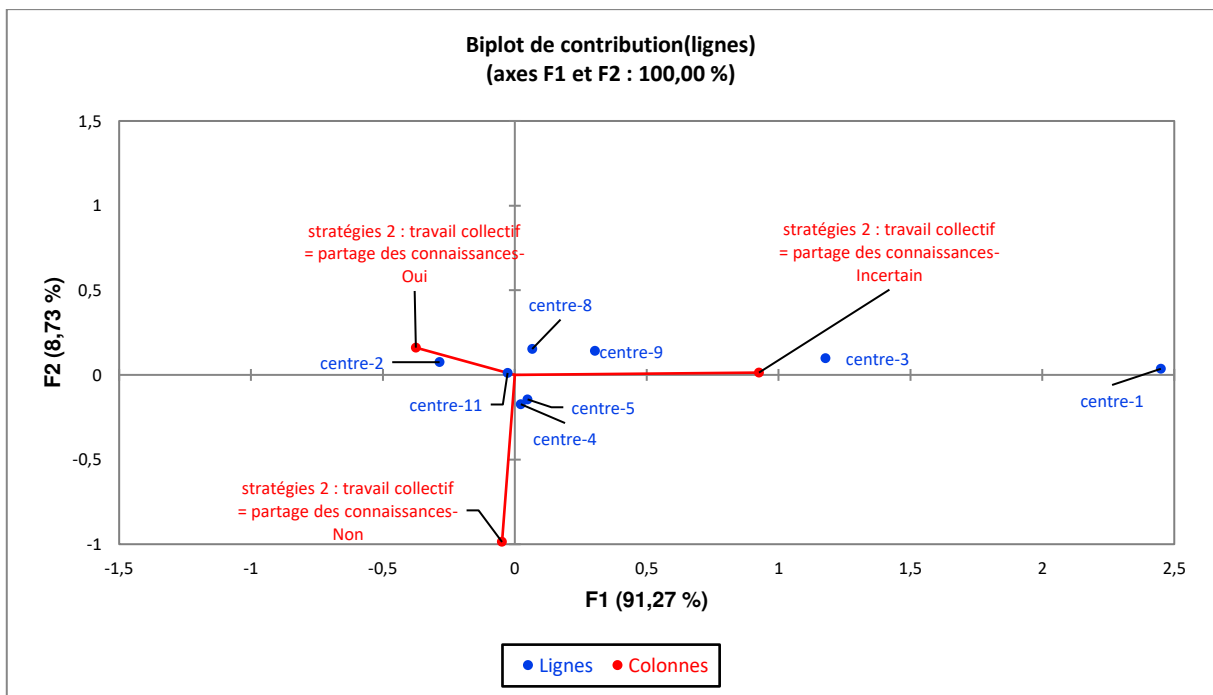


Figure 57 : Représentation graphique de la correspondance attentes de co-apprentissage-levier du groupe, instrument Q1(2)

Analyse factorielle 34 : liens entre centre de formation et stratégie de partage des connaissances en groupe

[Q2(3), khi 2 significatif avec  $p=0,013$ ]

Figure 58 : Représentation graphique du lien entre centre de formation et stratégie de partage de connaissances; instrument Q2(3)



## Synthèse des défis liés au groupe A2P2, pour l'échantillon

Tableau 193: Les freins générés par le groupe A2P2 évoqués par l'échantillon

Frein du groupe A2P2	Verbatim
Communication entre pairs	AP2, 65,8% > 70,1% : « c'est quelque chose qui est assez dur le relationnel »
Non implication de membres des groupe	AP4, 44,5% > 47,2% : « La nonchalance de mes camarades de classes me pousse parfois à baisser les bras pour quelques heures, voire une journée complète » ; AP5, 93,7% > 96,5 % : « On a 2 personnes sur un groupe de 6 qui bossent. Un ou 2 moteurs, et toujours les mêmes. Et 3 personnes qui ne sont pas motrices mais qui bossent. Ça se vérifie à chaque projet. Il y a un quart de personnes moteurs, un quart de personnes bosseuses, et la moitié à la machine à café »
Positionnement en étudiants, non hiérarchie, et rapport de « camaraderie » qui empêche la « professionnalité »	AP5, 14,6% > 17,8% : « Il y a au moins 60% des personnes qui sont à l'école qui n'ont pas un comportement qui relève du professionnalisme attendu en entreprise »
Réflexivité empêchée	Les retours d'expérience, « on est censé le faire par nous-mêmes. Certains n'ont pas du tout l'ouverture d'esprit de le faire. Moi j'arrive à le faire mais d'autres ne voit pas les choses comme ça - ils veulent juste que ça se termine pour partir vite en weekend. » AP6, 90,4% > 91,9%
Volume des groupes	AP20, 45,7% > 48,9% « 6 personnes par groupe, c'est vraiment trop. 1 ou 2 « expert (s) » font le projet et les autres ne font que suivre (ou pas, d'ailleurs). Il faudrait maximum 4 personnes par groupe pour que chacun puisse réellement s'impliquer. L'apprentissage serait plus homogène”
Difficulté à s'approprier les rôles	AP16, 56,7% > 58,7% : « Malheureusement, quand ça se passe mal, c'est compliqué pour l'animateur de s'imposer parce que c'est des gens qu'on connaît, du coup on n'a pas envie de leur dire quoi faire »
La volonté de travailler seul parfois	AP11, 73,0% > 76,0% : « je sais que c'est le but de la méthode de s'entraider et se débrouiller mais je déteste faire ça »
La maturité en question	AP23, 70,7% > 72,1 : « Le plus gros problème de la méthode, c'est la maturité des apprentis en fait. Ça c'est un gros frein à l'apprentissage. Faut s'accrocher des fois, c'est pas calme »
Le recrutement en question	AP5, 10'14''-10'36'' : « Je pense que le recrutement pose question. Je pense sincèrement que la méthode est porteuse et je suis convaincu de son efficacité et de son, utilité, mais (...) euh... pas sur le public actuel »
Le « cercle vicieux » environnement scolaire/ comportement non professionnel	AP5, 60,2% > 61,4% : « Parfois, on est vraiment traités comme des gamins. C'est un cercle vicieux : une attitude fait qu'on nous considère comme des gamins et le fait qu'on nous considère comme des gamins n'engage pas les gens à avoir une attitude plus responsable et plus respectueuse ».

## Force des leviers dans le discours de l'échantillon, selon les centres

Tableau 194 force des différents leviers et freins selon le centre de formation ; outil thématization Sonal:

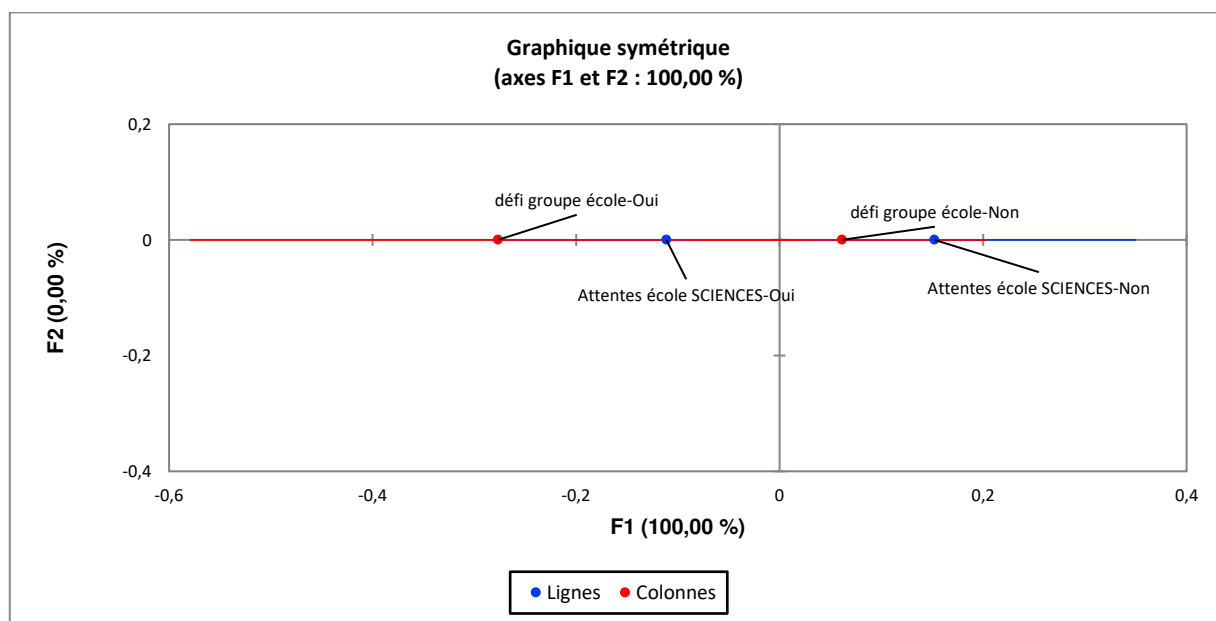
Centre	Groupe comme levier de co-apprentissage	Soutenances comme levier	Groupe comme levier d'apprentissage d'une posture	Levier du tutorat	Levier dans les rôles	Levier dans les outils de planification	Défi du groupe de travail	Défi du tuteur non expert/non manager	Incompréhension des rôles	Défi du contenu scientifique jugé insuffisant	Sentiment d'inefficacité des outils de réflexivité	Manque de pression/enjeu
1	3,29%	1,19%	4,8%	2,1%	1,2%	3,8%	1,62%	1,25%	0,54%	1,37%	0,68%	3,43%
2	0,99%	3,17%	0,66%	0,9%	0	1,7%	2,29%	0	0	1,95%	0,35%	1,28%
3	5,8%	2,1%	3,7%	3,5%	0,49%	2,6%	1,3%	0,32%	0,22%	0	2,02%	1,1%
4	2,89%	2,9%	4,35%	1,36%	0	1,65%	8,19%	1,54%	1,17%	2,32%	0,3%	0,32%
5	0,5%	0,86%	4,66%	3,5%	0,35%	1,28%	3,8%	5,22%	1,13%	5,6%	1%	2,7%
8	4,6%	0,77%	1%	1,08%	0,19%	2,78%	3,95%	1,92	1,1%	1,82%	4,3%	1,99%

## Analyse factorielle 35 : Liens entre attentes en sciences et défi du groupe

Tableau 195 ; Test d'indépendance entre attentes en sciences et vécu du groupe comme défi, instrument Q1(2)

Khi <sup>2</sup> (Valeur observée)	3,928
Khi <sup>2</sup> (Valeur critique)	3,841
DDL	1
p-value	0,047
alpha	0,05

Figure 59 : Représentation graphique des liens entre attentes en sciences et vécu du groupe comme défi; Q1(2)



## Analyse des correspondances multiples 8 : Liens entre attentes et vécu de défis dans le groupe par l'échantillon

Tableau 196: Poids des attentes dans le vécu du groupe comme défi; outil Sonal

Coor.fac.	Contribution au Facteur	Intitule long
-573	399	Défis groupe de travail en centre de formation
-50	9	Attentes en centre de formation : socle scientifique
213	22	Attente : tuteur comme guide méthodologique et levier réflexivité
781	96	Attentes en centre de formation gestion de projet et management équipes
282	196	Non(Défis groupe de travail à le centre de formation)

## Analyse factorielle 36 : Liens entre attentes de co-apprentissage et appui du tuteur

Tableau 197: Test d'indépendance entre attentes de co-apprentissage et vécu du tuteur comme levier, instrument Q1(2)

Khi <sup>2</sup> (Valeur observée)	3,550
Khi <sup>2</sup> (Valeur critique)	3,841
DDL	1
p-value	0,060
alpha	0,05

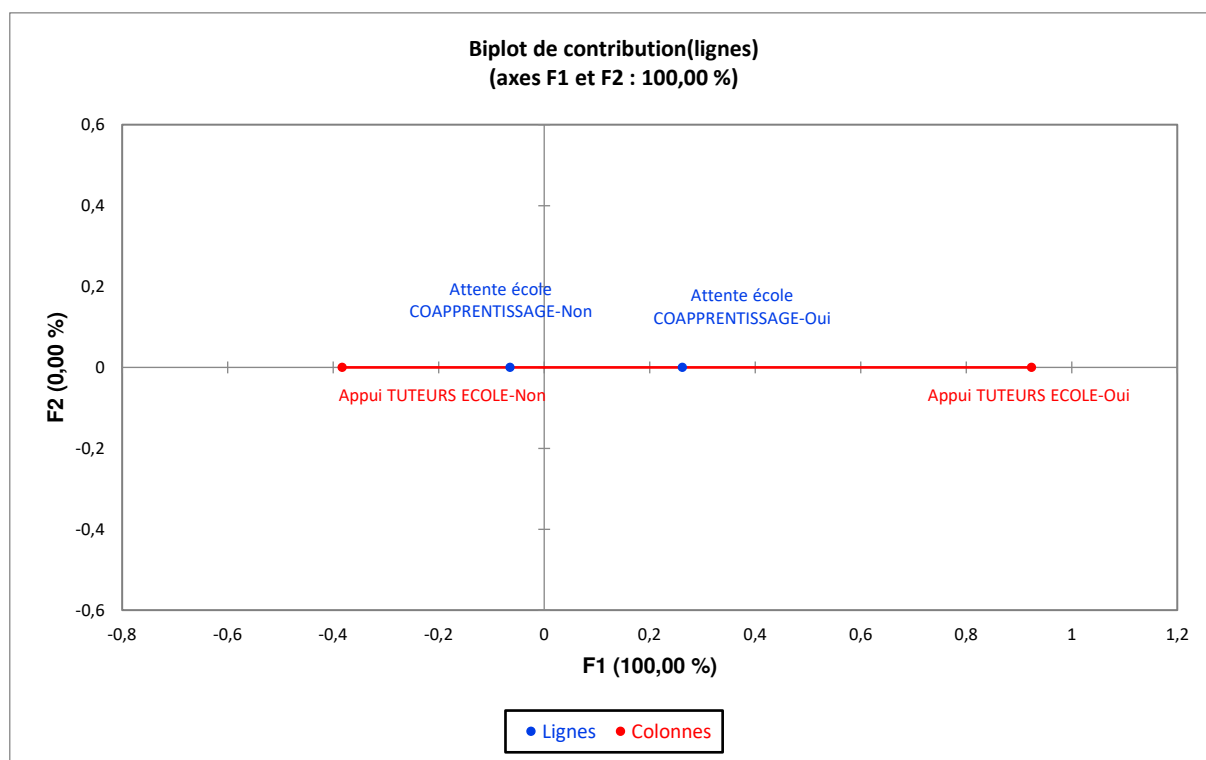


Figure 60 : Représentation graphique de la correspondance entre attentes de co-apprentissage et appui sur les tuteurs; instrument Q1(2)

Tableau 198: Facteur 1 Impression des colonnes actives, ACM positionnement tuteurs, leviers des tuteurs et levier du groupe; outil Sonal

Coor.fac.	CPF	Intitule long
-1108	482	Leviers dans le tutorat/le tuteur : encadrement/guidage/entretiens
-239	6	Tuteur A2P2 comme manager
225	98	Non(Leviers dans le tutorat/le tuteur : encadrement/guidage/entretiens)
314	148	Non (Tuteur A2P2 comme manager)

Tableau 199:Facteur 1 Impression des colonnes actives; analyse des contributions des attentes sur le vécu du tutorat comme levier sur l'échantillon outil Sonal

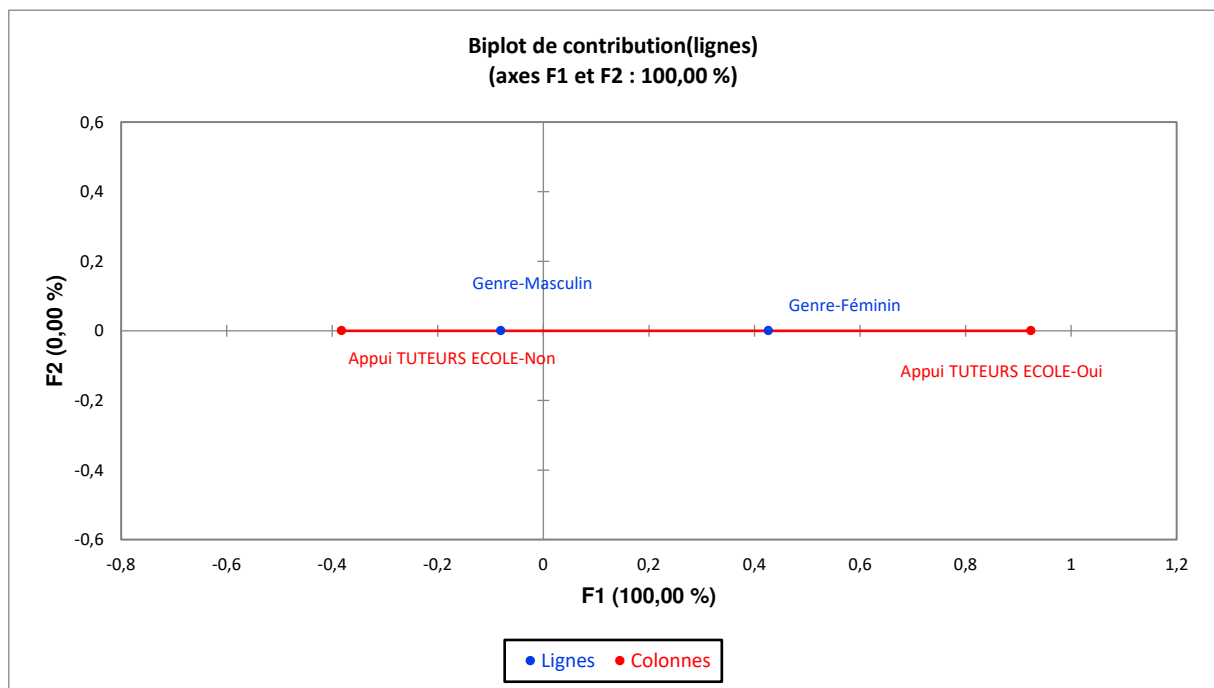
. Coor.fac	CPF	Intitule long
-882	215	Attentes : gestion de projet et management équipes
-583	164	Attentes en centre de formation : socle scientifique
-195	74	Non(Leviers dans le tutorat/le tuteur : encadrement/guidage/entretiens)
-171	60	Non(Attente : tuteur comme guide méthodologique et levier réflexivité)
93	23	Non(Attentes : gestion de projet et management équipes)
117	33	Non(Attentes en centre de formation : socle scientifique)
391	147	Leviers dans le tutorat/le tuteur : encadrement/guidage/entretiens
419	148	Attente : tuteur comme guide méthodologique et levier réflexivité

### Analyse factorielle 37 : Liens entre genre et appui des tuteurs

Tableau 200: Poids, distances et distances quadratiques à l'origine, inerties et inerties relatives (lignes), AFC genre et appui des tuteurs; Q1(2)

	Poids (relatif)	Distance	Distance <sup>2</sup>	Inertie	Inertie relative
Genre-Féminin	0,159	0,426	0,182	0,02898	0,841
Genre-Masculin	0,841	0,081	0,007	0,00550	0,159

Figure 61 : Représentation graphique des liens entre genre et appui des tuteurs; Q1(2)



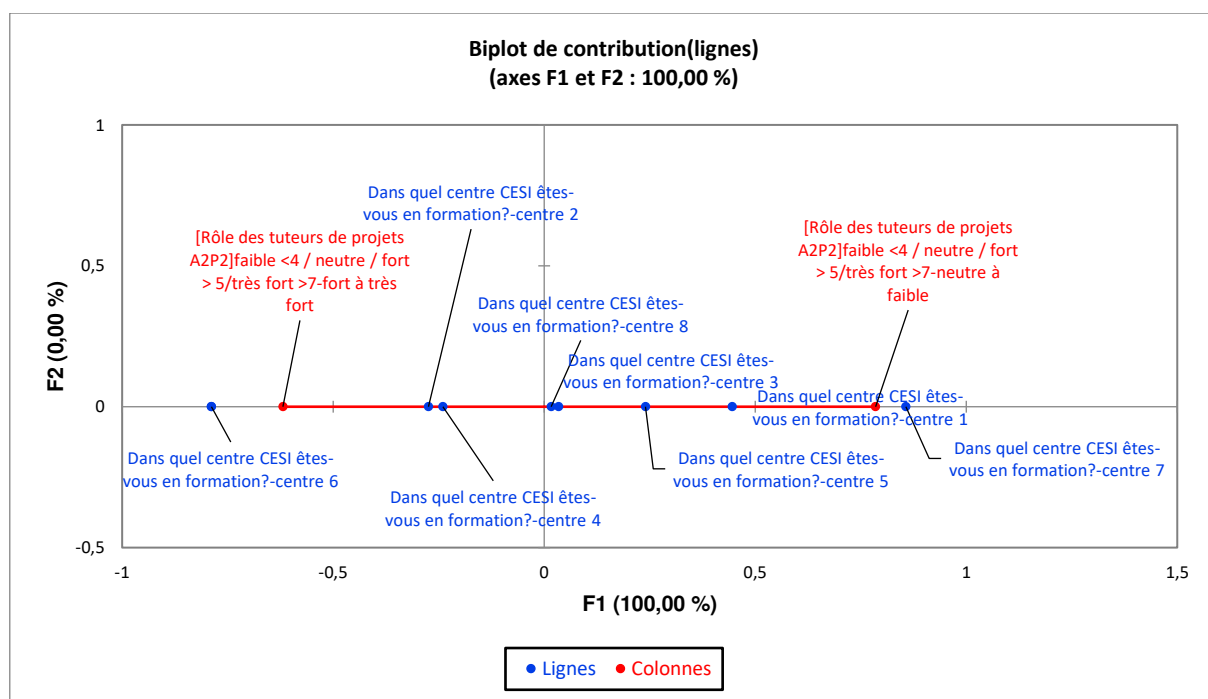
### Analyse factorielle 38 : liens entre centre de formation et rôle des tuteurs dans la professionnalisation

[Q1(3) avec khi 2 significatif avec p=0.018]

Tableau 201: Liens entre centre (hors BTP) et rôle des tuteurs A2P2 dans la professionnalisation; Q1(3)

G <sup>2</sup> de Wilks (Valeur observée)	16,850
G <sup>2</sup> de Wilks (Valeur critique)	14,067
DDL	7
p-value	0,018
alpha	0,05

Figure 62: Représentation graphique des liens entre centres de formation et rôle imputé aux tuteurs dans la professionnalisation; Q1(3)

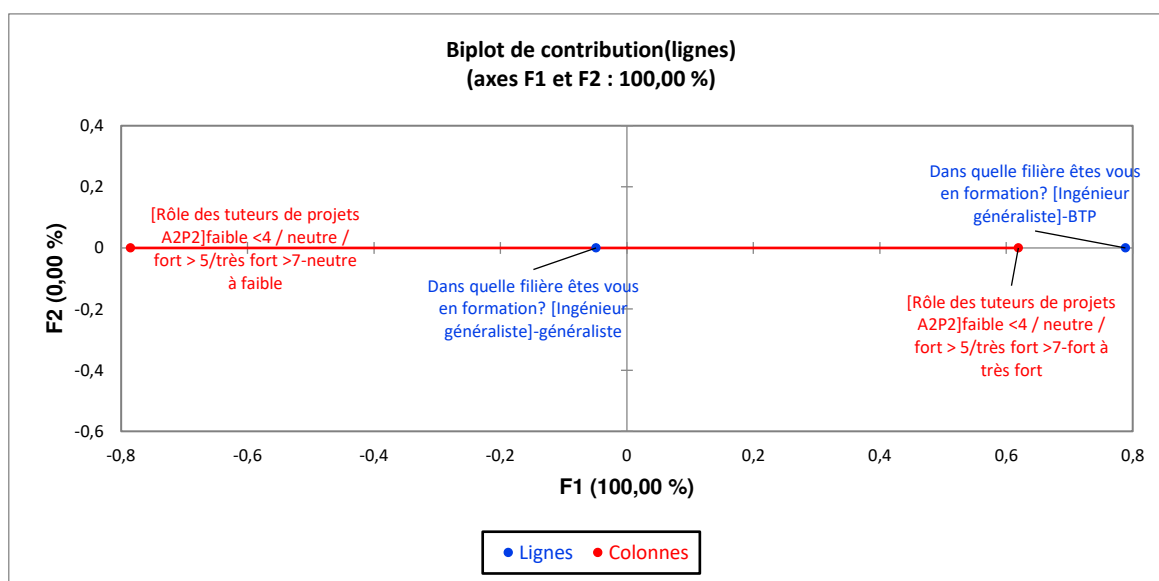


### Analyse factorielle 39 : liens entre spécialité et rôle des tuteurs dans la professionnalisation

Tableau 202: Test d'indépendance entre spécialité et rôle des tuteurs dans la professionnalisation; Q1(3)

Khi <sup>2</sup> (Valeur observée)	4,621
Khi <sup>2</sup> (Valeur critique)	3,841
DDL	1
p-value	0,032
alpha	0,05

Figure 63 : Représentation graphique du lien entre spécialité BTP et rôle des tuteurs dans la professionnalisation; Q1(3)



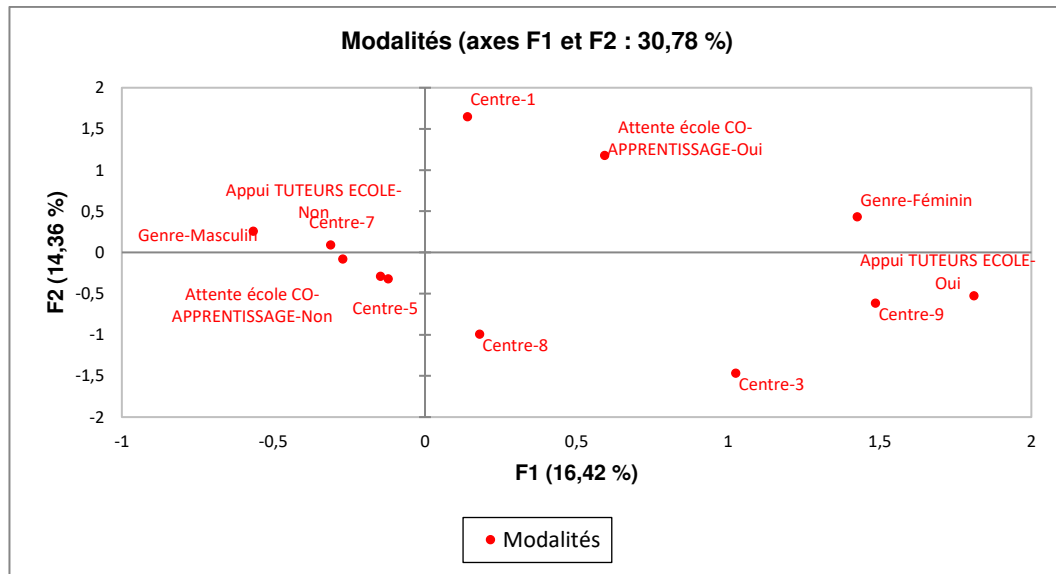
Analyse des correspondances multiples 9 : genre, centre et attentes de co-apprentissage, poids respectifs sur la ressource du tutorat

Tableau 203 : Contributions (Variables), ACM genre, attentes de co-apprentissage et centre sur le levier du tutorat; Q1(2)

	F1	F2
Centre-1	0,244	38,699
Centre-3	3,451	8,068
Centre-5	0,423	3,386
Centre-7	5,892	1,372
Centre-8	0,266	9,245
Centre-9	10,875	2,140
Genre-Féminin	24,676	2,584
Genre-Masculin	4,682	0,490
Attente école CO-APPRENTISSAGE-Non	1,310	5,925
Attente école CO-APPRENTISSAGE-Oui	5,296	23,959
Appui TUTEURS ECOLE-Non	6,285	0,606
Appui TUTEURS ECOLE-Oui	36,600	3,526



Figure 64 : Représentation graphique du poids respectif des variables; ACM genre, attentes co-apprentissage et genre Q1(2)

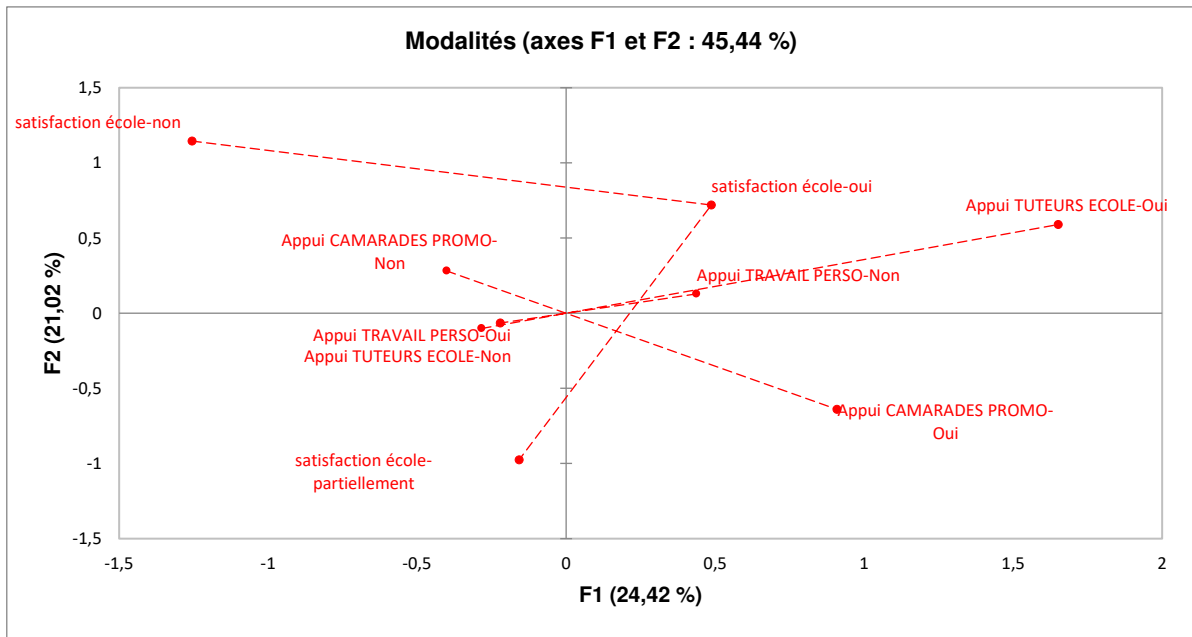


### Analyse des correspondances multiples 10 : liens entre différents appuis et satisfaction

Tableau 204 AMC appuis et satisfaction; Q1(3)

Contributions (Variables) :			
	F1	F2	F3
satisfaction école-non	14,472	13,986	18,479
satisfaction école-oui	8,463	21,390	6,244
satisfaction école-partiellement	0,922	40,920	0,097
Appui TRAVAIL PERSO-Non	5,259	0,528	46,889
Appui TRAVAIL PERSO-Oui	2,664	0,268	23,749
Appui CAMARADES PROMO-Non	9,142	5,265	0,802
Appui CAMARADES PROMO-Oui	<b>20,731</b>	11,939	1,819
Appui TUTEURS ECOLE-Non	5,620	0,836	0,282
Appui TUTEURS ECOLE-Oui	<b>32,728</b>	4,868	1,640

Figure 65 : AMC appuis et satisfaction; Q1(3)

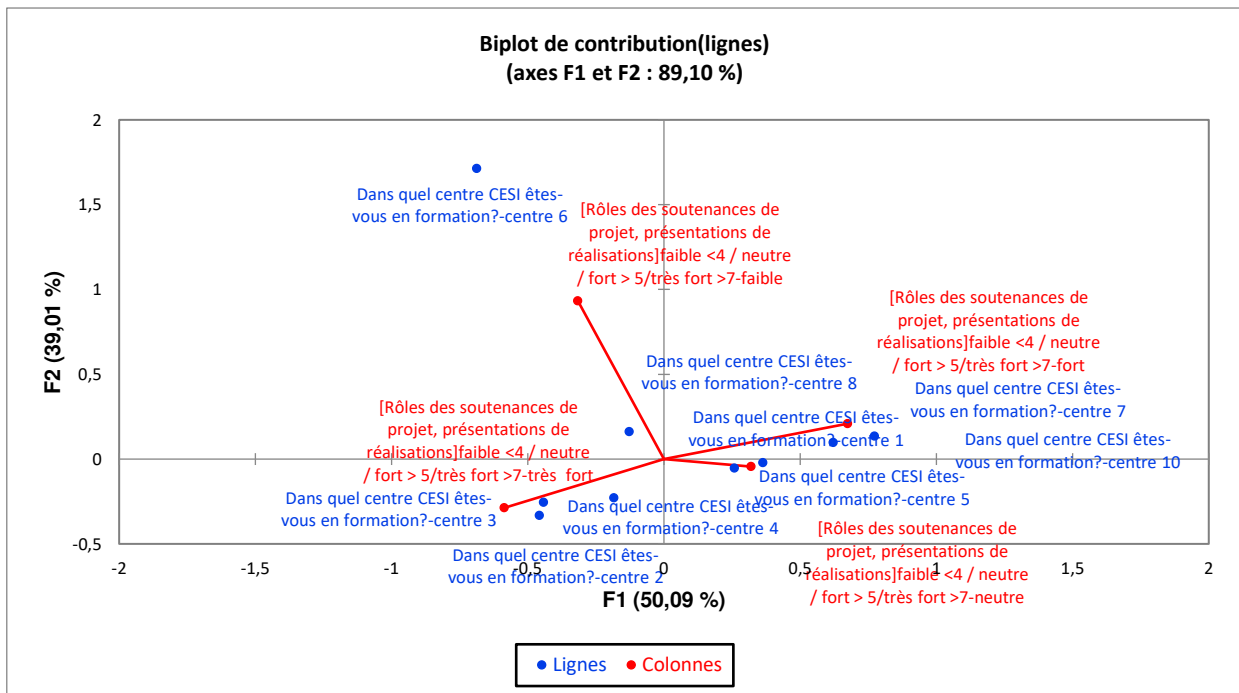


### Analyse factorielle 40 : lien entre centre de formation et levier des soutenances

Tableau 205: Test d'indépendance entre centre et levier des soutenances; Q1(3)

Khi <sup>2</sup> (Valeur observée)	39,876
Khi <sup>2</sup> (Valeur critique)	36,415
DDL	24
p-value	0,022
alpha	0,05

Figure 66 : représentation graphique des liens entre centre de formation et levier des soutenances; Q1(3)

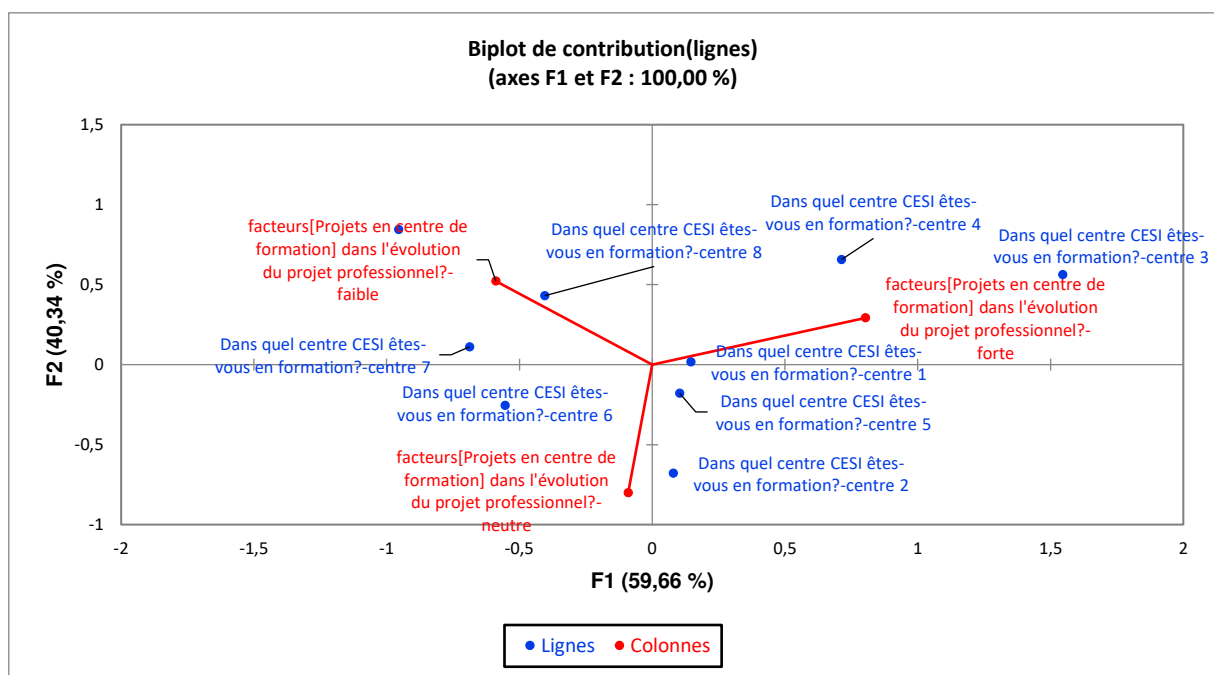


## Analyse factorielle 41 : liens entre les centres et le rôle des projets A2P2 dans la professionnalisation

Tableau 206: Test d'indépendance entre centres et levier des projets dans la professionnalisation; Q1(3)

Khi <sup>2</sup> (Valeur observée)	36,742
Khi <sup>2</sup> (Valeur critique)	26,296
DDL	16
p-value	0,002
alpha	0,05

Figure 67 : Représentation graphique des liens entre centres et leviers des projets dans la professionnalisation; Q1(3)



## Analyse factorielle 42 : liens entre outils de planification comme levier et attentes

Tableau 207: Facteur 1 Impression des colonnes actives ; AFC attentes de développement de compétences et vécu des outils de planification comme leviers

Coor.fac.	CPF	Intitule long
-454	228	Rôle des outils appréhendés en centre de formation
-183	8	Attentes en centre de formation gestion de projet et management équipes
17	1	Non(Attentes en centre de formation gestion de projet et management équipes)
55	1	Attentes en centre de formation : socle scientifique
301	151	Non(Rôle des outils appréhendés en centre de formation)

### Analyse factorielle 43 : lien entre attentes en sciences et utilité des activités de maquettage

Tableau 208: Facteur 1 Impression des colonnes actives; ACM attentes d'acquisitions scientifiques et levier du maquettage ; outil Sonal

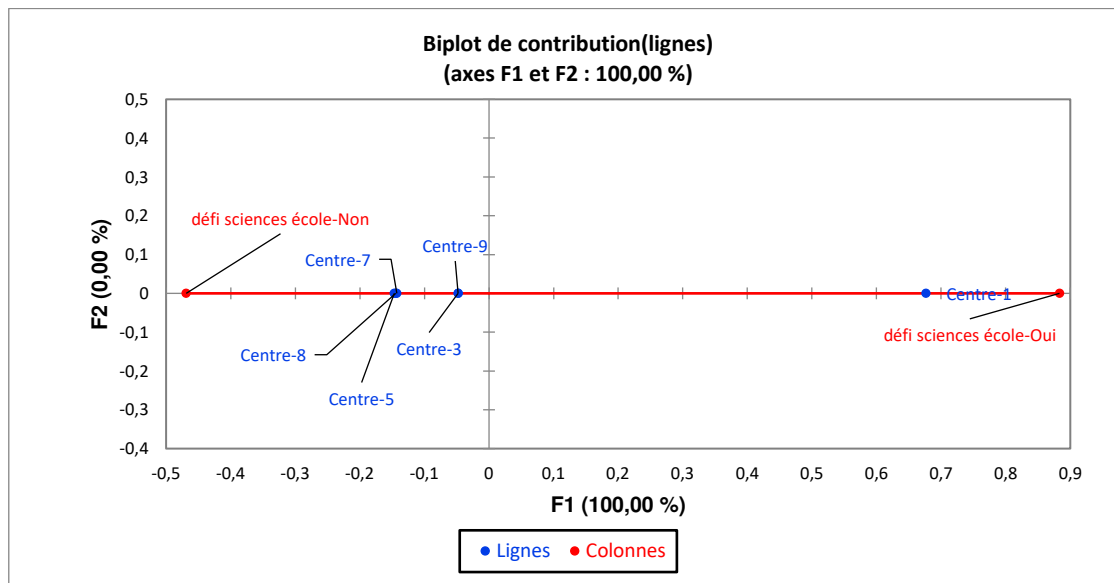
Coor.fac.	CPF	Intitule long
-392	78	Attentes en centre de formation : socle scientifique
-191	3	Utilité calculs, maquettage, conception
125	25	Non (Attentes en de formation : socle scientifique & anglais)

### Analyse factorielle 44 : liens entre centres de formation et difficultés en sciences et en anglais

Tableau 209: Test d'indépendance entre le centre et les difficultés en sciences; Q1(2)

Khi <sup>2</sup> (Valeur observée)	21,005
Khi <sup>2</sup> (Valeur critique)	11,070
DDL	5
p-value	0,001
alpha	0,05

Figure 68 : Représentation graphique des liens entre centres et difficultés exprimées en sciences; Q1(2)



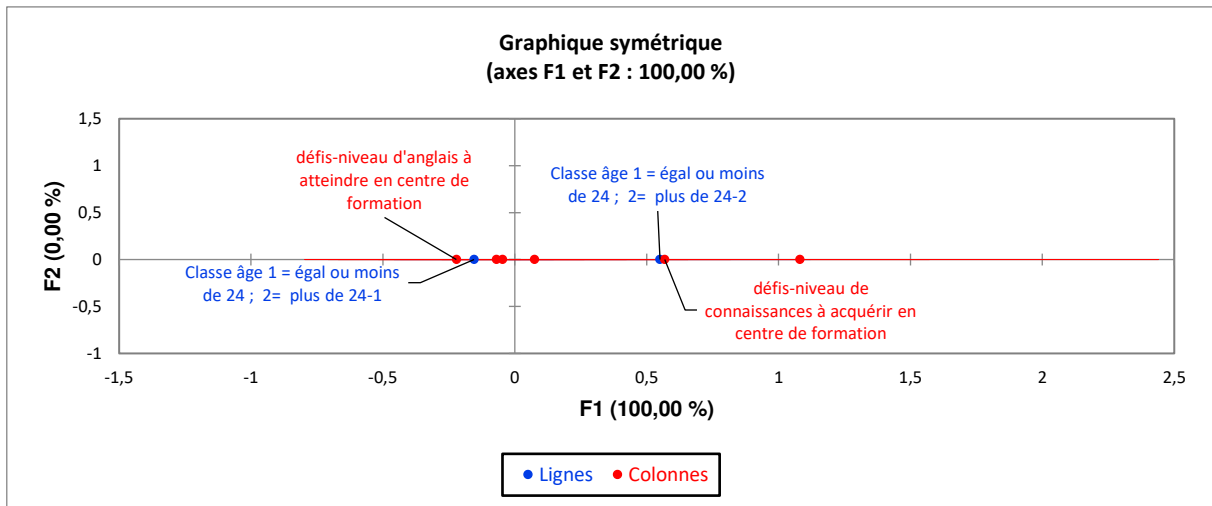
### Analyse factorielle 45 : liens entre âge et défi de l'anglais

[Q1(3), avec khi 2 significatif et p=0,022],

Tableau 210 : liens entre âge et défi de l'anglais ; Q1(3)

Khi <sup>2</sup> (Valeur observée)	13,193
Khi <sup>2</sup> (Valeur critique)	11,070
DDL	5
p-value	0,022
alpha	0,05

Figure 69 : Les défis de l'anglais, lien avec l'âge sur Q1(3)

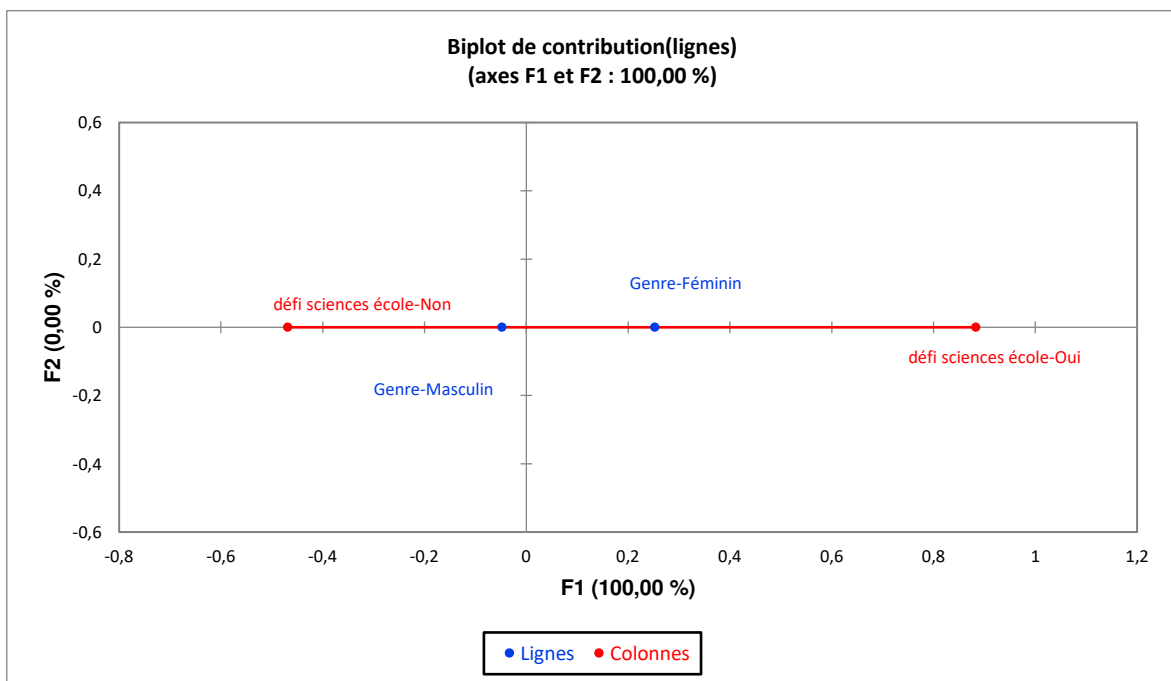


### Analyse factorielle 46: liens entre genre et défi en sciences

Tableau 211: liens entre genre et défi en sciences; Q1(2)

Khi <sup>2</sup> (Valeur observée)	2,803
Khi <sup>2</sup> (Valeur critique)	3,841
DDL	1
p-value	0,094
alpha	0,05

Figure 70 : Représentation graphique des liens entre genre et défi en sciences; Q1(2)

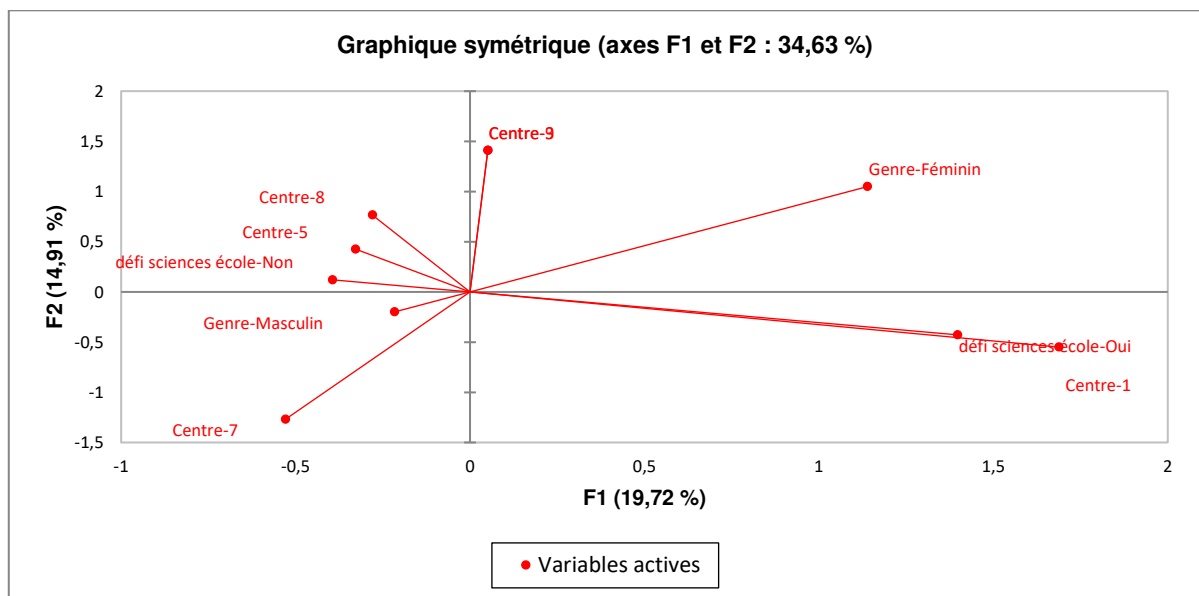


## Analyse des correspondances multiples 11: poids respectifs du genre et du centre dans le défi rencontré en sciences

Tableau 212: Liens entre centre, genre et défi en sciences; Q1(2)

	F1	F2
Centre-1	33,827	4,744
Centre-3	0,008	8,197
Centre-5	2,953	6,597
Centre-7	4,883	37,146
Centre-8	0,611	6,058
Centre-9	0,012	12,296
Genre-Féminin	15,003	16,837
Genre-Masculin	2,847	3,195
défi sciences école-Non	8,761	1,084
défi sciences école-Oui	31,094	3,846

Figure 71 : Représentation graphique des correspondances entre centre, genre et défi des sciences; Q1(2)



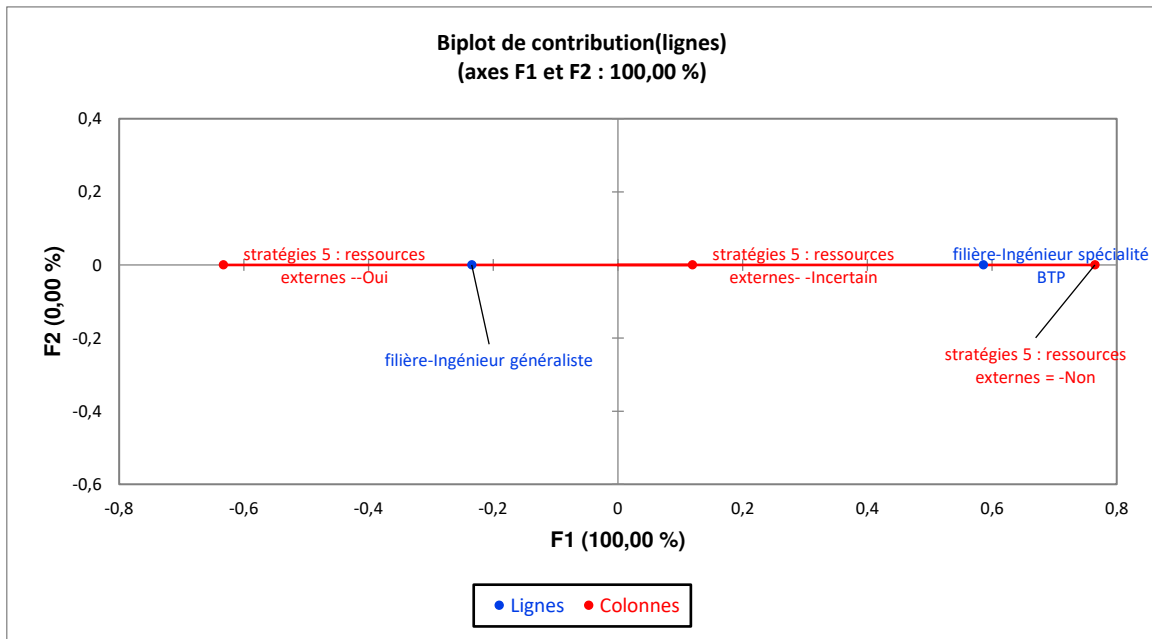
## Analyse factorielle 47 : liens entre spécialité et ressources externes

[Q2(3), khi 2 significatif avec  $p < 0,0001$ ]

Tableau 213: Test d'indépendance entre la spécialité et les appuis externes

Khi <sup>2</sup> (Valeur observée)	28,878
Khi <sup>2</sup> (Valeur critique)	5,991
DDL	2
p-value	< 0,0001
alpha	0,05

Figure 72: Représentation graphique des liens entre filière et appuis externes

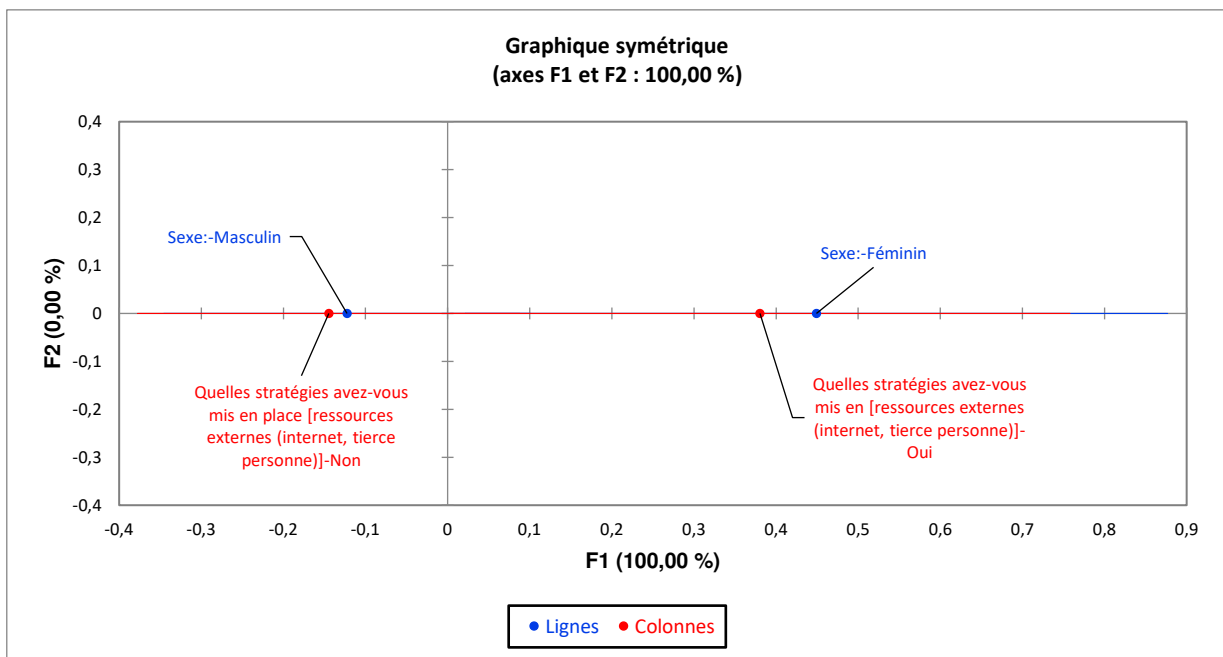


### Analyse factorielle 48: liens entre genre et appuis externes

Tableau 214: Lien entre genre et appuis externes, Q2 (2)

Khi <sup>2</sup> (Valeur observée)	5,393
Khi <sup>2</sup> (Valeur critique)	3,841
DDL	1
p-value	0,020
alpha	0,05

Figure 73: Représentation graphique du lien entre genre et appuis externes), Q2(2)

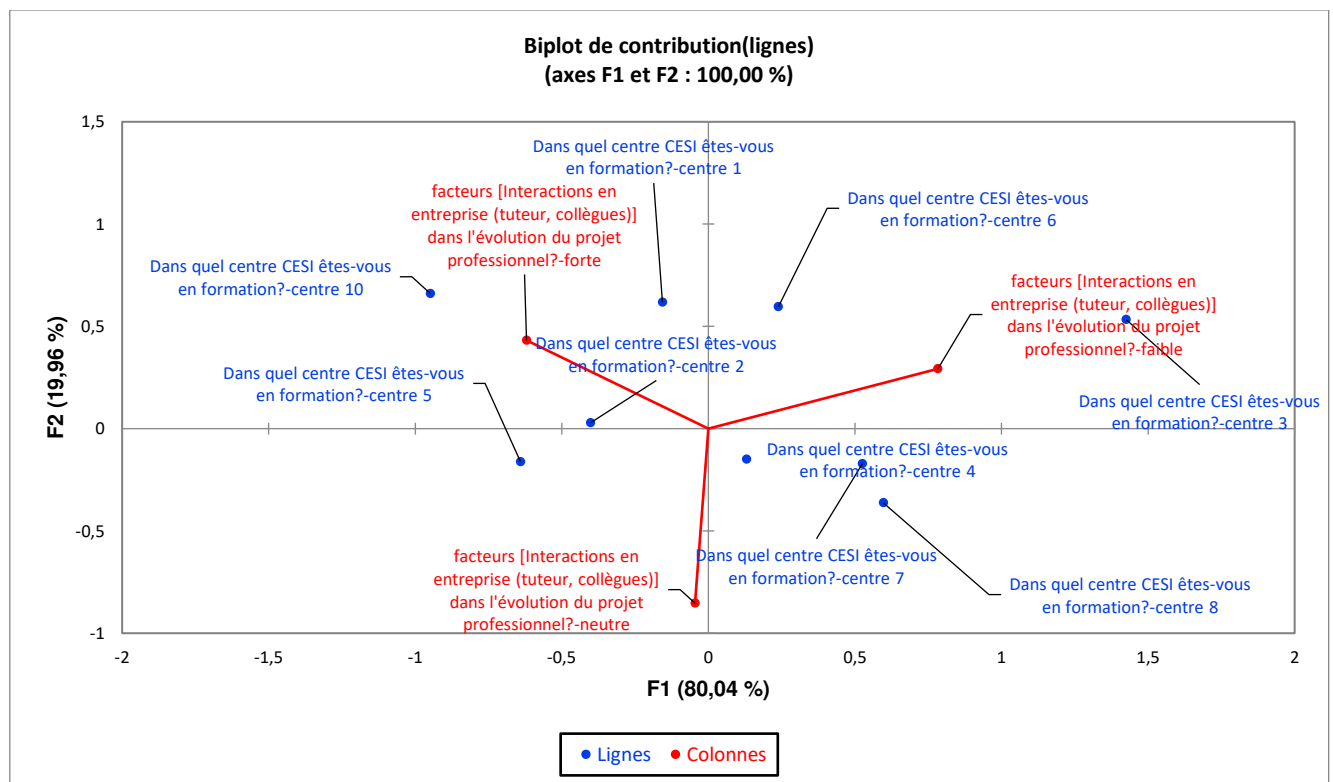


## Analyse factorielle 49 : liens entre centres de formation, et rôle imputé aux interactions en entreprise dans l'évolution du projet professionnel

Tableau 215 Test d'indépendance entre centre et rôle des interactions en entreprise dans l'évolution du projet professionnel

Khi <sup>2</sup> (Valeur observée)	33,989
Khi <sup>2</sup> (Valeur critique)	26,296
DDL	16
p-value	0,005
alpha	0,05

Figure 74: Représentation graphique du lien entre centres de formation et rôle imputé aux interactions en entreprise dans l'évolution du projet professionnel



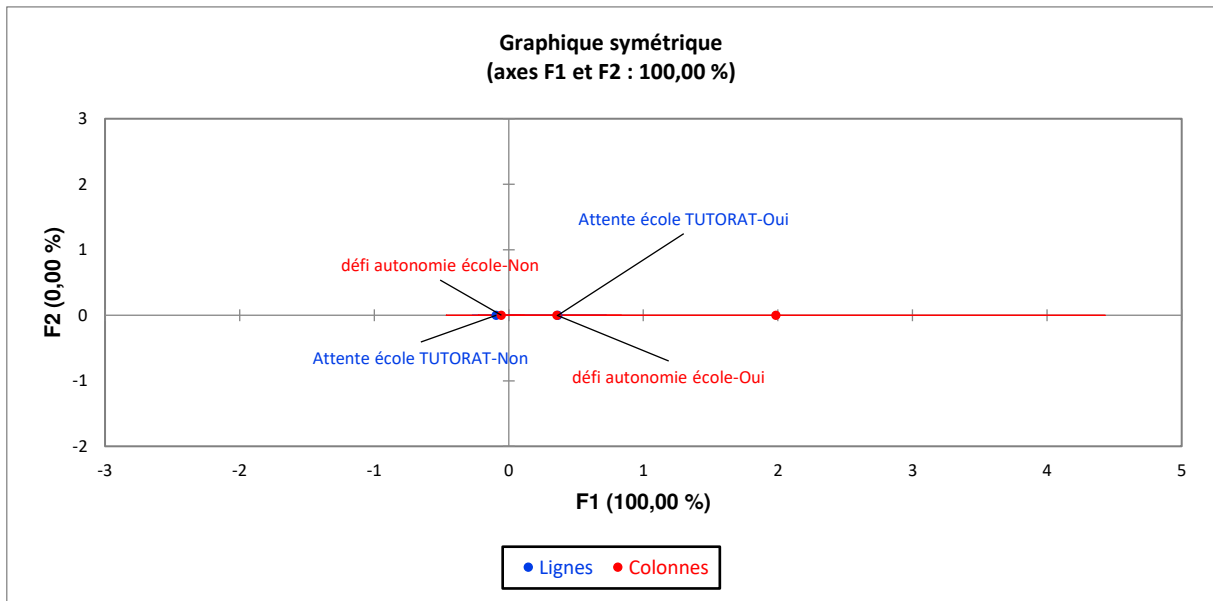
## Analyse factorielle 50: liens entre les attentes de tutorat et le défi de l'autonomie

Tableau 216: Test d'indépendance entre attentes de tutorat et défi de l'autonomie; Q1(2)

Khi <sup>2</sup> (Valeur observée)	7,873
Khi <sup>2</sup> (Valeur critique)	5,991
DDL	2
p-value	0,020
alpha	0,05



Figure 75: Représentation graphique des liens entre attentes de tutorat et défi de l'autonomie; Q1(3)

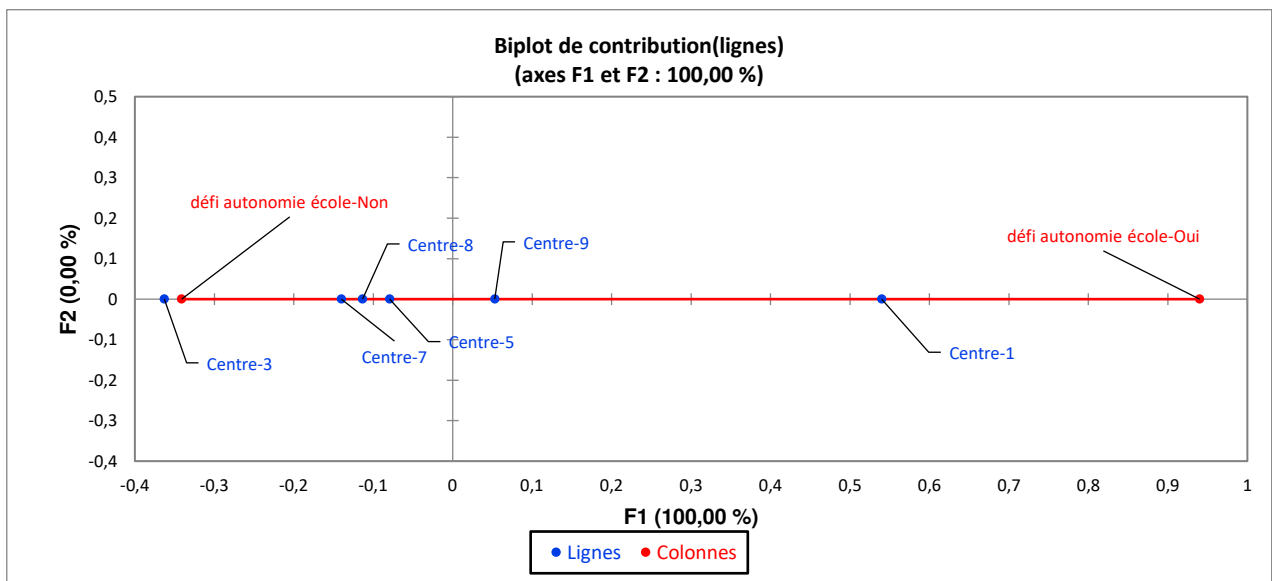


### Analyse factorielle 51, entre centres de formation et défi de l'autonomie

Tableau 217: test d'indépendance entre centre de formation et défi de l'autonomie ; Q1(2)

Khi <sup>2</sup> (Valeur observée)	14,408
Khi <sup>2</sup> (Valeur critique)	11,070
DDL	5
p-value	0,013
alpha	0,05

Figure 76: représentation graphique du lien entre centre de formation et défi de l'autonomie, Q1(2)

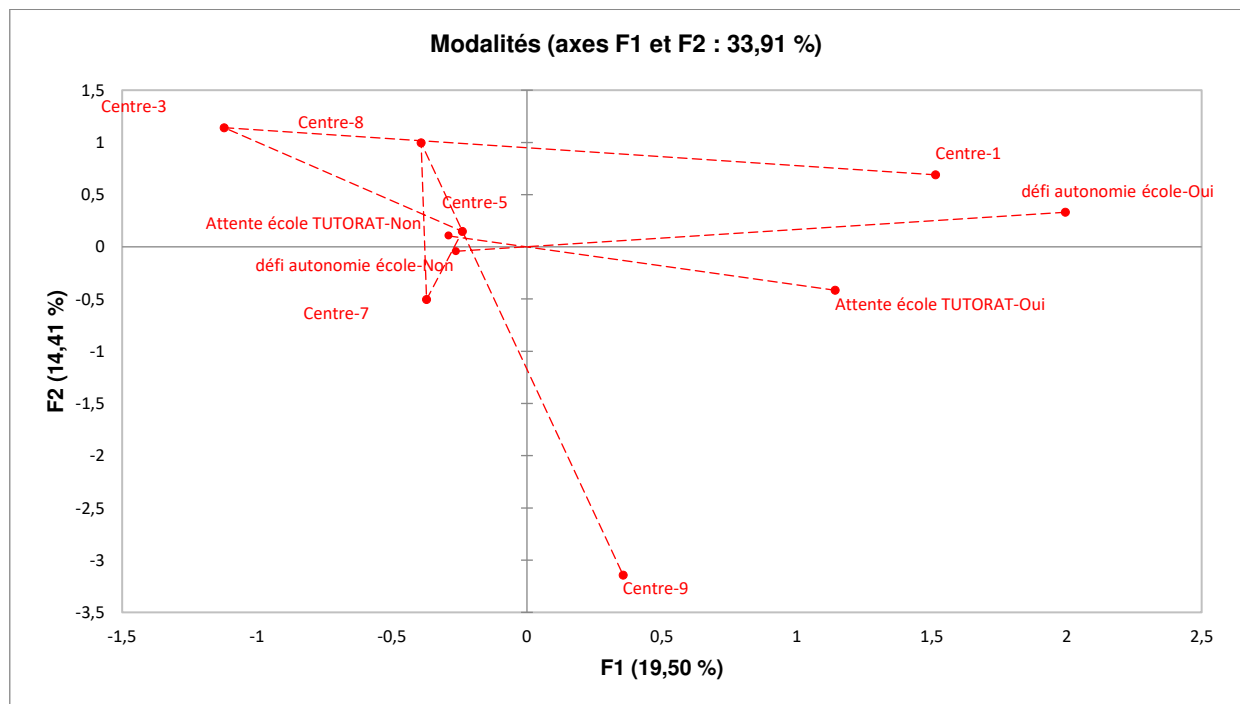


## Analyse des correspondances multiples 12 : poids respectifs du centre et des attentes de tutorat dans le vécu de l'autonomie comme un défi

Tableau 218: contribution des variable au défi de l'autonomie Q1(2)

Contributions (Variables) :		
	F1	F2
Centre-1	27,513	7,727
Centre-3	3,974	5,563
Centre-5	1,586	0,820
Centre-7	2,449	6,113
Centre-8	1,213	10,561
Centre-9	0,601	63,389
Attente école TUTORAT-Non	4,913	0,888
Attente école TUTORAT-Oui	19,340	3,494
défi autonomie école-Non	4,470	0,168
défi autonomie école-Oui	33,940	1,277

Figure 77: ACM centre, attentes de tutorat et défi de l'autonomie, Q1(2)



### 35. Annexe 35 : Grille d'analyse des évaluations clés

Tableau 219: Synthèse des évaluations clés analysées: sources et faits saillants

QUI évalue	Objectifs d'apprentissage évalués (sources : notes pédagogiques des modules)	Nom de l'unité d'enseignement ou de l'élément évaluable	Pourquoi/pour que cette évaluation est jugée clé	Résultats cohorte	Faits saillants
ECOLE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prendre connaissance des défauts constatés et reformuler le problème</li> <li>- Annoncer la démarche de résolution de problème</li> <li>- Identifier et quantifier le problème</li> <li>- Analyse des causes</li> <li>- Proposition de solutions et choix</li> <li>- Plan d'action et capitalisation</li> <li>- Rendre compte de cette étude dans un rapport écrit</li> </ul>	UE1 Management des processus dont <b>MARP</b> et soutenance de projet 1 (condition obligatoires)	Jury des études (conditions obligatoires)	Soutenances MARP (Cnd nécessaire) A 37,152% <b>B 53,191%</b> C 8,674% D 0,982 % Validation de la condition obligatoire : N 9,656% O 90,344%	<b>Année 1 : UE Management des processus</b> Majorité des éléments évalués sur cet élément évaluable ==> écarts mineurs avec l'attendu (53%). 10% des éléments évalués sont jugés inacceptables et ont dû donner lieu à un rattrapage Fragilité résultats : certes UE validée à 90%, mais seulement 37% d'A sur conditions obligatoires soutenance MARP. Seulement 1 apprenti sur 3 maîtrise parfaitement, en fin de 1ère année, les compétences de cette unité d'enseignement capitale, puisqu'elle contient une matière qui est une "condition obligatoire" pour l'obtention du diplôme (soutenance MARP) <b>Effet centre</b> DDL de 3 Proba de 0.025 Alpha 0.05

CONJOINT jury école + tuteurs entreprises	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réaliser un état de l'art et maîtriser les concepts théoriques du sujet</li> <li>- proposer et justifier les différentes solutions envisageables</li> <li>- choisir une solution à l'aide de critères définis</li> <li>- définir et mettre en œuvre une méthodologie de validation de la solution</li> <li>- Analyser les résultats et proposer des perspectives</li> </ul>	Projet ADS : Acquisition de la Démarche Scientifique	Responsable pédagogique	<table style="border: none;"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">A</td> <td>34,188</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;"><b>B</b></td> <td><b>44,957</b></td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">C</td> <td>20,171</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">D</td> <td>0,684</td> </tr> </table>	A	34,188	<b>B</b>	<b>44,957</b>	C	20,171	D	0,684	<p><b>Année D, projet ADS</b>  Fragilité résultats : certes UE validée à 80%, mais seulement 34% d'A et 20% de C. Majorité → B, donc Ecarts sur démarche scientifique en fin d'année 2.</p> <p><b>Effet centre</b>  DDL 16  p-value &lt; 0,0001  alpha 0,05</p>
A	34,188												
<b>B</b>	<b>44,957</b>												
C	20,171												
D	0,684												

ENTREPRISE	Evaluation des alternances	Chercheur et Jury des études (alternance à l'étranger condition obligatoire)	<b>S5</b>		<b>Reconnaissance de l'agir en ingénieur en entreprise</b> Mais influence de l'environnement sur la reconnaissance/valorisation des acquis, donc sur le vécu et l'intériorisation d'une construction <b>S5</b> Effet centre p-value < 0,0001 alpha 0,05 et DDL 8 <b>S6</b> Effet centre p-value < 0,0001 alpha 0,05 et DDL de 12 <b>S7</b> Effet centre p-value = 0,0011 alpha 0,05 et DDL de 10
			A	51,581%	
			B	46,423%	
			C	1,830%	
			D	0,166%	
			<b>S6</b>		
			A	46,734%	
			B	48,409%	
			C	4,355%	
			D	0,503%	
			<b>S7</b>		
			A	40,422%	
			B	55,009%	
			C	3,515%	
			D	1,054%	
			<b>S9</b>		
A	51,370%				
B	43,836%				
C	4,110%				
D	0,685%				

ENTREPRISE + ECOLE	<p>Evaluation par la structure d'accueil à l'étranger</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Résultat du travail</li> <li>- Qualité de l'intégration</li> <li>- Compréhension de l'environnement industriel et des méthodes de travail</li> <li>- Pratique de la langue</li> </ul> <p>Evaluation par le centre de formation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rapport de mission rédigé en anglais par l'apprenti, quel que soit le pays d'accueil de la mission / Blog : avec l'accord de l'équipe pédagogique, la mission à l'étranger peut donner lieu à la rédaction d'un blog à la place du rapport</li> <li>- Présentation orale : Le rapport écrit peut-être exploité lors d'une soutenance ou une</li> </ul>	Mission à l'étranger		<p>Résultats pour 454 personnes sur les 587 :</p> <p>A 84,544</p> <p>B 14,898</p> <p>C 0,559</p>	<p><b>S8</b></p> <p>Pas d'effet centre sur ce semestre (donc pas de lien entre entreprise à l'étranger et répartition des évaluations) mais un <b>effet semestre</b>, en comparant avec les autres.</p> <p>Khi 2</p> <p>p-value &lt; 0,0001 (alpha 0,05) DDL de 12</p> <p>Pour affiner et comprendre liens entre évaluations &amp; semestres : calcul PEM sur le S8, qui semble effectivement avoir taux spécifiques :</p> <p>PEM local sur semestre : PEM local de 76% sur nombre de A en S8, ME. Attraction très élevée entre deux variables qui sont pourtant non redondantes a priori</p> <p>Evaluation extrêmement positive de l'expérience à l'étranger. Valorisation supérieure à l'étranger à celle des entreprises en France, ou à leurs résultats en centre de formation habituellement. → Vécu très positif et très constructif de cette ME. Lien entre valorisation/reconnaissance par les résultats et vécu comme constructif, levier construction.</p>
--------------------	---	----------------------	--	--	--

	discussion pendant le cours d'anglais ou lors du module d'interculturalité.				
ECOLE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- S'impliquer de manière efficace dans le travail de groupe</li> <li>- Adopter un comportement personnel professionnel</li> <li>- Adopter un comportement éthique, déontologue et responsable</li> </ul>	Evaluation du Comportement professionnel	chercheur	A- 50,92% B- 43,27% C- 5,11% D- 0,71%	Effet centre et effet projet <b>Centre</b> Test d'indépendance du Khi-deux sur 7 centres (hors centre à 100% de A), soit 3624 notes Test khi 2 : p-value < 0,0001 (alpha 0,05)DDL de 24 Probabilité 1,1841E-171 Khi deux observé 384,740598 Khi deux théorique 21,02606982 Résultats saillants 94% de A et de B dans centre 5 Totalité des centres : moins de 5% de C et D Centre 1 est à 9% de C et D Totalité des centres est à 58% de A ; le centre 8 est à 100% Centre 1 est à 65,88% de B contre 37% au global  <b>Effet Projet</b> Test Khi 2, à nouveau p-value < 0,0001 (alpha 0,05) et degré de liberté de 21
ECOLE		Management	chercheur	A 62,500 B 34,856 C 2,404 D 0,240	Autant sur UE et EE scientifiques, résolution de problème ou sur ADS (raisonnement scientifique), écarts, là sur le management, reconnaissance par l'école des acquis de la promo 62% atteinte totale des objectifs. Conforte identité de « manager » de l'ingénieur CESI  <b>Effet centre</b> Proba =0,0005494, DDL de 5 et alpha 0,05

ECOLE		Socle scientifique Méca élec	Apprenants- resp études	GLOBAL, 3 UE de sciences cumulées (5.3,6.1 et 6.3) : A 4,1% B 73,8 C 4,9% D 17%	Effet centre Khi 2 résultats UE scientifiques de ces 3 UE (hors soutenance et comportement) DDL 24 p-value < 0,0001 <u>alpha 0,05</u> Ecart avec l'attendu: certes UE validée à 75%, mais seulement 4% de A pour toutes ces UE cumulées
-------	--	---------------------------------	----------------------------	---	---



### 36. Annexe 36 : Analyse des notes de comportement professionnel en centre de formation

Figure 78: Effectif de notes de comportement professionnel analysées par centre

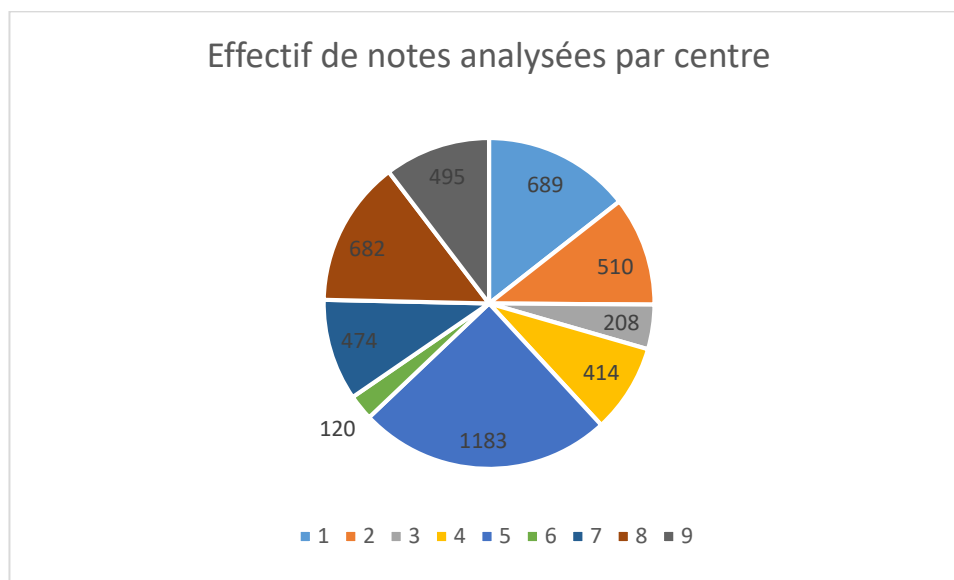


Tableau 220: Répartition des notes de comportement, par centre

Nombre de Evaluation avant rattrapage	Evaluations				Total général
	A	B	C	D	
Centres	A	B	C	D	Total général
1	50,07%	40,93%	7,40%	1,60%	100,00%
2	30,98%	65,88%	3,14%	0,00%	100,00%
3	59,62%	34,13%	6,25%	0,00%	100,00%
4	44,44%	45,89%	8,70%	0,97%	100,00%
5	43,45%	49,79%	6,00%	0,76%	100,00%
6	41,67%	55,83%	1,67%	0,83%	100,00%
7	70,89%	28,27%	0,00%	0,84%	100,00%
8	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
9	75,35%	20,61%	4,04%	0,00%	100,00%
<b>Total général</b>	<b>57,93%</b>	<b>37,09%</b>	<b>4,38%</b>	<b>0,61%</b>	<b>100,00%</b>

Tableau 221: Répartition des notes de comportement, par centre, hors centre 8

Nombre de Evaluation avant rattrapage	Evaluations				
Centre	A	B	C	D	Total général
1	50,07%	40,93%	7,40%	1,60%	100,00%
2	30,98%	65,88%	3,14%	0,00%	100,00%
3	59,62%	34,13%	6,25%	0,00%	100,00%
4	44,44%	45,89%	8,70%	0,97%	100,00%
5	43,45%	49,79%	6,00%	0,76%	100,00%
6	41,67%	55,83%	1,67%	0,83%	100,00%
7	70,89%	28,27%	0,00%	0,84%	100,00%
9	75,35%	20,61%	4,04%	0,00%	100,00%
<b>Total général</b>	<b>50,92%</b>	<b>43,27%</b>	<b>5,11%</b>	<b>0,71%</b>	<b>100,00%</b>

## 37. Annexe 37 : Questionnaire aux maîtres d'apprentissage

### LEUR PERCEPTION DE LA PEDAGOGIE A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>

Tableau 222: connaissance de l'A2P2 par les maîtres d'apprentissage

Connaissez-vous la pédagogie A2P2 utilisée dans la formation d'ingénieurs par l'apprentissage au CESI?		
Réponse	Décompte	Pourcentage
Oui (Y)	45	48,91%
<b>Non (N)</b>	<b>47</b>	<b>51,09%</b>

Tableau 223: Extraction Lemmatisation Sonal : occurrences les plus fréquentes (pédagogie A<sup>2</sup>P<sup>2</sup> selon les maîtres d'apprentissage)

Pouvez-vous en donner les caractéristiques principales ?		
Réponse		<b>41</b>
Occurrence des mots		<b>Mot</b>
23		projet
19		apprentissage
8		travail
6		groupe
6		projets
5		actif
5		formation(s)+
5		résolution(s)+
4		autonomie
4		cours
4		équipe
4		mode
4		pédagogie
4		problématique(s)+

Tableau 224: Maîtres d'apprentissage et A<sup>2</sup>P<sup>2</sup>

Auriez-vous souhaité avoir plus d'information sur la pédagogie du centre de formation?		
Réponse	Décompte	Pourcentage
<b>Oui (Y)</b>	<b>27</b>	<b>29,35%</b>
Non (N)	20	21,74%

## LES TRANSFERTS ECOLE-ENTREPRISE

Tableau 225: transferts école-entreprise vus par les maîtres d'apprentissage

A votre avis, quels sont les apports de la formation en centre de formation que votre apprenti.e transfère en entreprise?		
Propositions	Réponse	Pourcentage
Une méthodologie de résolution de problèmes	Oui	60,87%
Des capacités à prendre la parole en travail d'équipe, en présentation	Oui	61,96%
Des capacités à gérer des projets en groupe	Oui	66,30%
Des capacités à gérer des projets en autonomie	Oui	67,39%
Pas de transfert école-entreprise remarqué à ce jour	Non	66,30%

## LES ROLES DES ENTREPRISES ET DE L'ÉCOLE

Tableau 226: Rôle de l'entreprise pour les maîtres d'apprentissage

Quel est, selon vous, le rôle de l'entreprise d'apprentissage dans la formation d'ingénieurs?		
Proposition	Réponse	Pourcentage
Former à la cible professionnelle pour laquelle l'apprenti.e est dans l'entreprise	Oui	70,65%
Former à une méthodologie de travail, à des compétences transverses de l'ingénieur.e	Oui	83,70%
Préparer l'apprenti.e à ses futures missions d'ingénieur.e, quels que soient le domaine/la cible professionnelle	Oui	86,96%
Spécialiser l'apprenti.e dans un domaine	Non Oui Incertain	43,48% 30,43% 26,09%

Tableau 227: Rôle de l'école pour les maîtres d'apprentissage

Quel est, selon vous, le rôle du <b>centre de formation</b> dans la formation d'ingénieurs par l'apprentissage?		
Proposition	Réponse	Pourcentage
Former à une méthodologie de travail, apporter les compétences transverses de l'ingénieur.e	Oui	96,74%
Spécialiser les apprenti.e.s dans un domaine	Non Oui Incertain	53,26% 17,39% 27,17%
Apporter les bases de connaissances scientifiques et techniques de l'ingénieur.e, quels que soient le domaine et la cible professionnelle	Oui	94,57%
Etre en appui de l'entreprise d'apprentissage pour professionnaliser les apprenti.e.s : proposer des situations d'apprentissage proches du monde professionnel	Oui Non Incertain	76,09% 2,17% 20,65%

## STATUTS DES APPRENTIS

Tableau 228: Statut des apprentis en entreprise

Considérez-vous votre apprenti.e comme un.e professionnel.le en entreprise		
Réponse	Décompte	Pourcentage
Oui, c'est un.e professionnel.le	28	30,43%
Non, c'est encore un.e étudiant.e	13	14,13%
Ni professionnel.le, ni étudiant.e, notre apprenti.e est un.e professionnel.le en devenir	51	55,43%

Tableau 229: statut des apprentis en centre, vu par les maîtres d'apprentissage

Votre apprenti.e, durant ses périodes en centre de formation, a le statut (et donc le comportement) de:		
Réponse	Décompte	Pourcentage
un.e professionnel.le	20	21,74%
un.e étudiant.e	33	35,87%
un.e salarié.e en formation	33	35,87%
autre	5	5,43%

## 38. Annexe 38 : vécu des tuteurs A2P2

### LEURS ROLES

Tableau 230: rôle des tuteurs A2P2, selon... les tuteurs A2P2

Comment envisagez-vous votre rôle de tuteur? (si plusieurs réponses vous conviennent, merci de cocher "autre" et d'expliquer)		
Réponse	Décompte	Pourcentage
Expert sur un domaine, qui va guider les groupes vers la résolution du problème/réalisation du projet	2	9,52%
Supérieur hiérarchique qui va donner des directives et valider les jalons	2	9,52%
Ni expert, ni hiérarchique : un accompagnateur bienveillant	9	42,86%
Autre	8	38,10%

Tableau 231: Rôle sur la professionnalisation et le professionnalisme des apprenants

De quelle façon pensez-vous impacter la professionnalisation des apprenants que vous tutez? (si plusieurs réponses vous conviennent, merci de cocher "autre" et d'expliquer)		
Réponse	Décompte	Pourcentage
Je ne pense pas avoir d'impact sur leur professionnalisation, c'est plutôt l'entreprise qui s'en charge	4	19,05%
Je pense avoir un impact sur leur comportement professionnel en centre de formation	6	28,57%
Je pense avoir un impact sur leur projets professionnels en général, en les aidant à construire leur parcours	5	23,81%
Je pense avoir un impact sur les connaissances qui leur permettront d'être à l'aise dans leurs futures missions d'ingénieurs	2	9,52%
Autre	4	19,05%

## LES TENSIONS

Tableau 232: Tensions dans le positionnement

Etes-vous la plupart du temps à l'aise dans vos missions de tuteur A2P2?		
Réponse	Décompte	Pourcentage
Oui (Y)	10	47,62%
Non (N)	11	52,38%

Tableau 233: Difficultés de positionnement

Réponse	Décompte	Pourcentage
La motivation des apprenants	2	9,52%
Les domaines scientifiques des projets	3	14,29%
L'accompagnement/la gestion de groupe	0	0,00%
Votre propre positionnement	1	4,76%
Autre	5	23,81%

## DYNAMIQUES IDENTITAIRES DES TUTEURS

Tableau 234: Evolutions dans le tutorat

Avez-vous observé une évolution dans votre façon de tutorer les groupes depuis le début de vos missions?		
Réponse	Décompte	Pourcentage
Oui (Y)	18	85,71%
Non (N)	3	14,29%

Tableau 235: Evolutions dans le tutorat : quoi

A quel niveau?	Décompte	Pourcentage
Confiance plus grande en ma capacité à encadrer les groupes	3	14,29%
Positionnement en tant que tuteur plus ajusté à ma personnalité, avec l'expérience	8	38,10%
Autre	7	33,33%

## OUTILS DE PROFESSIONNALISATION DU DISPOSITIF

Tableau 236: outils de professionnalisation du dispositif

En synthèse, quels éléments du dispositif vous paraissent impacter positivement la professionnalisation des apprenants?		
Réponse	Décompte	Pourcentage
Les échanges entre apprenants, le travail de groupe	6	28,57%
Les échanges avec les tuteurs (REX de projets, accompagnement à la gestion de projets A <sup>2</sup> P <sup>2</sup> etc.)	3	14,29%
Les éléments déjà existant auparavant : PFI, visites en entreprise, entretiens individuels...	2	9,52%
Les projets eux-mêmes et le fait de devoir les gérer : organisation, logique et compétences de gestion de projet développées	6	28,57%
Les acquis de base (sciences de l'ingénieur)	1	4,76%
Autre	3	14,29%

## ÉTAYAGE DE LA REFLEXIVITE

Tableau 237: étayage de la réflexivité

Selon vous le dispositif A2P2 permet-il actuellement aux apprenants de construire une démarche réflexive (auto évaluation; recul sur sa pratique et sa posture ; fixation de buts...)?		
Réponse	Décompte	Pourcentage
Oui (Y)	16	76,19%
Non (N)	5	23,81%

## ÉTAYAGE DE LA CONFIANCE

Tableau 238: étayage de la confiance

Selon vous, le dispositif A2P2 permet-il actuellement de donner confiance aux apprenants en leur capacité à agir en ingénieur?		
Réponse	Décompte	Pourcentage
Oui (Y)	13	61,90%
Non (N)	8	38,10%

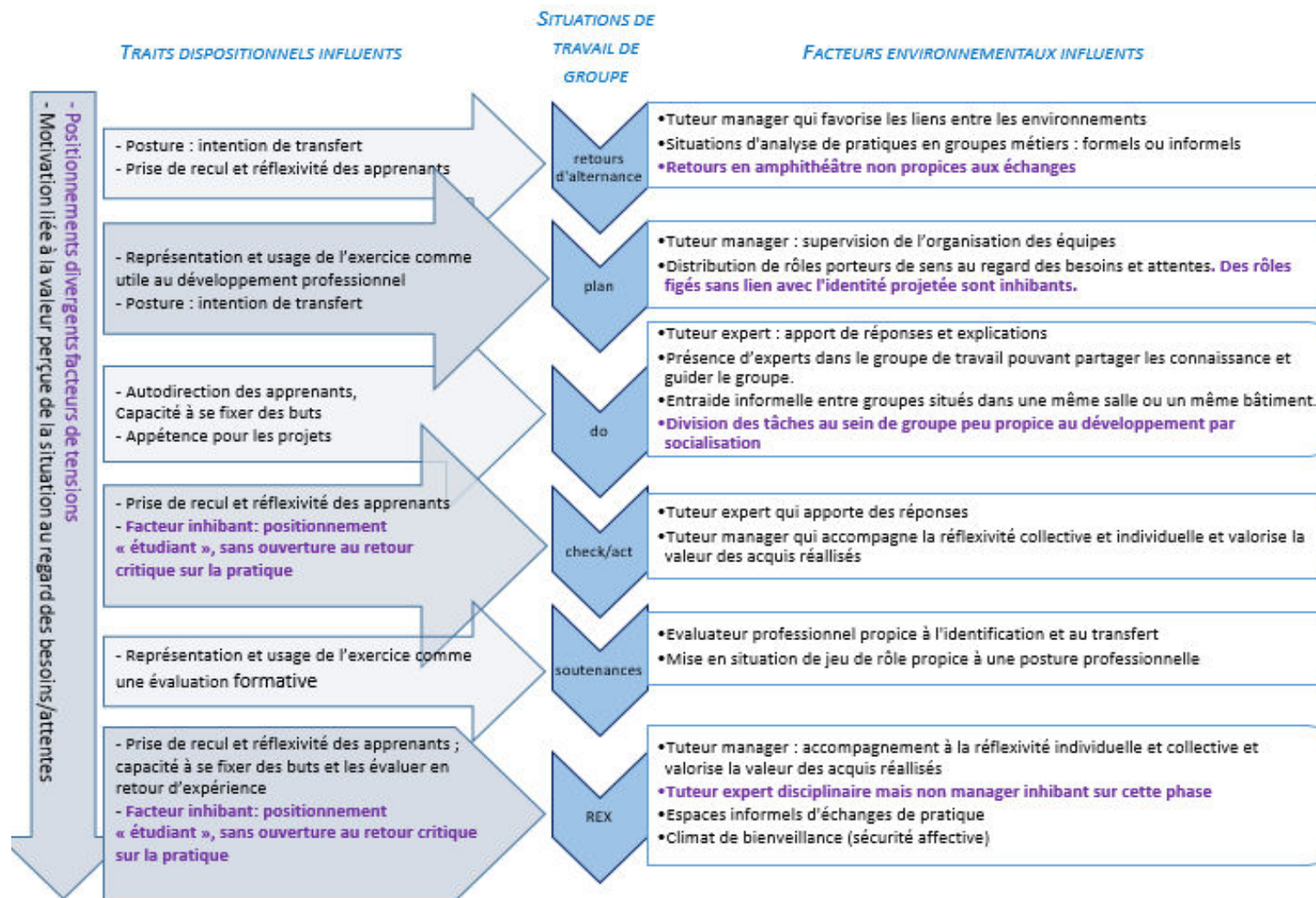
## TRANSFERTS ECOLE-ENTREPRISE

Tableau 239: Liens entre école et entreprise

Selon vous le dispositif A2P2 permet-il actuellement aux apprenants de faire le lien entre les compétences développées en centre de formation et leurs missions en entreprise?		
Réponse	Décompte	Pourcentage
Oui (Y)	13	61,90%
Non (N)	8	38,10%

### 39. Annexe 39 : Influences concomitantes de facteurs personnels en environnementaux sur les situations de travail de groupe

Figure 79 : Synthèse des facteurs concomitants sur le vécu du travail de groupe





## Table des Illustrations : Les figures

Figure 1 : Les indicateurs de l'innovation pédagogique, Peraya et Viens, 2005, p11 .....	21
Figure 2: Les caractéristiques d'un dispositif innovant dans l'enseignement supérieur ; Lison et al. 2014, p7.....	22
Figure 3: Construction par étapes de la formation d'ingénieurs par l'apprentissage CESI, en école et en entreprise (source : document interne, direction des études) .....	27
Figure 4: Les principes pédagogiques de la formation d'ingénieurs par l'apprentissage du CESI : 5 facettes pour un même objectif .....	38
Figure 5: Dimensions sociale et personnelle des identités professionnelles, Cohen-Scali V. (2000), p130 .....	49
Figure 6: Schématisation de la causalité triadique réciproque appliquée aux interrelations en formation : .....	57
Figure 7: Modèle de construction des identités professionnelles issu de Reid (2011) .....	67
Figure 8 : Construction des identités professionnelles en formation .....	70
Figure 9 : Objectif général et objectifs opérationnels de la recherche .....	111
Figure 10 : Schéma de la problématique de recherche .....	112
Figure 11: Schéma du cadre opératoire (inspiré de Van Campenhoudt et Quivy 1995, p123).....	123
Figure 12: Interactions entre les variables indépendantes, et avec les variables dépendantes .....	124
Figure 13 : Fréquence de l'âge à l'entrée en formation.....	128
Figure 14: Phasage du protocole d'enquêtes et d'analyse.....	146
Figure 15 : Représentation graphique des occurrences lemmatisées et regroupées avec Sonal ; instrument Q1(1) .....	152
Figure 16: Typologie des représentations sur les ingénieurs dans le discours des apprenants entrants; instrument Q1(1), outil Iramuteq .....	155
Figure 17 : Interactions entre dynamiques identitaires des apprenants et positionnement des tuteurs .....	290
Figure 18 : Pyramide des besoins à combler pour l'engagement dans une transition identitaire en formation; adaptée de Maslow (2008), et basée sur le vécu des apprentis ingénieurs CESI en A2P2. 311	311
Figure 19: extrait du Journal de Bord de la formation d'ingénieurs par l'apprentissage CESI, Avant- Projet de Formation tripartite .....	328
Figure 20: Extrait du Journal de Bord de la formation d'ingénieurs par l'apprentissage CESI -engagement tripartite.....	329
Figure 21 : Les rôles dans les groupes en A <sup>2</sup> P <sup>2</sup> , source : Milgrom et al. 2015 .....	335
Figure 22 : Les rôles dans les projets selon M. Belbin (2006, p45) .....	336
Figure 23 : Calendrier du projet 3, février 2016 ; source Direction des Etudes .....	338
Figure 24 : Outil d'analyse : Sonal ; instrument de recueil : Q1(1).....	399
Figure 25: Représentation graphique de l'analyse des similitudes du corpus [Q1(1)] : un ingénieur, c'est quoi? Outil Iramuteq.....	400
Figure 26: Extraction de l'analyse lexicométrique : un ingénieur , c'est quoi? Q1(2) .....	404
Figure 27: Extraction de l'analyse lexicométrique : un ingénieur , c'est quoi? Q1(3) .....	404
Figure 28: Analyse factorielle 1: les liens entre attentes de professionnalisation, et satisfaction des attentes.....	413

Figure 29 : Analyse factorielle des correspondances entre la variable « centre de formation» et la variable « satisfaction des attentes dans la formation à l'école de l'année », instrument Q1(3) .....	415
Figure 30 : Représentation graphique de la correspondance entre expérience de l'alternance et évolution du projet professionnel, instrument Q1(2) .....	416
Figure 31 : représentation graphique du lien genre-évolution du projet professionnel; Q1(3).....	417
Figure 32 : Représentation graphique des correspondances entre centre, genre et évolution du projet, instrument Q1(3) .....	418
Figure 33 :Représentation graphique de la correspondance tuteur-agir en ingénieur, instrument Q2(2) .....	423
Figure 34 : Représentation graphique de la correspondance centre-agir en ingénieur, Q2(3) .....	424
Figure 35 : représentation graphique de la correspondance centre-agir en ingénieur, instrument Q1(3) .....	425
Figure 36 : Représentation graphique des liens entre expérience antérieure de l'alternance et vécu de professionnalisation des apprenants à l'école .....	426
Figure 37 : Représentation graphique de la correspondance entre le tuteur de projet et l'expression de l'acquisition de compétences professionnelles durant le dernier projet.....	428
Figure 38 : Représentation graphique des correspondances entre centre de formation et vécu de professionnalisation, instrument Q2(3) .....	429
Figure 39 : correspondance niveau de formation et gain de confiance, instrument Q2(3) .....	429
Figure 40 : Représentation graphique de la correspondance entre tuteurs et gain de confiance.....	430
Figure 41 : Représentation graphique de la correspondance centre-gain de confiance, instrument Q2(2) .....	431
Figure 42 : AFC gain de confiance et satisfaction; Q1(3).....	433
Figure 43 : Représentation graphique de la correspondance entre genre et confiance en sa réussite individuelle, instrument Q2(2) .....	434
Figure 44 : Représentation graphique de la correspondance entre projet et SEP, instrument Q2(3) .	434
Figure 45 : représentation graphique de la correspondance tuteurs-confiance individuelle, instrument Q2(2).....	435
Figure 46 : ACM centre, genre et tuteur, instrument Q2(2) .....	437
Figure 47 : représentation graphique de la correspondance centre-reconnaissance des compétences, instrument Q2(3) .....	438
Figure 48 : ACM6 : centre - projet-spécialité / reconnaissance vécue de leurs compétences ; Q2(3) .	439
Figure 49 : représentation graphique de la correspondance centre hors BTP-vécu de reconnaissance des compétences à l'école; instrument Q2(3).....	440
Figure 50 : AFC reconnaissance des compétences et satisfaction; Q1(3) .....	441
Figure 51 : Représentation graphique de la correspondance entre attentes d'acquisitions scientifiques et recours au travail personnel, instrument Q1(2) .....	450
Figure 52 : Représentation graphique de la correspondance entre attentes d'un accompagnement tutoral et recours au travail personnel, instrument Q1(2).....	451
Figure 53 : Représentation graphique de la correspondance entre centre de formation et usage du travail personnel comme appui .....	452
Figure 54 : ACM attentes en sciences, centre et appui du travail personnel; instrument Q1(2) .....	453
Figure 55 : Représentation graphique des correspondances entre formation antérieure et rôle des camarades dans la professionnalisation .....	454

Figure 56 : Représentation graphique de la correspondance entre niveau de formation antérieure et rôle du groupe dans l'évolution du projet professionnel; instrument Q1(3) .....	455
Figure 57 : Représentation graphique de la correspondance attentes de co-apprentissage-levier du groupe, instrument Q1(2).....	456
Figure 58 : Représentation graphique du lien entre centre de formation et stratégie de partage de connaissances; instrument Q2(3) .....	456
Figure 59 : Représentation graphique des liens entre attentes en sciences et vécu du groupe comme défi; Q1(2).....	459
Figure 60 : Représentation graphique de la correspondance entre attentes de co-apprentissage et appui sur les tuteurs; instrument Q1(2) .....	460
Figure 61 : Représentation graphique des liens entre genre et appui des tuteurs; Q1(2).....	461
Figure 62: Représentation graphique des liens entre centres de formation et rôle imputé aux tuteurs dans le professionnalisation; Q1(3) .....	462
Figure 63 : Représentation graphique du lien entre spécialité BTP et rôle des tuteurs dans la professionnalisation; Q1(3).....	463
Figure 64 : Représentation graphique du poids respectif des variables; ACM genre, attentes co-apprentissage et genre Q1(2) .....	464
Figure 65 : AMC appuis et satisfaction; Q1(3).....	465
Figure 66 : représentation graphique des liens entre centre de formation et levier des soutenance; Q1(3).....	465
Figure 67 : Représentation graphique des liens entre centres et leviers des projets dans la professionnalisation; Q1(3).....	466
Figure 68 : Représentation graphique des liens entre centres et difficultés exprimées en sciences; Q1(2) .....	467
Figure 69 : Les défis de l'anglais, lien avec l'âge sur Q1(3).....	468
Figure 70 : Représentation graphique des liens entre genre et défi en sciences; Q1(2) .....	468
Figure 71 : Représentation graphique des correspondances entre centre, genre et défi des sciences; Q1(2).....	469
Figure 72: Représentation graphique des liens entre filière et appuis externes .....	470
Figure 73: Représentation graphique du lien entre genre et appuis externes), Q2(2) .....	470
Figure 74: Représentation graphique du lien entre centres de formation et rôle imputé aux interactions en entreprise dans l'évolution du projet professionnel.....	471
Figure 75: Représentation graphique des liens entre attentes de tutorat et défi de l'autonomie; Q1(3) .....	472
Figure 76: représentation graphique du lien entre centre de formation et défi de l'autonomie, Q1(2) .....	472
Figure 77: ACM centre, attentes de tutorat et défi de l'autonomie, Q1(2) .....	473
Figure 78: Effectif de notes de comportement professionnel analysées par centre .....	480
Figure 79 : Synthèse des facteurs concomitants sur le vécu du travail de groupe .....	487

## Table des Illustrations : Les tableaux

Tableau 1: transition identitaire des apprentis ingénieurs CESI (Source Blandin et al., 2007, p7 ; adaptation A. Badets) .....	30
Tableau 2: comparaison des PBL de Maastricht, Pays-Bas, et Aalborg, Danemark, in Kolmos et al. 2009, p155.....	34
Tableau 3: Le rôle des tuteurs A2P2. Source Milgrom et al. 2015, p40-41 .....	35
Tableau 4: Niveaux de LA compétence pour B. Blandin (2012, p2) .....	49
Tableau 5: Professionnalisation, développement professionnel, identités professionnelles et professionnalité: les synergies conceptuelles.....	53
Tableau 6: Les soft skills selon Tardif et Dubois 2013, p33 .....	78
Tableau 7: extraction du référentiel de compétences de l'ingénieur CESI .....	85
Tableau 8: SYLLABUS Formation d'ingénieur généraliste CESI par l'apprentissage 2015-2018.....	87
Tableau 9: Les attendus de la méthode A2P2, par l'institution qui la met en place .....	91
Tableau 10: l'ingénieur CESI par le dispositif curriculaire innovant "prescrit" .....	94
Tableau 11: les variables intermédiaires.....	117
Tableau 12: les variables dispositionnelles et sociodémographiques et indicateurs liés.....	119
Tableau 13: les variables environnementales et indicateurs liés .....	120
Tableau 14: Répartition des apprentis entre les différents centres.....	127
Tableau 15: Age à l'entrée en formation, tous centres.....	128
Tableau 16: Synthèse des caractéristiques de la population étudiée .....	128
Tableau 17: les instruments de l'enquête exploratoire .....	131
Tableau 18: Conception des instruments – structuration des instruments de recueil .....	134
Tableau 19: Les instruments du recueil de données longitudinal -choix de l'instrument et données de sortie attendues.....	136
Tableau 20: Synthèse des indicateurs de construction des identités professionnelles recherchés dans le discours de apprenants.....	140
Tableau 21: exemples de corrélations testées par le test non paramétrique du khi 2 .....	142
Tableau 22: Synthèse du protocole d'enquêtes et d'analyses .....	145
Tableau 23: Synthèse des enquêtes réalisées et données recueillies.....	148
Tableau 24: typologie des représentations de la cohorte sur l'ingénieur à l'entrée en formation ; instrument Q1(1); outil Iramuteq .....	154
Tableau 25 : Synthèse des représentations de l'ingénieur de l'échantillon d'apprenants; instruments E1 et 2, Q0; outil Sonal .....	156
Tableau 26: Attentes des apprenants en entrant en formation –réponses données en début de 2 <sup>ème</sup> année de formation [Q1(2)].....	158
Tableau 27 Niveau de formation antérieur ; instrument 1(2); 232 répondants cohorte.....	161
Tableau 28: études antérieures au CESI ; instrument 1(2); 232 répondants cohorte.....	161
Tableau 29 Expérience antérieure de l'alternance instrument 1(2) ; 232 répondants cohorte.....	162
Tableau 30 : Origine du projet de devenir ingénieur ; instrument Sonal; 31 répondants de l'échantillon .....	162
Tableau 31 : reprise d'études ou parcours linéaire ; instrument Sonal ; 31 répondants de l'échantillon .....	163
Tableau 32 : Définition du projet professionnel ; instrument Sonal ; 31 répondants de l'échantillon	163
Tableau 33: les identités héritées instrument Sonal ; répondants échantillon.....	163
Tableau 34 : Force de la thématique dans le discours de l'échantillon ; instrument Sonal .....	164
Tableau 35: Résultats de l'autoévaluation de l'autodirection des apprenants de l'échantillon, année 1 .....	165

Tableau 36: Test d'indépendance entre les variables reprise d'études et autoévaluation de l'autodirection .....	166
Tableau 37 : Force des attentes dans le discours, selon la reprise d'études ou non ; outil Sonal.....	167
Tableau 38 : Dynamique de transition identitaire - différents cas anticipés.....	168
Tableau 39: Dynamique de gestation identitaire - différents cas anticipés .....	170
Tableau 40: Dynamique de préservation identitaire - différents cas anticipés.....	171
Tableau 41 : Evolution des représentations sur les ingénieurs au fil du temps. Question : votre vision du métier a-t-elle évolué ?.....	175
Tableau 42: Positionnement des apprenants : posture professionnelle en centre de formation .....	176
Tableau 43: Liens entre positionnement et autodirection .....	177
Tableau 44: Pertinence de la méthode au regard des objectifs professionnels; outils Q2(1)et (2) .....	178
Tableau 45: Intérêt pour les projets A2P2 sur les 3 ans.....	179
Tableau 46: motivation au regard des objectifs professionnels sur les 3 ans .....	179
Tableau 47: Force de l'adhésion ou non selon l'autodirection .....	180
Tableau 48 : satisfaction des attentes des apprenants en centre de formation sur les 3 ans .....	180
Tableau 49 : Synthèse des correspondances entre variables d'entrée et satisfaction des attentes : instruments Q1(2)et (3)- COHORTE .....	181
Tableau 50: Mesure de la force du thème dans le discours de l'échantillon, rapportée aux occurrences totales par sous échantillon; instrument Sonal.....	182
Tableau 51: Force du thème « satisfaction » selon la définition du projet professionnel ; instrument Sonal .....	183
Tableau 52: Liens entre force du thème et autoévaluation de l'autodirection; instrument Sonal .....	185
Tableau 53: pratique de réflexivité selon les facteurs dispositionnels; outil Sonal.....	186
Tableau 54: Genre et réflexivité, force dans le discours des apprenants de l'échantillon .....	186
Tableau 55: L'évolution du projet professionnel des apprenants au fil du temps .....	187
Tableau 56: Synthèse des correspondances sur la cohorte entre variables d'entrée et indicateur d'évolution du projet professionnel; instruments Q1(2) et (3).....	187
Tableau 57: Vécu "agir en ingénieur dans le projet" sur les 3 ans .....	188
Tableau 58: Force du thème « agir en ingénieur en centre » dans le discours selon la reprise d'études et l'ancienneté du projet .....	190
Tableau 59: Force de l'indicateur dans le discours selon les identités projetées ; outil Sonal.....	191
Tableau 60 AFC attentes et "agir en ingénieur", instrument Sonal,, colonnes actives sur le Facteur 1, khi-deux de : 0.0129 .....	191
Tableau 61 Synthèse des correspondances entre variables d'entrée et l'indicateur "agir en ingénieur" .....	191
Tableau 62: Force du thème dans le discours selon la posture et l'autodirection.....	192
Tableau 63 : Jugement du caractère professionnalisant de la formation, Q1(3) .....	193
Tableau 64: Développement de compétences professionnelles en lien avec le projet professionnel ; instrumentsQ2(1), Q2(2)&(3) .....	193
Tableau 65: Force des thèmes dans le discours selon le degré d'autodirection ; outil Sonal .....	196
Tableau 66 : force de la thématique développement de compétences professionnelles en centre de formation, en fonction de la projection dans un profil d'ingénieur. Instrument : entretiens avec l'échantillon .....	197
Tableau 67: Synthèse des correspondances entre variables d'entrée et le vécu de professionnalisation en centre de formation.....	199
Tableau 68 Gain de confiance en ses compétences grâce aux projets : fréquence sur la cohorte sur 3 ans .....	199
Tableau 69 Colonnes actives : analyse factorielle des correspondances entre expérience professionnelle antérieure et gain de confiance dans le dernier projet - outil Sonal.....	200
Tableau 70 : Reprise d'études et gain de confiance : force relative du thème dans le discours ; outil Sonal .....	201

Tableau 71: Liens entre projection comme manager et vécu de gain de confiance - thématisation Sonal .....	201
Tableau 72 Synthèse des correspondances entre variables d'entrée et l'indicateur "gain de confiance en ses compétences" .....	202
Tableau 73: Confiance individuelle et collective en sa réussite sur les 3 ans au niveau de la cohorte	203
Tableau 74 Synthèse des correspondances entre variables d'entrée et l'indicateur "confiance en sa réussite individuelle" .....	205
Tableau 75: Evolution de l'indicateur "reconnaissance des compétences en centre de formation" ...	206
Tableau 76: Force de l'indicateur selon les variables dispositionnelles "outil Sonal.....	207
Tableau 77: identités émergentes versus identités prescrites.....	213
Tableau 78: Les ressources, année 3, instruments Q1(2) et Q1(3).....	218
Tableau 79: les leviers de la professionnalisation en centre de formation, instrument Q1(3) .....	219
Tableau 80 : Synthèse sur les 5 leviers les plus saillants évoqués par l'échantillon .....	219
Tableau 81: Force des thèmes "motivation » et "personnalité » selon des variables dispositionnelles et posturales .....	221
Tableau 82: Force des leviers intrinsèques selon le genre; outil Sonal.....	221
Tableau 83: Liens entre identité projetée et usage de la motivation comme ressource principale. ...	222
Tableau 84 : synthèse sur les variables d'entrées impactant l'usage du travail personnel comme ressource .....	223
Tableau 85 : leviers de réussite dans le dernier projet, instruments Q2(2) et Q2(3).....	224
Tableau 86: Liens entre l'usage du groupe comme ressource et les variables dispositionnelles ; instrument Sonal.....	226
Tableau 87 : Lien entre genre et usage du groupe comme banc d'essai de management.....	228
Tableau 88 Test d'indépendance entre centre et stratégie de partage de connaissances .....	228
Tableau 89: Force du levier "groupe" dans le discours de l'échantillon, selon le centre de formation ; outil Sonal .....	228
Tableau 90: classement des défis à la construction rencontrés en centre de formation, instruments Q1(2) et (3) .....	229
Tableau 91: Synthèse des 5 freins principaux évoqués en entretien sur les 3 ans; instrument Sonal. ...	230
Tableau 92: Force du thème "défi du groupe" dans le discours de l'échantillon, selon les variables dispositionnelles .....	232
Tableau 93: écarts de présence du thème « défi du groupe » selon les centres des répondants .....	233
Tableau 94 : Test d'indépendance entre le genre et l'appui du tutorat; instrument Q1(2).....	235
Tableau 95: Force du levier "tutorat" dans le discours de l'échantillon selon la définition et de l'ancrage du projet professionnel; outil Sonal.....	235
Tableau 96: Force du thème "levier du tutorat" en fonction du centre de formation des répondants	236
Tableau 97: Correspondances concomitantes sur la ressource "tuteurs" ; COHORTE .....	236
Tableau 98: Force de thème "défi d'identification aux tuteurs non experts" dans le discours de l'échantillon; outil Sonal.....	238
Tableau 99: Apports des soutenance à l'étayage des identités d'ingénieurs ; outil Sonal .....	239
Tableau 100: Force des thèmes dans le discours selon les variables dispositionnelles .....	240
Tableau 101: classement des défis à la construction rencontrés en centre de formation ; instruments Q1(2) et (3) : .....	242
Tableau 102: Force du thème "défi du contenu scientifique" selon les identités héritées et projetées ; outil Sonal .....	245
Tableau 103: Réponses de la cohorte sur l'efficacité des évaluations ; instrument Q1(3).....	246
Tableau 104: Force du frein dans le discours, selon les variables d'entrées ; outil Sonal .....	248
Tableau 105 : Illustration des freins à l'agir en ingénieur – verbatim [Q2(2) & (3), Q1(3)] .....	250
Tableau 106: Catégorisation des leviers et freins rencontrés.....	251
Tableau 107: ressources du dispositif et facteurs de conversion : 5 exemples .....	253
Tableau 108 : Ressources du dispositif et freins à la conversion, 5 exemples .....	253
Tableau 109: Evaluation des alternances en entreprises.....	261

Tableau 110: Retour sur l'ingénieur prescrit.....	273
Tableau 111: Gains réels de la méthode : motivation, apprentissages et professionnalisation .....	274
Tableau 112: Source Vanhulle (2014, p15) : L'appropriation de l'agir professionnel par la mise en discours.....	303
Tableau 113 : Extraction du syllabus global ; source Journal de Bord promotion 2015-2018 .....	330
Tableau 114: Tableau d'acquisition des soft skills -Source : direction des Etudes .....	342
Tableau 115 Référentiel de compétences de l'ingénieur CESI, 2015-2018, source : direction des études .....	343
Tableau 116: Syllabus de la formation d'ingénieurs par apprentissage CESI, 2015-2018; source : document interne CESI .....	347
Tableau 117: document de travail : conception du protocole de recueil et traitement de données ..	352
Tableau 118: Représentativité des données recueillies.....	397
Tableau 119: Autoévaluation de leurs capacités d'autodirection en année 1 : quartiles de réponses	401
Tableau 120: Statistiques descriptives du test d'autoévaluation des capacités d'autodirection .....	401
Tableau 121 : extraction des termes les plus récurrents - lexicométrie Sonal sur les identités d'ingénieur- <b>manager</b> , instrument Q1(2) .....	403
Tableau 122: : extraction des termes les plus récurrents - lexicométrie Sonal sur les identités d'ingénieur- <b>analyste</b> , instrument Q1(2).....	403
Tableau 123: extraction des termes les plus récurrents - lexicométrie Sonal sur les identités d'ingénieur- <b>adaptable</b> , instrument Q1(2).....	403
Tableau 124: Correspondances entre reprise d'études évaluation de l'autodirection .....	405
Tableau 125 : Analyse factorielle des correspondances Sonal : liens entre identités projetées et choix du CESI; instruments E1, E2, QO .....	406
Tableau 126 : Force du thème dans le discours de l'échantillon, selon la reprise d'étude ; outil thématization Sonal.....	406
Tableau 127: La satisfaction des attentes en entreprise, années 2 et 3 .....	406
Tableau 128: Part du centre de formation et de l'entreprise dans l'évolution du projet professionnel durant la formation; instruments Q1(2) et (3).....	406
Tableau 129 : Part du centre de formation et de l'entreprise dans l'évolution de la représentation des ingénieurs durant la formation; instruments Q1(2) et (3) .....	407
Tableau 130: Impact de la mission à l'étranger sur l'évolution des représentations; Q1(3).....	407
Tableau 131: Indicateurs de construction des identités professionnelles relevés dans le discours de l'échantillon; instruments E1, E2 et QO .....	407
Tableau 132: Synthèse des indicateurs de "non construction" de l'identité professionnelle repérés dans le discours de l'échantillon ; instruments E1, E2 et QO .....	409
Tableau 133: les correspondances (p-value significative) entre variables d'entrée et variables intermédiaires (les indicateurs de construction). Instruments : Q1(2), (3), Q2(2), (3).....	410
Tableau 134: Tableau de synthèse des correspondances entre les variables d'entrée et les leviers et freins à la construction de l'identité professionnelle à l'école ; instruments Q1(1)&(2), Q2(2)&(3)....	411
Tableau 135: Facteur 2 Impression des colonnes actives du tableau ; analyse factorielle des correspondances positionnement-adhésion; outil Sonal.....	413
Tableau 136: Liens entre attentes et satisfaction sur l'échantillon; outil Sonal.....	414
Tableau 137: khi 2 entre variables classe d'âge et satisfaction des attentes, instrument Q1(2) .....	414
Tableau 138: profils de lignes, analyse factorielle de correspondances entre âge et satisfaction, instrument [Q1(2)].....	414
Tableau 139 khi 2 entre variables formation antérieure et satisfaction des attentes, instrument Q1(2) .....	414
Tableau 140 Force du thème "satisfaction de la méthode" dans le discours, en fonction du niveau de formation antérieur .....	414
Tableau 141: Analyse factorielle des liens entre motif de choix du CESI et satisfaction des attentes; Colonnes actives; contribution au facteur 1; Outil Sonal.....	415

Tableau 142 correspondance entre variables centre de formation et satisfaction des attentes, instrument Q1(3) .....	415
Tableau 143: Contribution des variables attentes de professionnalisation, centre de formation, âge et niveau de formation antérieur des apprenants ; analyse des correspondances multiples, instrument Q1(2).....	416
Tableau 144: Contributions (Variables) à la correspondance entre centre, genre et évolution du projet professionnel: .....	417
Tableau 145: Analyse lexicométrique (Sonal) sur les phases permettant d'agir en ingénieur à l'école, instrument Q2(3) et Q1(3) .....	419
Tableau 146 : Les apports des projets A2P2 dans l'agir en ingénieur à l'école; outils Q2(3) et Q1(3) et Sonal .....	420
Tableau 147: correspondance agir en ingénieur-tuteur Q(2)2 .....	423
Tableau 148 Test d'indépendance, correspondance entre centre et "agir en ingénieur", Q2(3) .....	423
Tableau 149 Profils de ligne, AFC centres et agir en ingénieur, Q2(3) .....	424
Tableau 150: Test d'indépendance, correspondance entre centre et "agir en ingénieur", Q1(3) .....	424
Tableau 151: test d'indépendance entre centre de formation et agir en ingénieur, Q2(2).....	425
Tableau 152: ACM entre tuteur et centre de formation; instrument Q2(2).....	425
Tableau 153 Analyse factorielle des liens entre vécu de professionnalisation à l'école et expérience antérieure de l'alternance .....	426
Tableau 154 Force dans le discours de l'expression du développement de compétences en centre de formation, en fonction du niveau de formation antérieure .....	427
Tableau 155 : Analyse factorielle sur le logiciel Sonal entre attentes de professionnalisation, et expression du développement de compétences à l'école:.....	427
Tableau 156 Correspondance entre le tuteur de projet et l'expression de l'acquisition de compétences professionnelles durant le dernier projet .....	427
Tableau 157: Test d'indépendance entre centre et professionnalisation, Q1(3).....	428
Tableau 158 test d'indépendance, instrument Q2(2).....	430
Tableau 159 : contributions de ligne, instrument Q2(2).....	430
Tableau 160 Test d'indépendance, instrument Q2(2) .....	430
Tableau 161 Contribution de lignes au facteur : correspondances entre attentes en sciences et gain de confiance, instrument Sonal .....	431
Tableau 162 Contribution de lignes, Analyse des correspondances multiples entre centre de formation et tuteurs, instrument Q2(2) .....	431
Tableau 163: Test d'indépendance entre les lignes et les colonnes gain de confiance et satisfaction; Q1(3).....	432
Tableau 164 : Test d'indépendance entre le genre et la confiance en sa réussite individuelle .....	433
Tableau 165 Test d'indépendance, correspondance tuteurs-confiance individuelle, instrument Q2(2) .....	434
Tableau 166: indépendance centre-confiance individuelle; Q1(3) .....	435
Tableau 167: correspondance entre centre et confiance individuelle ; instrument Q1(3) .....	435
Tableau 168 : ACM sur les poids respectifs du genre, tuteur et centre de formation à l'indicateur "confiance en la réussite individuelle", instrument Q2(2) .....	436
Tableau 169 : Test d'indépendance entre projet-et reconnaissance des compétences; instrument Q2(3): .....	437
Tableau 170 Test d'indépendance entre spécialité-reconnaissance des compétences à l'école, instrument Q2(3) .....	438
Tableau 171 : Test d'indépendance, correspondance centre-reconnaissance des compétences, Tous répondants, instrument Q2(3).....	438
Tableau 172: correspondance centre de formation [hors BTP] et reconnaissance des compétences en centre de formation, instrument Q2(3) .....	439
Tableau 173: Test d'indépendance, correspondance centre-reconnaissance des compétences, répondants généralistes, instrument Q1(3).....	440



Tableau 174 Poids, distances et distances quadratiques à l'origine, inerties et inerties relatives (colonnes) Reconnaissance des compétences et satisfaction; Q1(3) .....	440
Tableau 175: Indicateurs de construction évoqués par l'échantillon sur les 3 ans .....	441
Tableau 176: Obstacles à la construction évoqués par l'échantillon sur les 3 ans :.....	442
Tableau 177 - synthèse : force des indicateurs et obstacles à la construction dans le discours de l'échantillon (occurrences Sonal) .....	443
Tableau 178: tableau de synthèse des leviers les plus abordés dans le discours de l'échantillon: thématization Sonal .....	444
Tableau 179 Thématization Sonal sur les défis rencontrés par l'échantillon .....	446
Tableau 180 : Verbatim sur le levier de la motivation; outil Sonal.....	447
Tableau 181: Qualités personnelles évoquées comme leviers majeurs de construction dans le dispositif .....	447
Tableau 182: Apports du groupe à la construction des connaissances .....	448
Tableau 183: Apports du groupe comme espace d'expérimentation de la posture managériale .....	449
Tableau 184 Test d'indépendance entre les attentes en sciences et le recours au travail personnel, instrument Q1(2) .....	449
Tableau 185: Profils de ligne, AFC attentes en sciences & appui du travail personnel, instrument Q1(2) .....	450
Tableau 186 Test d'indépendance entre attentes de tutorat et appui du travail personnel, instrument Q1(2).....	450
Tableau 187 Test d'indépendance entre centre de formation et appui du travail personnel, instrument Q1(2).....	451
Tableau 188: ACM centre de formation, attentes en lien avec l'usage du travail personnel, instrument Q1(2).....	452
Tableau 189 Test d'indépendance entre formation antérieure et rôle du groupe comme levier de professionnalisation; instrument Q1(3).....	454
Tableau 190 : Test d'indépendance entre formation antérieure et rôle du groupe dans l'évolution du projet professionnel; instrument Q1(3).....	454
Tableau 191: Synthèse des correspondances sur les leviers "groupe comme levier d'évolution du projet" et "groupe comme levier de professionnalisation"; instrument Q1(3).....	455
Tableau 192: attentes de co-apprentissage et groupe comme leviers; Q1(2).....	455
Tableau 193: Les freins générés par le groupe A2P2 évoqués par l'échantillon .....	457
Tableau 194 force des différents leviers et freins selon le centre de formation ; outil thématization Sonal: .....	458
Tableau 195 ; Test d'indépendance entre attentes en sciences et vécu du groupe comme défi, instrument Q1(2) .....	459
Tableau 196: Poids des attentes dans le vécu du groupe comme défi; outil Sonal .....	459
Tableau 197: Test d'indépendance entre attentes de co-apprentissage et vécu du tuteur comme levier, instrument Q1(2) .....	460
Tableau 198: Facteur 1 Impression des colonnes actives, ACM positionnement tuteurs, leviers des tuteurs et levier du groupe; outil Sonal .....	460
Tableau 199:Facteur 1 Impression des colonnes actives; analyse des contributions des attentes sur le vécu du tutorat comme levier sur l'échantillon outil Sonal.....	461
Tableau 200: Poids, distances et distances quadratiques à l'origine, inerties et inerties relatives (lignes), AFC genre et appui des tuteurs; Q1(2) .....	461
Tableau 201: Liens entre centre (hors BTP) et rôle des tuteurs A2P2 dans la professionnalisation; Q1(3) .....	462
Tableau 202: Test d'indépendance entre spécialité et rôle des tuteurs dans la professionnalisation; Q1(3) .....	462
Tableau 203 : Contributions (Variables), ACM genre, attentes de co-apprentissage et centre sur le levier du tutorat; Q1(2) .....	463
Tableau 204 AMC appuis et satisfaction; Q1(3) .....	464

Tableau 205: Test d'indépendance entre centre et levier des soutenances; Q1(3).....	465
Tableau 206: Test d'indépendance entre centres et levier des projets dans la professionnalisation; Q1(3) .....	466
Tableau 207: Facteur 1 Impression des colonnes actives ; AFC attentes de développement de compétences et vécu des outils de planification comme leviers .....	466
Tableau 208: Facteur 1 Impression des colonnes actives; ACM attentes d'acquisitions scientifiques et levier du maquettage ; outil Sonal.....	467
Tableau 209: Test d'indépendance entre le centre et les difficultés en sciences; Q1(2) .....	467
Tableau 210 : liens entre âge et défi de l'anglais ; Q1(3) .....	467
Tableau 211: liens entre genre et défi en sciences; Q1(2).....	468
Tableau 212: Liens entre centre, genre et défi en sciences; Q1(2).....	469
Tableau 213: Test d'indépendance entre la spécialité et les appuis externes .....	469
Tableau 214: Lien entre genre et appuis externes, Q2 (2).....	470
Tableau 215 Test d'indépendance entre centre et rôle des interactions en entreprise dans l'évolution du projet professionnel .....	471
Tableau 216: Test d'indépendance entre attentes de tutorat et défi de l'autonomie; Q1(2).....	471
Tableau 217: test d'indépendance entre centre de formation et défi de l'autonomie ; Q1(2) .....	472
Tableau 218: contribution des variable au défi de l'autonomie Q1(2) .....	473
Tableau 219: Synthèse des évaluations clés analysées: sources et faits saillants .....	474
Tableau 220: Répartition des notes de comportement, par centre.....	480
Tableau 221: Répartition des notes de comportement, par centre, hors centre 8 .....	481
Tableau 222: connaissance de l'A2P2 par les maîtres d'apprentissage .....	482
Tableau 223: Extraction Lemmatisation Sonal : occurrences les plus fréquentes (pédagogie A <sup>2</sup> P <sup>2</sup> selon les maîtres d'apprentissage) .....	482
Tableau 224: Maîtres d'apprentissage et A <sup>2</sup> P <sup>2</sup> .....	482
Tableau 225: transferts école-entreprise vus par les maîtres d'apprentissage .....	483
Tableau 226: Rôle de l'entreprise pour les maîtres d'apprentissage .....	483
Tableau 227: Rôle de l'école pour les maîtres d'apprentissage .....	483
Tableau 228: Statut des apprentis en entreprise.....	484
Tableau 229: statut des apprentis en centre, vu par les maîtres d'apprentissage.....	484
Tableau 230: rôle des tuteurs A2P2, selon... les tuteurs A2P2 .....	484
Tableau 231: Rôle sur la professionnalisation et le professionnalisme des apprenants .....	484
Tableau 232: Tensions dans le positionnement.....	485
Tableau 233: Difficultés de positionnement .....	485
Tableau 234: Evolutions dans le tutorat .....	485
Tableau 235: Evolutions dans le tutorat : quoi .....	485
Tableau 236: outils de professionnalisation du dispositif .....	486
Tableau 237: étayage de la réflexivité .....	486
Tableau 238: étayage de la confiance.....	486
Tableau 239: Liens entre école et entreprise .....	486

## Médiations et obstacles transitionnels dans les interactions dispositions/dispositif étayant la construction des identités professionnelles

### Le cas des apprentis ingénieurs CESI en Apprentissage Actif Par Projets

Résumé :

CESI école d'ingénieurs a mis en place l'*Apprentissage Actif Par Projets* dans sa formation d'ingénieurs en alternance en 2015. Le cursus à l'école a été conçu pour être professionnalisant, via la réalisation de projets pluridisciplinaires en groupes. Le travail de recherche questionne les médiations et obstacles vécus par les apprenants dans la construction de leurs identités professionnelles dans ce dispositif. Nous avançons deux hypothèses principales pour étudier la question : l' $A^2P^2$  devrait influencer sur le développement identitaire des apprenants, mais les leviers repérés ne sauraient être uniformes, les interactions dispositif-dispositions jouant sur leur vécu.

La méthodologie a consisté à recueillir des données à visée compréhensive sur les 3 ans du cycle ingénieur. Une méthode de recueil mixte a été employée : une approche qualitative, par échantillonnage (31 apprenants), couplée à un recueil de données quantitatives sur la cohorte (587 apprenants), pour en extraire des « profils » de construction. Cette approche, centrée sur le discours des apprenants, a été complétée par une triangulation méthodologique (recueil de données auprès de tuteurs, résultats d'évaluations).

Les résultats confirment la présence d'indicateurs de construction imputables au dispositif à l'école, via la répétition de schémas d'action efficaces. Ils font aussi émerger des profils de construction identitaire, à savoir différentes dynamiques étayées par des ressources et leviers spécifiques, en fonction des buts fixés par les apprenants à la formation. Les résultats ont permis de noter les appuis différenciés en entreprise et en centre, pour accompagner les professionnalités émergentes.

Mots-clés

Identité professionnelle – professionnalisation – dispositions – dispositif – dynamique identitaire

## Transitional levers and challenges in the interactions between students' dispositions and learning environments

### The case of CESI's engineering students and their professional identity construction within a problem-based, project-oriented curriculum

Summary:

CESI school of engineering has implemented a PBL curriculum called  $A^2P^2$  in its combined work and study engineering degree program since 2015. This curriculum revolves around cross-disciplinary projects carried out in small groups and was designed to professionalize students. This research work endeavours to question the challenges and assets of this learning environment as regards the professional identity construction of the future engineers. We first assumed that the program should positively affect their professional identity construction, but also advanced the hypothesis that its impact should differ from one student to another as students' individual dispositions interact with the learning environment and thus affect their experiences.

The research process involved gathering comprehensive data throughout the 3-year engineering program. A dual data collection approach was developed – a sampling, qualitative study (31 students) as well as quantitative data collection from the cohort (587 students), to infer development “profiles”. This student-centred methodology was supported by data triangulation, via external data collected from the tutors, from evaluation results.

The data collected supports the theory of the school curriculum contributing to students' identity development, through the iteration of efficient patterns of actions. They bring out several development profiles –professional identity dynamics, bolstered through specific resources and levers of development, depending on students' set out goals for the training. The results point out that school and companies provide different levers to support students' professional becoming.

Key words:

Professional identity – professionalization – dispositions – curriculum – identity dynamics