



HAL
open science

Les filières scientifiques et l'emploi

Catherine Béduwé, Bernard Fourcade, Jean-François Giret, Sylvie Moullet

► **To cite this version:**

Catherine Béduwé, Bernard Fourcade, Jean-François Giret, Sylvie Moullet. Les filières scientifiques et l'emploi. 2006. halshs-00131873

HAL Id: halshs-00131873

<https://shs.hal.science/halshs-00131873v1>

Submitted on 19 Feb 2007

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.

les

dossiers

Insertion, Éducation et Société

Les filières scientifiques et l'emploi

Jean-François Giret et Stéphanie Moullet, CEREQ
Catherine Béduwé (coordinatrice) et Bernard Fourcade, LIRHE

177 [septembre 2006]

ministère
éducation
nationale
enseignement
supérieur
recherche



les dossiers

Ministère de l'Éducation nationale,
de l'Enseignement supérieur et de la Recherche
Direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance

Ministère de l'Éducation nationale,
de l'Enseignement supérieur et de la Recherche
Direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance
61-65 rue Dutot – 75732 Paris Cedex 15

Directeur de publication : **Daniel VITRY**

les dossiers

Responsables de ce numéro :

Claude SAUVAGEOT et Françoise STOEFLER-KERN

DEPP – Département de la valorisation et de l'édition
61-65 rue Dutot 75732 Paris Cedex 15
Téléphone : 01 55 55 72 04

Prix : 15 euros

Centre de documentation de la DEPP
Téléphone : 01 55 55 73 58

Les filières scientifiques et l'emploi

Synthèse : C. Béduwé, B. Fourcade (LIRHE UT1-CNRS), J.-F. Giret, S. Moullet (CEREQ)

Rapport complet : C. Béduwé, B. Fourcade (LIRHE UT1-CNRS), J.-F. Giret, S. Moullet (CEREQ)

Avec la collaboration de :
Françoise Stoeffler-Kern (DEPP)
Claude Sauvageot (DEPP)
Hélène Alexandre (APEC)
et l'appui technique de Élisabeth Laclède

Ministère de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche
Direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance

SOMMAIRE

1. SOMMAIRE.....	5
2. AVANT-PROPOS.....	9
3. LES FILIERES SCIENTIFIQUES ET L'EMPLOI : RESUME DU RAPPORT	11
3.1. INTRODUCTION.....	11
3.2. RESULTATS	14
3.3. CONCLUSION	19
4. LES FILIERES SCIENTIFIQUES ET L'EMPLOI : RAPPORT COMPLET.....	21
INTRODUCTION	23
A- LES FILIERES SCIENTIFIQUES DANS L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR FRANÇAIS.....	29
A-1- DONNEES STATISTIQUES DE CADRAGE	29
1. LES BACCALAUREATS SCIENTIFIQUES ET TECHNOLOGIQUES	29
1.1. Evolution des effectifs de bacheliers	29
1.2. Quelques transformations importantes du baccalauréat scientifique S.....	32
1.3. L'orientation après les baccalauréats.....	32
2. LES FILIERES SUPERIEURES SCIENTIFIQUES	34
2.1. Rappel sur les évolutions de l'enseignement supérieur en France.....	34
2.2. L'évolution des étudiants dans les filières scientifiques	35
2.3. La part des étudiants étrangers.....	36
2.4. L'évolution des entrées dans l'enseignement supérieur	38
2.5. les évolutions par cycles	40
2.5.1. le premier cycle	40
2.5.2. Le second cycle.....	40
2.5.3. Le troisième cycle	41
2.6. Les évolutions par cycles des formations scientifiques.....	41
2.7. L'échec dans les premiers cycles universitaires	42
3. LES DIPLOMES DU SUPERIEUR EN SCIENCES ET TECHNOLOGIE	45
3.1. Les diplômes universitaires	45
3.2. les BTS et les DUT	48
3.3. Les écoles d'ingénieurs	49
3.4. Les diplômes de troisième cycle en sciences des universités	49
4. CONCLUSION.....	50
A-2- LES ETUDES ET RAPPORTS SUR LA DESAFFECTION DES ETUDES SCIENTIFIQUES	51

1. ETUDES SUR LA DESAFFECTION ET SES CAUSES.....	51
1.1.- L'ETUDE DE B. CONVERT.....	51
1.2.- LES CONSTATS STATISTIQUES (MAGDA TOMASINI, MENESR).....	52
1.3.- LES EFFECTIFS D'INSCRITS DANS L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE ET SUPERIEUR FRANÇAIS (CLOTILDE LIXI, DPD).....	53
1.4.- LA COMMUNICATION DE L. AURIOL A LA CONFERENCE DE L'OCDE (2005).....	54
1.5.- LA COMMUNICATION DE C. SAUVAGEOT (2005) : LES FILIERES SCIENTIFIQUES : DECLIN ? QUELLE PLACE POUR LES FILLES ?	54
2.- LES RAPPORTS SUR LA DESAFFECTION DES SCIENCES.....	55
2.1.- LE RAPPORT PORCHET	55
2.2.- LE RAPPORT OURISSON (MARS 2002)	56
2.3.- LE RAPPORT DUVERNEY (2003)	57
2.4.- LE RAPPORT DE LA COMMISSION BLANDIN / RENAR (2003)	59
3.- CONCLUSION	60
B- L'INSERTION DES SORTANTS DE FILIERES SCIENTIFIQUES ET TECHNOLOGIQUES DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR....	61
1.- 2E CYCLE UNIVERSITAIRE : UN CHOMAGE EN FORTE CROISSANCE ET UNE PART CROISSANTE DE L'EMPLOI PUBLIC..	64
2.- TROISIEME CYCLE UNIVERSITAIRE (HORS DOCTORAT) : FORTE AUGMENTATION DU DECLASSEMENT ET MAINTIEN D'UN LEGER AVANTAGE SALARIAL	66
3.- L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR COURT PROFESSIONNEL : LES DETENTEURS DE BTS OU DUT DE SPECIALITES INDUSTRIELLES TOUJOURS MIEUX LOTIS QUE CEUX ISSUS DE FORMATIONS TERTIAIRES	69
4.- LES DIPLOMES D'ECOLE D'INGENIEUR ONT LA MEILLEURE INSERTION.....	71
C- L'EMPLOI A L'ISSUE D'UNE FORMATION SCIENTIFIQUE.....	73
C1- QUELS EMPLOIS POUR LES JEUNES SCIENTIFIQUES ?	74
1.- LE REPERAGE DES FORMATIONS : SCIENCES FONDAMENTALES ET SCIENCES APPLIQUEES OU TECHNOLOGIQUES. ...	75
1.1- Définitions des champs disciplinaires	75
1.2- Premières statistiques descriptives.....	76
1.2.1- Structure par niveaux des deux domaines de spécialités.....	76
1.2.2- Les filles dans les filières scientifiques.....	78
1.2.3- Spécialités détaillées des deux domaines	78
2.- LE REPERAGE DE "L'EMPLOI SCIENTIFIQUE" : DEUX APPROCHES POSSIBLES	78
2.1.- Une approche par les cibles professionnelles définies a priori.....	79
2.2.- Une approche tenant compte de la diversité des appariements observés	79
3- APPROCHE NORMATIVE DE L'EMPLOI SCIENTIFIQUE	81
3.1- 1 ^{er} groupe : Les Emplois de l'enseignement et de la recherche	81
3.1.1- Délimitation du groupe	81

3.1.2- Application à l'emploi au bout de trois ans des jeunes sortis en 1998.....	82
3.2 -2 ^{ème} groupe : Les emplois technologiques du secteur productif.....	83
3.2.1- Délimitation du groupe	83
3.2.2 - Application à l'emploi au bout de trois ans des jeunes sortis en 1998.....	84
3.3- Les emplois non scientifiques	88
3.4- Conclusion.....	88
4 – APPROCHE STATISTIQUE DE L'EMPLOI SCIENTIFIQUE.....	89
4.1.- Compétences en sciences fondamentales v/s sciences appliquées	89
4.2.- Où l'on retrouve les emplois de la recherche et de l'enseignement	89
Sur les débouchés des scientifiques	94
Sur la comparaison entre sciences fondamentales et sciences appliquées.....	94
ANNEXES (PARTIE C1).....	97
C2- TRAJECTOIRES PROFESSIONNELLES DES JEUNES SCIENTIFIQUES	130
1.- LES TRAJECTOIRES PROFESSIONNELLES DES SORTANTS DE SCIENCES FONDAMENTALES.....	130
1.1- Des trajectoires d'accès rapide et stabilisé à l'emploi.....	130
1.2- Où l'on retrouve la logique des niveaux de diplôme v/s d'emploi	132
2.- CONCURRENCES ENTRE SCIENCES FONDAMENTALES ET SCIENCES APPLIQUEES : UNE APPROCHE PAR LEURS TRAJECTOIRES D'ACCES A L'EMPLOI	133
2.1- Mêmes types de trajectoires professionnelles pour les diplômés de Sciences fondamentales et les Sciences appliquées. .	133
2.2- Une concurrence pour l'accès aux emplois scientifiques (hors enseignement et recherche) défavorable aux diplômés de sciences fondamentales	135
ANNEXES (PARTIE C2).....	137
C3 – FONCTIONS EXERCEES ET COMPETENCES DECLAREES PAR LES CADRES DIPLOMES D'UNE FORMATION SCIENTIFIQUE	144
TRAJECTOIRES et les compétences	145
1. LES FONCTIONS EXERCEES PAR LES DIPLOMES DES FILIERES SCIENTIFIQUES	146
1.1- fonctions et formations : constats d'ensemble	147
1.2- l'approche par fonction détaillée	150
1.3- Étude comparative des fonctions exercées par les diplômés des diverses disciplines scientifiques	153
1.3.1. Fonctions exercées par les diplômés des disciplines de sciences fondamentales	155
1.3.2. Fonctions exercées par les diplômés des disciplines de sciences appliquées.....	156
1.3.3. Conclusion sur les rapports entre formations scientifiques et fonctions de l'entreprise	159
2. LES COMPETENCES DECLAREES	160
2.1. Analyse de fréquence des mots	161
2.2. La description des compétences dans deux fonctions.....	167
2.2.1. les compétences déclarées dans la fonction “études”	167
2.2.2. les compétences déclarées dans la fonction “méthodes, contrôle, qualité” (code 33) ..	170
3. CONCLUSION : CAPACITES ACQUISES EN FORMATION ET COMPETENCES	173

ANNEXES (PARTIE C3)	176
D- LES CONDITIONS D'INSERTION DANS L'EMPLOI SCIENTIFIQUE	201
1. UNE PREMIERE ANALYSE DESCRIPTIVE DES CONDITIONS D'INSERTION DANS L'EMPLOI SCIENTIFIQUE	202
1.1- L'emploi scientifique pour les Bac+5 (DEA/DESS).....	202
1.2- L'emploi scientifique pour les bac +3 bac+4	203
1.3- L'emploi scientifique pour les BTS/DUT.....	203
ANNEXES (PARTIE D1)	205
2. LE RENDEMENT DES FILIERES SCIENTIFIQUES : UNE ANALYSE TOUTES CHOSES EGALES PAR AILLEURS.	211
2. 1. Le rendement salarial.....	211
2.2. L'opinion sur l'emploi.....	215
3. QUELS DEBOUCHES APRES DES FILIERES SCIENTIFIQUES ET TECHNOLOGIQUES A L'UNIVERSITE ? UNE ANALYSE ECONOMETRIQUE DES DIFFERENCES DE SALAIRE ET DES INEGALITES D'ACCES AUX EMPLOIS	217
3.1 Des salaires différents au sein des mêmes catégories d'emploi	217
3.2 Des différences entre les filières dans l'accès aux catégories d'emploi	219
3.3 Les déterminants des salaires différents entre les diplômés de sciences académiques et ceux de sciences appliquées et technologiques	220
3.4 La méthode de décomposition de l'écart de salaire moyen	222
3.5 Les principaux résultats de la décomposition de l'écart de salaire	224
3.6 Conclusion.....	225
CONCLUSION	227
BIBLIOGRAPHIE	228

Avant-propos

Après avoir analysé lors d'une précédente étude les filières de lettres et sciences humaines et sociales, il est apparu intéressant de s'intéresser aux filières scientifiques et aux emplois auxquels elles conduisent ou devraient conduire.

Cela paraissait d'autant plus nécessaire qu'il existe un débat récurrent sur la crise des sciences et sur la désaffection des étudiants pour les formations scientifiques, phénomène commun à la plupart des pays de l'OCDE. Le manque d'information sur les métiers scientifiques et leur mauvaise image pouvaient être des éléments d'explication. Il est donc nécessaire d'apporter dans le débat des éléments d'observation récents. C'est que fait ce rapport. Il a été établi grâce au soutien financier de la Direction Générale de l'Enseignement Supérieur. Il a également bénéficié du soutien de l'APEC qui nous a permis d'utiliser ses bases de données et a participé activement aux discussions sur son contenu

Pour bien cadrer le débat, il convenait tout d'abord de bien préciser les termes utilisés. Quels sont les formations scientifiques, quelles sont les compétences scientifiques, quels sont les emplois et les activités scientifiques ?

C'est l'objet de la première partie de cette étude où on pose une distinction importante entre 'sciences fondamentales' et 'sciences appliquées'.

Elle fait ensuite le bilan de l'évolution des effectifs dans les différentes filières scientifiques. C'est dans les premiers cycles des sciences fondamentales que se manifeste la 'désaffection'. C'est beaucoup moins net dans les autres filières et dans les autres cycles.

L'étude de l'insertion permet ensuite de connaître les débouchés et les véritables emplois cibles. Elle propose deux approches des métiers scientifiques : l'une normative qui définit a priori la liste des métiers scientifiques, l'autre statistique tenant compte de la réalité des recrutements observés. Ces deux approches permettent de délimiter un cœur de métier au sein des emplois scientifiques : ce sont les emplois de la recherche publique et privée, de l'enseignement secondaire et supérieur et quelques fonctions d'ingénieurs et de cadres techniques.

Ces définitions de l'emploi scientifique permettent d'approfondir l'étude de l'insertion des jeunes scientifiques et le rendement des études scientifiques afin de répondre à cette "désaffection".

On trouve alors un constat inquiétant : l'insertion des scientifiques est très sensible à la conjoncture. Lorsque celle-ci est mauvaise, les étudiants de deuxième cycle en sciences ont un taux de chômage supérieur à ceux de droit - sciences économiques et même supérieur à ceux de lettres – sciences humaines et sociales ; c'est encore partiellement vrai pour les diplômés de troisième cycle.

Alors qu'autrefois, le cœur de métier de l'emploi scientifique était accessible avec des formations bac + 3 ou bac +4, aujourd'hui ce sont seulement les docteurs et les lauréats des concours d'enseignement passés par les IUFM qui accèdent à ce type de métiers. Pour les bac +5 aujourd'hui, la relation formation emploi est plus floue et ce sont plutôt des métiers 'technologiques' qui sont occupés par les diplômés de DESS ou de DEA.

En deçà de bac + 5, les diplômés en sciences occupent dans une forte proportion des emplois non scientifiques.

Les concurrences entre diplômés en sciences fondamentales et sciences appliquées tournent toujours à l'avantage des seconds sauf pour les docteurs lors de l'accès au secteur public de recherche et aux postes d'enseignement du supérieur ou du secondaire.

S'ils n'accèdent pas à un emploi scientifique, les diplômés en sciences fondamentales connaissent aujourd'hui des difficultés d'insertion et sont nettement pénalisés par rapport aux diplômés de sciences appliquées. Or les diplômés en sciences fondamentales ont des difficultés d'accès aux métiers scientifiques...

Enfin, une analyse de la valorisation des études scientifiques et des concurrences entre sciences fondamentales et sciences appliquées montre clairement l'avantage salarial net en faveur des seconds, qui bénéficient des préférences des employeurs.

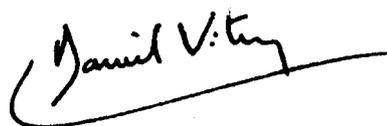
Ce rapide survol des principaux résultats de cette étude permet de dégager quelques pistes. Pour lutter contre la désaffection pour les sciences fondamentales, il est nécessaire de redynamiser l'emploi scientifique lui-même et en particulier le cœur de cet emploi : la recherche et l'enseignement.

Il faut donc que les formations en sciences fondamentales demeurent des formations d'excellence assurant le renouvellement des enseignants et des chercheurs et que les sciences appliquées qui

facilitent l'insertion vers les emplois technologiques continuent à se développer. Pour assurer de bonnes perspectives d'insertion à l'ensemble des jeunes attirés par les études scientifiques, il faut sans doute encore améliorer l'orientation tout au long des cursus et développer les passerelles entre Sciences fondamentales et Sciences appliquées.

Ce sont des défis qu'il convient de relever en France mais également en Europe pour faire de cette dernière l'économie de la connaissance la plus dynamique et la plus compétitive du monde.

Daniel Vitry

A handwritten signature in black ink that reads "Daniel Vitry". The signature is written in a cursive style and is underlined with a long, sweeping horizontal stroke.

Les Filières scientifiques et l'emploi : résumé du rapport

Etude sur l'insertion professionnelle des jeunes formés en sciences fondamentales v/s sciences appliquées

C. Béduwé, B. Fourcade (LIRHE UT1-CNRS), JF. Giret, S. Moullet (CEREQ)

Introduction

La désaffection pour les études en Sciences fondamentales à l'université

Il existe en France une inquiétude certaine sur l'avenir des formations scientifiques. La première impression que l'on retire de la lecture des nombreux rapports qui se sont penchés sur la question en France (Blandin Renar 2002, Porchet 2002, 2003, Ourisson 2002), en Europe (par ex Wilen 2006) ou dans les pays de l'OCDE (OCDE 2005) est l'absence de consensus sur la notion de scientifique, aussi bien en termes de formation que d'activité professionnelle. Il s'agit d'une notion au mieux conventionnelle, définie souvent de manière ad hoc et donc source de nombreuses ambiguïtés. Le premier objectif de ce rapport est de préciser très clairement ce que l'on entend par formation scientifique d'une part, activité scientifique d'autre part.

Les formations scientifiques sont celles qui délivrent des connaissances en sciences, sciences fondamentales (maths physique chimie, sciences de la nature ou de la vie) ou sciences appliquées (sciences de l'ingénieur, sciences techniques et technologiques, y.c informatique). Les premières conduisent à des diplômes de sciences fondamentales délivrés principalement par les Universités, tandis que les secondes mènent aussi bien à des diplômes universitaires qu'à des DUT, des BTS et des diplômes d'ingénieur. Forts de ces précisions¹, on constate que la désaffection des étudiants semble avérée pour l'ensemble de ces formations, mais tout particulièrement si l'on se réfère aux inscriptions en 1^{er} cycle universitaire de sciences fondamentales ; amorcée en 1995, elle se poursuit inexorablement depuis du fait des jeunes titulaires d'un Bac S qui préfèrent s'inscrire dans les filières sélectives (Santé, IUT, STS, CPGE) ou dans les disciplines de sciences appliquées (sciences de l'ingénieur ou sciences informatiques) (Partie A1 de ce rapport) plutôt qu'en DEUG de sciences. Les formations universitaires de 2^{ème} et 3^{ème} cycle en sciences sont, peut-être pour l'instant ? peu touchées mais deux choses peuvent l'expliquer : la présence d'un nombre important d'étudiants étrangers (Tomasini 2005) et le fait que les élèves de certaines formations d'ingénieurs et ceux des Ecoles Normales Supérieures réintègrent le circuit universitaire en deuxième cycle.

Cette désaffection concerne la plupart des pays de l'OCDE mais la France semble être parmi les pays européens les plus touchés (Auriol 2005). Les raisons de cette désaffection sont régulièrement évoquées et semblent à peu près connues (OCDE 2005, Lille 2005). Au delà d'une crise idéologique qui amène les citoyens et notamment les jeunes à douter du fait que la Science soit source de progrès, les causes de la désaffection renvoient souvent au fonctionnement du système de formation : les élèves titulaires d'une formation secondaire scientifique sont de plus en plus nombreux à poursuivre des études supérieures en dehors du domaine des sciences (hors Santé et STAPS). Le cas est particulièrement net en France dès lors que l'on sépare les Sciences fondamentales des Sciences appliquées, distinction qui recoupe largement celle de la sélectivité des filières de formation. Ainsi les jeunes Bacheliers S se dirigent en priorité vers des études où l'accès est limité (CPGE, IUT, STS, Ecole recrutant au niveau du baccalauréat) et si la majorité d'entre eux entre à l'Université (60%) ils ne sont finalement qu'une minorité (25% des Bacheliers S de l'année) à entamer des études en Deug de Sciences. Encore observe t-on que la moitié de ces derniers (47%) avait déposé un dossier dans une filière sélective en terminale et qu'une petite moitié seulement dit avoir choisi ces études par intérêt pour leur contenu (Lemaire Leseur 2005). Ces comportements sont par ailleurs logiques quand on sait que le choix d'une Terminale S correspond, pour l'essentiel des jeunes (et de leurs familles), à d'autres critères que le goût des Sciences (c'est la "voie royale" pour faire des études supérieures).

¹ Il s'agit, ici aussi, de précisions conventionnelles décidées d'un commun accord avec la Mission Education Economie Emploi, commanditaire de l'étude. Il est évident, par exemple, que les formations d'ingénieur, classées en sciences appliquées, contiennent des enseignements en sciences fondamentales, de même que certains DUT. Le principe de base de la dichotomie est d'isoler les sciences fondamentales de toutes les autres disciplines scientifiques.

La sélectivité de certaines filières de sciences s'accompagne, le plus souvent dès l'entrée (IUT, STS) ou à terme (CPGE), d'une plus grande professionnalisation des enseignements : ainsi voit-on les élèves les plus aptes à suivre des enseignements théoriques s'orienter vers des filières sélectives mais professionnalisées tandis que l'Université accueille dans ses cursus académiques, réputés plus difficiles du fait des connaissances à acquérir et du relatif manque d'encadrement des étudiants, une part importante de jeunes mal préparés pour ce type d'étude (Convert 2003).

Un problème d'insertion et/ou de cible professionnelle ?

Les filières à vocation professionnelle offrent, de fait, des insertions professionnelles plus rapides et plus réussies aux jeunes qui en obtiennent le diplôme terminal (Giret Moullet Thomas 2003). Sélectivité et professionnalisation renforcent l'attractivité de ces filières en offrant la perspective de meilleurs débouchés. Ainsi 39% des Bac S inscrits en CPGE scientifique disent que la question des débouchés a motivé leur choix, pour seulement 18% des inscrits en Deug de Sciences fondamentales et 9% en Deug Sciences de la vie ! (Lemaire Leseur 2005). Les élèves se montrent ainsi soucieux des perspectives d'emploi offertes par les études dans lesquelles ils s'engagent. Il est donc légitime de se demander dans quelle mesure la désaffection pour les études scientifiques, et les sciences fondamentales en particulier qui restent une des rares filières ouvertes à tous les bacheliers S, ne proviendrait pas de la qualité et la quantité des débouchés offerts à ces étudiants : les perspectives d'emploi sont-elles à la hauteur d'études difficiles, longues, sans doute vécues comme plus austères que les formations ouvertes sur la compréhension de nos sociétés et qui, finalement, déboucheraient sur des métiers où la sélection est rude (métiers de la recherche et de l'enseignement) et dont la rentabilité, qui plus est, n'est pas certaine ? Un tiers des jeunes bacheliers S disent effectivement ne pas avoir poursuivi en DEUG de sciences parce que ces études mènent uniquement à l'enseignement et à la recherche (Tomasini 2005).

Répondre clairement à cette question quant aux débouchés accessibles aux scientifiques est loin d'être évident pour au moins trois raisons : d'abord parce qu'il existe une grande disparité de cursus dans les études scientifiques marqués par d'importants écarts de performance d'insertion de leurs diplômés ; ensuite parce que ces performances d'insertion évoluent diversement selon la conjoncture qui, au-delà de ses effets bien connus sur le taux d'emploi des jeunes (Fondeur, Minni 2004), semble tout particulièrement concerner les scientifiques ; enfin parce que derrière cette interrogation se cache la question de la nature des emplois occupés et de leur lien direct avec les connaissances délivrées par les études scientifiques : comment traduire en termes d'orientation professionnelle les résultats d'une analyse qui montrerait que les études scientifiques ne mènent pas systématiquement à des emplois scientifiques ?

On sait en effet que "Pour l'ensemble des diplômés du supérieur, (...) un emploi sur deux au printemps 2001 [i.e après trois ans de vie professionnelle] est un emploi où spécialité de formation et fonctions exercées sont en correspondance" (Giret, Moullet, 2005 p.120). Ainsi même si les enseignants et les professionnels de l'orientation savent que ces filières ne mènent pas qu'aux emplois publics de la Recherche et d'enseignement, ne serait-ce que par expérience, peu d'études se sont penchées sur la question de la qualité du lien entre ces débouchés et les connaissances scientifiques acquises. Du fait de l'évolution du système d'enseignement supérieur et de la filière scientifique en particulier, plusieurs questions se posent aujourd'hui qui ne se posaient pas jusqu'à présent : Quel lien les emplois occupés par les scientifiques ont-ils avec les études scientifiques ? Les jeunes scientifiques ont-ils "intérêt" à s'insérer hors de leur domaine d'emplois naturels ? Dans quelle mesure peut-on encourager les jeunes à s'engager dans ces études en leur promettant des carrières en rapport avec leurs efforts ?

Telles sont les questions auxquelles ce rapport tente de répondre. Auparavant, il a semblé instructif de faire une synthèse des études qui ont traité de l'insertion des scientifiques. Elles reposent sur le dispositif d'enquêtes mis en place par le CEREQ depuis le milieu des années 70.

30 ans d'analyse de l'insertion professionnelle des scientifiques : des résultats globaux plutôt satisfaisants

Les premières études sur l'emploi des scientifiques réalisées par le CEREQ datent des années 80 et portaient sur les diplômés sortis en 75, 78 et 84 (Pottier 85, Charlot Pottier 89). Elles avaient mis en évidence une relation très forte entre formations générales en sciences et métiers de l'enseignement d'une part, entre formations scientifiques spécialisées (Universitaires ou en Ecole d'ingénieur) et carrières d'ingénieur d'autre part. La croissance soutenue des emplois de cadres techniques et d'ingénieurs compensait largement les fluctuations du nombre de postes offerts aux concours d'enseignants, fluctuations qui jouaient plus sur la "précarité" des premières années dans le métier d'enseignant que sur la cible professionnelle elle-même. Par ailleurs ces relations évoluaient en parallèle du fait d'un "déplacement constant, depuis plus de dix ans, des étudiants des filières de formation scientifique traditionnelle préparant à l'enseignement et la recherche vers les formations en

sciences de l'ingénieur et de la vie qui débouchent essentiellement sur les emplois d'ingénieurs et de cadres techniques des entreprises" (Pottier Charlot 89, p.3). Ces deux grandes catégories d'emplois, Enseignants-chercheurs et Ingénieurs auxquels pouvaient s'ajouter ceux de Techniciens, apparaissent comme les débouchés "naturels" des formations scientifiques et l'adéquation quantitative entre formés et recrutés était grande. Les auteurs soulignaient cependant que ces fortes relations étaient dues à des "marchés fortement cloisonnés" ce qui pouvait constituer une source de vulnérabilité pour les diplômés. Ainsi expliquaient-ils les difficultés d'insertion des diplômés en sciences de la vie qui ne possédaient pas de débouchés bien établis.

Les études sur les scientifiques conduites dans les 15 ans qui ont suivi (90-2005) ont confirmé trois aspects en germe dans ces premières analyses : maintien de forts taux d'insertion sur les deux types d'emploi, enseignant et ingénieur, recomposition des formations scientifiques au profit des sciences appliquées, disparité croissante des insertions professionnelles en fonction de la spécialité de formation.

Des évolutions sur la nature des emplois occupés

Sur le premier aspect, il est à noter que ces fortes relations entre formations scientifiques et emplois d'enseignant et d'ingénieur ont apparemment résisté aux fluctuations de la conjoncture survenues depuis 1990, bien que les changements à la fois dans la méthodologie des enquêtes, les nomenclatures d'emplois et de formation (PCS, NSF) et les choix opérés par les auteurs dans les regroupements des formations par diplôme et /ou spécialité rendent les comparaisons difficiles voire approximatives d'une étude à l'autre. Ainsi la catégorie "Ingénieur" dont le lien avec les formations scientifiques allait de soi se substitue à la catégorie des Ingénieurs et Cadres techniques puis à celle encore plus générale de Cadre. Par ailleurs les enquêtes de 94 (sortants 92) et 2004 (sortants 2001) conduites en période de très mauvaise conjoncture pour l'emploi des jeunes ont montré une perte des avantages relatifs des diplômés de sciences (Martinelli Vergnes 95) et le déclassement des diplômés de 3ème cycle (Giret Molinari-Perrier, Moullet 2006 et Partie B). Le doute s'insinue sur la nature réellement scientifique des emplois détenus et sur le fait que l'ensemble des Scientifiques y accède.

De profondes évolutions au sein de l'enseignement supérieur en sciences

La seconde évolution importante est celle de l'offre de formation qui se transforme en profondeur, à la fois quantitativement et qualitativement du fait de la "massification" et de la professionnalisation des enseignements supérieurs. Il existe une grande diversité des formations scientifiques qui, par le jeu des réorientations et des poursuites d'études, aboutit à une non moins grande diversité des cursus scientifiques. La majorité des diplômés sont aujourd'hui titulaires d'un diplôme professionnel, en sciences appliquées ou technologiques, de niveau plus élevé, obtenus à la suite de parcours de formation diversifiés. Les spécialités de sciences fondamentales ne constituent plus qu'une minorité des diplômes universitaires de sciences dont le volume s'est considérablement accru. La filière enseignement se situe essentiellement au sein des IUFM mais il reste des sciences fondamentales au sein des universités. Le souci des responsables de formation est de montrer qu'il existe des insertions en dehors de l'enseignement pour ces diplômés universitaires en sciences fondamentales. Mais sur quels emplois et avec quelle reconnaissance de leur formation scientifique ? Quelle place ont-ils au sein des emplois d'ingénieurs et de cadres techniques pour lesquels les formations en sciences appliquées se sont largement développées ?

Ces modifications de flux s'accompagnent de changements profonds dans les publics d'étudiants : d'origines plus diverses sinon plus modestes (Convert 2003), les jeunes bacheliers en sciences privilégient les filières en sciences spécialisées, mieux finalisées professionnellement et ne s'inscrivent bien souvent en sciences fondamentales que faute de mieux, avec les difficultés dénoncées. Tous les bacheliers sont soumis à un tri sélectif dans leurs poursuites d'études, que ce soit à l'entrée en formation, ou au fil des cursus à l'université. Ce système de sélection, à la fois très présent et très complexe conduit, et c'est la troisième évolution importante dans l'insertion des scientifiques depuis 25 ans, à une hiérarchie des filières de formation en termes de performance d'insertion professionnelle qui, à son tour, rétroagit sur les choix de poursuite d'études.

La situation particulière des diplômés de Sciences fondamentales

Ces évolutions aboutissent à douter de la pertinence d'une analyse toutes disciplines confondues de l'insertion professionnelle des Scientifiques et de l'évidence de leurs débouchés vers les emplois traditionnels d'enseignant et de chercheur, ou d'ingénieur, pour tous les diplômés.

Le flux de formés en sciences fondamentales se réduit et se diversifie du fait de sorties non négligeables à tous les niveaux possibles (Licence, Maîtrise, DEA DESS, IUFM). L'analyse de ses "performances" devient de plus en plus complexe et se trouve pourtant souvent noyée dans la masse des "Sciences exactes et naturelles". La question des outils d'observation est donc incidemment posée. L'enquête "Génération 2001", qui montre que l'accès à l'emploi des diplômés de deuxième et troisième cycles universitaires scientifiques s'est fortement dégradé au début des années 2000,

même s'ils semblent conserver – globalement - des avantages nets en termes de salaire, de statut de l'emploi et de catégorie sociale par rapport aux autres disciplines (Partie B), ne permet pas, faute d'effectifs suffisants, de distinguer les scientifiques par spécialité de formation.

C'est pourtant bien la désaffection pour les études fondamentales qui s'avère patente et c'est la diminution de leur flux, relativement aux autres formations scientifiques qui inquiète les pouvoirs publics. Au-delà de la question – importante – de la qualité du vivier d'étudiants susceptibles de faire les chercheurs scientifiques de demain, c'est l'acquisition par les nouvelles générations des connaissances scientifiques nécessaires aux évolutions technologiques du travail et, plus généralement encore comme l'a montré la conférence de Lisbonne, de la société de la connaissance qui sont en jeu.

Résultats

Ce rapport présente une analyse aussi détaillée que possible de l'insertion professionnelle des diplômés de l'université en sciences académiques et fondamentales : évolution récente des conditions d'insertion (partie B), emplois et fonctions occupés (partie C), rendement des études (partie D). Ces différentes analyses font suite à un bilan actualisé de l'évolution des inscrits / diplômés des formations scientifiques et une synthèse des principaux rapports ou études récents consacrés à la désaffection pour les études scientifiques (Partie A). Les données mobilisées proviennent de deux enquêtes du CEREQ, celle auprès des diplômés de 98 interrogés en 2001 qui permet une analyse détaillée par filière des emplois et des rémunérations et celle de 2004 auprès des diplômés de 2001 qui permet d'actualiser quelques grands résultats sur l'insertion des diplômés en sciences, toutes spécialités confondues. On a également exploité, toujours dans la perspective de mieux connaître les fonctions occupées par les diplômés en Sciences dans les entreprises et les compétences qu'ils déclarent, l'enquête Trajectoires de l'APEC auprès des Cadres.

Deux aspects particuliers de l'emploi des scientifiques ont été traités tout au long de ce rapport : la position spécifique des diplômés en sciences fondamentales par rapport à celle des diplômés de sciences appliquées ou technologiques d'une part, la nature "scientifique" des emplois, des fonctions, des compétences que les uns et les autres sont amenés à occuper et à déclarer d'autre part. Ceci oblige à faire des choix qui ne sont pas sans conséquence sur les résultats. Il faut d'abord positionner les sciences fondamentales par rapport aux autres spécialités scientifiques, à la fois dans le système de formation et sur le marché du travail, et définir ensuite ce que l'on entend par emploi scientifique.

Formations scientifiques et connaissances scientifiques

De plus en plus, les formations supérieures, y compris les formations scientifiques générales², sont construites autour de la notion de "compétence" qui se décline en "domaines de connaissances", "savoirs faire" et "compétences transversales". Une formation délivre donc des compétences multiples, mais centrées autour d'une discipline scientifique dominante. Les formations en sciences fondamentales ou sciences académiques désignent, dans cette étude, les mathématiques, la physique, la chimie et les sciences de la vie enseignées à l'Université. Les formations en sciences appliquées ou technologiques désignent toutes les autres spécialités scientifiques, techniques, industrielles y.c l'informatique et à l'exclusion de la Santé, à l'Université ou en école d'ingénieur, en IUT ou en STS (partie C1.1).

Reste la question du niveau de formation : à partir de quel niveau d'études une formation ou un diplôme sont-ils considérés comme ayant délivré des connaissances scientifiques ? Il est régulièrement admis que le label de scientifique ne peut être délivré qu'aux formations menant au-delà d'un niveau BAC+2. Pourtant tous les jeunes qui quittent l'université après une dernière année dans une formation en sciences fondamentales ne sont pas, loin s'en faut, diplômés. Il est sans doute abusif de qualifier de scientifique la formation de jeunes qui sortent de l'Université après plusieurs années de Deug de Sciences non validées. Mais il est important de savoir, surtout quand on s'inquiète de la désaffection pour ces études, que ces sorties sur échec représentent environ 20% des sortants de Sciences fondamentales, que cette proportion est deux fois plus faible que pour les spécialités de Lettres et Sciences Humaines et légèrement inférieure à la moyenne de l'ensemble de l'enseignement supérieur. C'est un élément du bilan de ces formations. Réciproquement, les études scientifiques ne se réduisent pas – loin s'en faut - au Doctorat en Sciences qui ne produit "que" 9,5% des sortants avec une spécialité de Sciences fondamentales de l'enseignement supérieur. Il existe en fait des

² Voir par exemple le Guide des compétences de quelques formations universitaires Rhône-Alpes dans les secteurs de biologie, géographie et LEA

sorties de formation à tous les niveaux de la filière universitaire des sciences fondamentales (partie C1). Les passages par l'IUFM représentent 30% des sorties³.

Connaissances scientifiques – fondamentales vs. appliquées - et compétences professionnelles

A niveau donné, tout individu issu d'une formation scientifique possède des connaissances scientifiques qui le rendent potentiellement capable d'exercer une activité scientifique. Le problème est alors double. D'une part ces connaissances peuvent avoir été acquises en dehors d'une formation en sciences fondamentales (les formations technologiques dispensent des connaissances fondamentales en physique ou en chimie, de même que les formations d'agronomie délivrent des connaissances en biologie ...). D'autre part les compétences d'un individu sont constituées à la fois de ses connaissances directement disponibles – acquises en formation dans le cas des débutants - et de ses capacités d'adaptation – d'autant plus grandes qu'elles sont générales et de niveau élevé (un diplômé en physique générale peut très vite devenir opérationnel dans de nombreux domaines d'application). Ces considérations amènent immédiatement au constat que les formations en sciences fondamentales et celles qui relèvent des sciences appliquées dispensent, à niveau donné, des connaissances, des capacités voire des compétences communes. Il s'ensuit que les jeunes diplômés en sciences fondamentales vont s'insérer – en partie – sur les "mêmes" emplois que les jeunes issus de filières technologiques. Il y a donc concurrence potentielle entre ces deux types de scientifiques pour l'accès aux emplois nécessitant des connaissances scientifiques. Réciproquement, ces emplois peuvent faire appel à des diplômés des deux champs disciplinaires.

Emploi scientifique : définition et mise en oeuvre

La notion "d'emploi scientifique" est nettement plus complexe à définir que celle de formation scientifique. Les tâches constitutives d'une activité, notamment qualifiée, sont extrêmement diverses et les compétences nécessaires à son exécution peuvent être très diverses. La frontière entre les différents emplois selon qu'ils nécessitent ou non des connaissances scientifiques ne peut être qu'arbitraire. Elle est surtout difficile à mettre en oeuvre car la notion de "compétence scientifique" n'est pas prise en compte dans le repérage et le classement des emplois en France. L'exercice est cependant incontournable si l'on veut proposer une liste des emplois occupés par les jeunes scientifiques qui fasse "sens" en termes de compétences ou savoirs acquis.

Deux approches de ce que l'on pourrait appeler "emploi scientifique" sont proposées, basées sur des appréhensions différentes des relations formation emploi : l'une, classique, recense les débouchés "naturels" c'est-à-dire connus à priori pour utiliser des compétences scientifiques et pour lesquels les formations ont été construites (Emplois de la Recherche, de l'enseignement et les emplois relevant d'un processus technologique de fabrication), l'autre basée au contraire sur l'observation statistique des emplois ayant embauché des diplômés en Sciences fondamentales de manière privilégiée. Les deux approches partagent l'idée de base qu'un emploi est scientifique s'il concerne une activité qui implique l'utilisation, la production ou la propagation de connaissances ou savoirs scientifiques ou toute combinaison de ces trois activités. Mais tandis que l'approche normative suppose ces emplois connus à priori, l'approche statistique les repère à partir de leurs modes de recrutements effectifs. Toutes deux sont dépendantes de choix techniques (le détail des emplois retenus, le seuil dans la proportion de scientifiques embauchés) qui influent sur la frontière de "l'emploi scientifique" et donc sur les "scores" d'insertion dans l'emploi scientifique. Cette démarche, avant tout méthodologique, permet de montrer tout à la fois la difficulté de proposer une mesure universelle du lien entre connaissances scientifiques apprises et connaissances scientifiques utilisées et, malgré tout, l'existence de cibles professionnelles privilégiées.

Les cibles professionnelles communes aux deux approches permettent de délimiter un "cœur de métier" au sein des emplois scientifiques : ce sont les emplois de la recherche publique et privée, de l'enseignement supérieur et secondaire, auxquels s'ajoutent quelques fonctions particulières d'ingénieurs et de cadres techniques d'entreprise (Partie C1). A l'inverse, l'emploi scientifique dans sa version extensive rassemble l'ensemble des activités de recherche et d'enseignement, des secteurs public et privé, et les emplois à caractère technologique, de niveau Ingénieur ou Technicien, participant au processus de fabrication industrielle.

Le cœur de métier de l'emploi scientifique: accessible aux seuls Docteurs et lauréats des concours d'enseignement

Le "cœur de métier de l'emploi scientifique" n'est réellement accessible qu'aux Docteurs et aux lauréats des concours d'enseignement en sciences fondamentales. C'est-à-dire à ceux qui vont jusqu'au bout de la filière universitaire, au bout d'études longues et difficiles, continuellement

³ L'enquête Génération 98 ne contient pas la spécialité de formation des sortants d'IUFM. On a "choisi" de leur affecter la discipline de leur Bac, ce qui surévalue certainement le nombre de sortants d'IUFM en Sciences ; à l'inverse, exclure les IUFM de l'étude aurait amputé le champ des Sciences fondamentales d'une partie importante de ses diplômés et aurait contribué à masquer sa vocation à préparer aux métiers de l'enseignement.

sélectives. Ces débouchés restent fortement soumis au nombre de postes offerts aux concours ce qui à l'évidence marque l'engagement dans ces filières du sceau de l'aléa (et de la précarité comme en témoigne le nombre de chercheurs du public non stabilisés au bout de trois ans (28%) [Giret 2005]). La proportion de chercheurs et d'enseignants-chercheurs du secteur public parmi les docteurs en sciences fondamentales ne cesse effectivement de fluctuer [Giret 2005] alors que les débouchés sur des postes de chercheurs du secteur privé, bien qu'en augmentation, ne les compensent pas (Béret Giret Recotillet 2004).

BAC+5 : une Relation Formation Emploi plus floue ... ou plus polyvalente

Les diplômés d'un DEA ou d'un DESS en Sciences fondamentales s'insèrent majoritairement sur des emplois scientifiques (73%-61%), plus souvent sur des fonctions techniques d'entreprise (58%-45%) que sur des emplois d'enseignant ou de recherche (15%-17%). L'informatique représente ainsi un gros débouché pour les jeunes diplômés au-delà de la licence, largement conjoncturel, mais qui semble une constante dans l'insertion des sciences fondamentales, notamment des mathématiciens. Leurs connaissances scientifiques leur donnent donc accès aux emplois technologiques mais pas toujours sur des emplois de Cadre (73%-56%). La qualification de "scientifique" de ces emplois technologiques ne résiste pas à une définition plus sévère qui ne retient que les emplois faisant effectivement appel à eux de manière privilégiée. Ces emplois technologiques de production sont en effet loin de leur être réservés et la concurrence des jeunes sortant, à niveau de diplôme comparable, d'une spécialité en sciences appliquée ou technologique y est grande. Ils sont par ailleurs entre un sur quatre et un sur trois à s'insérer sur un emploi non scientifique. D'où le constat d'une relation formation emploi moins concentrée, plus floue dans la qualité des cibles professionnelles atteintes, mais que l'on peut aussi voir comme moins rigide puisque ouverte sur plusieurs horizons.

Forte proportion d'emplois non scientifiques en deçà d'un diplôme Bas+5

Plus de 40% des diplômés de Maîtrise (43%) de Licence (45%) ou de Deug (59%) s'insèrent sur des emplois qui n'ont apparemment rien à voir avec leur spécialisation. Ces emplois relèvent de secteurs et de fonctions très diverses, témoignant d'une relation formation emploi nettement moins lisible en termes de compétences échangées que pour les niveaux supérieurs. Ce qui ne veut pas dire que les connaissances en sciences des jeunes n'y sont pas reconnues ou utiles. La proportion de Cadres y est inférieure à un tiers. Ces résultats tranchent avec ceux observés dans les années 80 (Pottier 85). Ils montrent que le seuil d'une formation scientifique garantissant une forte relation formation emploi s'est déplacé vers le niveau Bac+5 (voire Bac+8) ou la réussite d'un concours d'enseignement.

A niveaux d'étude et diplômes comparables, les jeunes issus de filières scientifiques appliquées occupent plus souvent des emplois en correspondance avec leur formation. Ceci s'explique par le développement des emplois technologiques auquel répond la forte professionnalisation de ces formations. Ces "bons résultats" doivent beaucoup à l'insertion massive des sortants de STS ou d'IUT, diplômés ou non, sur ces emplois. C'est là une vraie différence avec les sortants, diplômés ou non, de Deug en sciences fondamentales qui n'accèdent que rarement aux emplois technologiques du secteur industriel.

Concurrences entre les deux filières pour l'accès aux emplois technologiques

L'existence de concurrences pour l'accès aux emplois "scientifiques" entre les deux groupes de jeunes scientifiques est clairement mise en évidence par l'analyse de leurs trajectoires professionnelles. La bonne conjoncture 1998-2001 et le niveau de formation de ces jeunes font que, dans l'ensemble, ils n'ont rencontré que peu de difficultés d'insertion pendant les trois premières années de vie active. Les trajectoires de "non emploi", chômage prolongé ou retours en formation, sont cependant plus fréquentes chez les Sciences fondamentales, y compris parmi les plus diplômés, DEA, DESS, Docteurs. C'est le signe de difficultés relatives plus importantes dans la recherche d'un emploi stable.

Les docteurs en Sciences fondamentales ont un avantage comparatif évident pour l'accès au secteur public de Recherche et aux postes d'enseignement du supérieur comme du secondaire, ce qui paraît assez logique puisqu'il s'agit de la finalité de ces formations mais également rassurant compte tenu de la concurrence qu'exercent les filières sélectives sur les formations universitaires. En revanche, l'insertion dans le secteur de la R&D ou l'accès aux fonctions d'Ingénieur technique sont plus rapides et plus fréquentes pour les diplômés en Sciences appliquées, Docteurs, DEA, DESS et bien sur les diplômés d'écoles d'Ingénieur. On observe le même type de résultats pour l'accès des diplômés de 2nd cycle aux emplois de techniciens. La concurrence entre Sciences appliquées et Sciences fondamentales pour l'accès aux emplois scientifiques, à diplôme comparable, est donc, hormis pour le secteur de la Recherche publique et de l'enseignement, avérée et plutôt défavorable aux seconds : toutes proportions gardées puisqu'ils sont nettement moins nombreux, les diplômés de Sciences fondamentales accèdent plus lentement et sont finalement moins bien représentés dans les fonctions techniques et l'emploi technologique.

Les fonctions déclarées au sein des entreprises

L'enquête Trajectoires que l'APEC conduit auprès de Cadres utilisateurs de ses services permet d'en savoir un peu plus sur les fonctions occupées par les jeunes diplômés en sciences. Les déclarations des diplômés (au-delà de Bac + 3) ont été confrontées selon qu'ils venaient d'une formation universitaire, en Sciences sociales ou en Sciences appliquées, ou d'une formation d'ingénieur. Les fonctions déclarées peuvent être très majoritairement (70%) caractérisées de scientifiques (Etudes, Recherches, Projets, Services connexes de la production et Informatique). Les différences entre diplômés en sciences fondamentales, sciences appliquées et Ingénieurs montrent un "confinement" des premiers sur les fonctions d'études scientifiques et techniques (partie C3.1). Ces différences sont cependant le reflet d'un "système de préférences" très relatives entre activités et disciplines plutôt que la démonstration de fonctions réservées aux scientifiques de différentes spécialités. Ainsi les déclarations des Ingénieurs et des diplômés universitaires en sciences appliquées indiquent des profils plus proches que celui des Sciences fondamentales qui, bien que confinés sur les fonctions d'études et de recherches, sont quand même 20% à exercer des fonctions qui n'exigent pas de connaissances scientifiques, du moins en apparence : commerce, personnel, communication.

Compétences déclarées : des savoirs liés à la fonction qui ne distinguent pas les scientifiques entre eux

Cette enquête de l'APEC a également permis de se pencher sur la question, difficile, des compétences mises en œuvre par les diplômés en sciences dans l'exercice d'une fonction à caractère "scientifique". S'agit-il de compétences plutôt transversales, propres à toute formation supérieure, de savoirs ou capacités spécifiques directement liés à la formation reçue ou encore de savoirs périphériques ne faisant pas partie du cœur des connaissances scientifiques (informatique, gestion de projets, langues étrangères) ? On a donc distingué en connaissances scientifiques, savoir-faire et savoir-être les déclarations des individus sur leurs savoir-faire nécessaires à l'exercice de leur activité. On a ensuite recherché si le type de formation reçue (ingénieur, sciences appliquées ou sciences fondamentales) correspondait à des différences dans les types de savoir-faire énoncés par les individus. Les résultats montrent que les compétences déclarées comme nécessaires à l'exercice d'une fonction lui sont intrinsèquement attachées et qu'il est, de ce fait, très difficile de départager ce qui relève de connaissances acquises ex ante (en formation) des compétences requises et développées dans l'exercice d'une activité (partie C3.2). On observe peu de différences dans le discours utilisé pour énoncer les compétences développées entre formations en sciences fondamentales et formations en sciences appliquées, entre diplôme universitaire et diplôme d'ingénieur.

Peut-on pour autant en conclure que les compétences détenues par les uns et les autres sont les mêmes ? Il est difficile de savoir si cette homogénéité apparente des compétences déclarées provient du fait que ces formations délivrent, bon an mal an, les mêmes connaissances, savoir-faire et savoir-être ou si elle n'occulte pas plutôt le fait que les fonctions exercées ne sont pas tout à fait identiques. Il existerait alors à un niveau plus finement défini (notamment par les activités réelles confiées au sein de la fonction, ou par le sous-type de fonction) une relation étroitement différenciée entre type de formation scientifique et types de compétences requises.

La valorisation des compétences acquises passe par l'occupation d'un emploi scientifique

S'il s'avère utile sinon nécessaire de sortir d'une formation scientifique pour accéder à certains emplois, quel(s) avantage(s) les scientifiques ont-ils à occuper un emploi scientifique ? La dernière partie du rapport (D) s'attache à la valorisation des connaissances scientifiques acquises par les diplômés en Sciences. La comparaison entre Sciences fondamentales et Sciences appliquées est systématiquement menée, de même que l'incidence d'une insertion sur un emploi scientifique plutôt que non scientifique. L'emploi scientifique est entendu comme l'ensemble des emplois de la Recherche et de l'enseignement auxquels s'ajoutent les emplois à caractère technologique, de niveau Ingénieur ou Technicien, participant au processus de fabrication industrielle.

Les premiers résultats descriptifs montrent clairement que les scientifiques, quel que soit leur niveau de diplôme et leur spécialité, ont tout intérêt à s'insérer sur un emploi scientifique : vitesse d'accès à l'emploi, stabilité, qualification, salaire mais aussi satisfaction sont bien supérieures que s'ils s'insèrent sur un emploi non scientifique. Mais les diplômés en sciences fondamentales seront plus pénalisés (précarité, déclassement, salaires) que les autres diplômés de l'enseignement supérieur s'ils s'insèrent en dehors d'un emploi scientifique (Partie D1). Ces résultats restent vrais si l'on adopte l'approche statistique plus restrictive de l'emploi scientifique. Aux problèmes de concurrence pour l'accès aux emplois "technologiques" se rajoute donc le fait que les sciences fondamentales éprouvent plus de difficultés à trouver leur place en dehors de l'emploi scientifique ou, dit autrement,

qu'ils ne valorisent bien leur formation que sur des emplois scientifiques, ceux là mêmes qu'ils occupent moins souvent ou moins facilement.

Un avantage salarial "net" aux diplômés de Sciences appliquées...

Cette question de la valorisation des études scientifiques et des concurrences entre Sciences fondamentales et Sciences appliquées a ensuite été traitée par des techniques économétriques toutes choses égales par ailleurs. Les sortants d'IUFM et les écoles d'Ingénieur ont été écartés de l'analyse qui se concentre sur les diplômés universitaire de la licence au doctorat.

Les résultats précédents sont confirmés sur la question du salaire : occuper un emploi scientifique permet, toutes choses égales par ailleurs, d'obtenir un salaire plus élevé. Les salaires des diplômés en Sciences fondamentales sont – toutes choses égales par ailleurs - toujours inférieurs à ceux des diplômés en sciences appliquées et technologiques, y compris dans l'emploi scientifique. Par ailleurs, ce résultat ne dépend pas du "choix" d'études opéré par les jeunes entre les deux filières (ce qui montrerait l'existence d'un biais de sélection de ces deux populations au moment de leur orientation) (Partie D2.1) mais bien de la filière elle même.

En revanche on n'observe pas d'effet de la spécialité, fondamentale ou appliquée sur le niveau de satisfaction des jeunes en emploi. Celui-ci est mesuré par la proportion de jeunes scientifiques s'estimant utilisés à leur niveau de compétences. Elle est supérieure parmi les jeunes qui occupent un emploi scientifique. Mais la probabilité de se sentir utilisé à son niveau de compétence ne dépend pas de la discipline de formation, pour peu que les conditions professionnelles soient équivalentes (même emploi, mêmes conditions d'insertion, Partie D2.2). Il n'existe donc pas de dévalorisation subjective intrinsèque aux sciences fondamentales. Ce résultat, qui tranche avec tous les autres, souligne que les difficultés professionnelles rencontrées par les diplômés en sciences fondamentales sont liées au fonctionnement du marché du travail.

Qui dépend finalement moins de l'emploi qu'ils occupent que de préférences des employeurs à leur égard

Ces résultats ont été prolongés en tenant compte des différences d'accès aux différents emplois entre Sciences fondamentales et Sciences appliquées. Les différences de salaire obtenus ne sont elles pas totalement imputables au fait que les Sciences appliquées accèdent plus souvent aux emplois les mieux rémunérés ? Plusieurs résultats ont été obtenus.

Les diplômés (à niveau comparable) de sciences fondamentales et sciences appliquées n'occupent pas les mêmes emplois alors que les écarts de salaire dépendent de l'emploi occupé. Quand ils occupent le même emploi, les premiers sont toujours moins bien payés que les seconds et, qui plus est, l'exercice d'un emploi scientifique est plus profitable aux Sciences appliquées qu'aux sciences fondamentales. Autrement dit, les diplômés de Sciences fondamentales font face à une double "discrimination" : ils sont moins bien rémunérés à emploi et compétences identiques et ils n'accèdent pas aux mêmes emplois (et notamment aux emplois les mieux rémunérés) à compétences égales. Les écarts de salaire entre diplômés (universitaires de 2^{ème} et 3^{ème} cycle, doctorants inclus) de chaque groupe de disciplines ont donc été décomposés pour tenter de mettre en évidence ce qui pourrait être dû à la nature des emplois occupés par l'une et l'autre filière, et ce qui relèverait des caractéristiques propres aux diplômés de chacune des filières (type de diplôme, genre, origine sociale ...).

Contrairement à ce que l'on pouvait attendre, les différences – évidentes - dans la structure des emplois occupés par l'une et l'autre population, ne constituent pas la source majeure des écarts de salaire (25% seulement). Elle provient pour 75% d'écarts de salaire observés chez des diplômés occupant les mêmes emplois (différenciés entre Enseignement supérieur-Recherche, Ingénieurs R&D, Ingénieurs et Cadres techniques, Emplois scientifiques de niveau intermédiaire). Ainsi, si les diplômés de filières appliquées ou technologiques sont mieux payés après trois ans de vie active que les diplômés de sciences fondamentales, ce n'est pas tant parce qu'ils occupent plus souvent les emplois les plus rémunérateurs, que parce qu'ils sont mieux payés qu'eux pour le même emploi. Qui plus est, une part importante de ces différences de rémunération au sein d'un même emploi ne peuvent s'expliquer par les différences de caractéristiques des jeunes (Sexe, Origine sociale, diplôme, ...). Elles s'interprètent alors comme une préférence "nette" des employeurs à l'égard des diplômés en sciences appliquées (Partie D35).

Plusieurs types d'explication peuvent être avancés : le caractère professionnel et donc plus rapidement opérationnel des filières technologiques auquel s'ajoute une meilleure visibilité des diplômés du fait de relations suivies entre employeurs et universités ; la plus grande polyvalence des diplômés de sciences appliquées qui, du fait de compétences complémentaires telles que le management, la gestion de projets sans compter leur plus grande connaissance du monde de l'entreprise, sont perçus comme pouvant évoluer vers des fonctions moins strictement scientifiques ; enfin la sélectivité à l'entrée de ces formations qui contribue à produire des diplômés plus homogènes dans leurs connaissances, leurs comportements et leurs motivations, sinon meilleurs puisque dûment

sélectionnés. Ainsi le fait que les écarts de salaire soient encore plus importants au sein des emplois non scientifiques laisse penser que les avantages des filières scientifiques appliquées ne résident pas seulement dans des compétences plus pointues ou plus adéquates.

Les capacités d'adaptation que l'on peut mettre au crédit des sciences fondamentales du fait de leur formation plus générale mais aussi plus approfondie d'un domaine scientifique ne suffisent pas à compenser – totalement - les avantages de formations en sciences appliquées qui sont à la fois sélectives, professionnelles et qui conduisent à des diplômes de niveau équivalent.

Conclusion

Tous les résultats obtenus convergent pour démontrer les conditions d'insertion professionnelle plus difficiles et la moindre valorisation – en termes de qualification et de rémunération - des sortants diplômés d'une formation en sciences fondamentales comparativement aux sortants diplômés d'une formation en sciences appliquées. Les résultats détaillés sur l'emploi des scientifiques ont été obtenus en période de conjoncture favorable (1998-2001) et il est à craindre que la dégradation survenue depuis, visible pour tous en termes de chômage et de précarité, n'ait pas épargné l'emploi des sciences fondamentales, même si certains indicateurs sur la période 2001-2004 concernant l'ensemble des scientifiques (taux de cadres, salaire moyen par exemple) laissent penser qu'elles résistent bien.

Quelques précautions quant à l'interprétation des résultats

Ces résultats sont issus d'analyses statistiques portant sur questions que l'on sait complexes : la qualité de la relation entre formation et emploi et la valorisation des études sur le marché du travail. Ils contribuent à étayer le diagnostic sur les raisons de la désaffection pour des études en sciences fondamentales. Il nous semble important d'attirer l'attention sur trois points :

Les différences constatées entre diplômés de sciences fondamentales et diplômés de sciences appliquées, y compris au sein des formations universitaires, existent et sont significatives. Il faut évidemment garder à l'esprit qu'il s'agit de formations supérieures parmi les plus performantes et que les difficultés dénoncées sont relatives à la confrontation de deux groupes de disciplines qui sont aussi deux types de formation. Par ailleurs les sciences appliquées vs. sciences fondamentales sont elles-mêmes le regroupement de spécialités plus fines dont l'analyse détaillée ferait sans doute apparaître de nouvelles hiérarchies (on sait par exemple que les sciences de la nature et de la vie posent plus de "problèmes" que les autres spécialités académiques de sciences (Giret Moullet Thomas 2003, Giret Molinari-Perrier Moullet 2006). Il n'a pas été possible d'en tenir compte dans cette étude, ce qui souligne à la fois la complexité de ces analyses et la difficulté à maîtriser l'ensemble des éléments pouvant avoir une influence sur l'insertion professionnelle, malgré l'existence de dispositifs d'observation conséquents.

Il est évident que les connaissances d'un individu, même d'un débutant, ne se réduisent pas à celles que son diplôme final certifie : la formation est un processus qui se matérialise par un parcours où des modules de formation en sciences fondamentales peuvent suivre, précéder ou même accompagner des modules de sciences appliquées. Plus son diplôme final est de niveau élevé et plus la probabilité que le jeune ait acquis des connaissances simultanées en sciences fondamentales et appliquées est élevée. Un diplôme de sciences appliquées (DESS par exemple) peut s'obtenir après une formation essentiellement généraliste ; le contraire est sans doute plus rare et plus difficile. Pourtant l'insertion d'un diplômé, avec les données statistiques dont on dispose, est "évaluée" à l'aune de la spécialité de son diplôme final. Ce qui est dit sur l'insertion des diplômés ne peut donc être directement transposé pour évaluer une formation, encore moins une filière de formation. Il est évident que les sciences fondamentales ont un rôle très difficile au sein de l'enseignement des sciences : elles sont à la fois chargées d'accueillir les bacheliers qui n'ont pu s'inscrire ailleurs, d'orienter au fur et à mesure de leur parcours les jeunes qui ne peuvent poursuivre ce type d'étude et malgré tout, de former l'élite en sciences dures de manière à alimenter le vivier de la recherche scientifique fondamentale.

Tous les résultats produits proviennent d'observations menées sur trois premières années d'insertion professionnelle. On ne peut encore parler de "carrière". Il est possible que ces différences observées – nettes en début de carrière - s'estompent avec le temps. Les capacités d'adaptation de ces jeunes, qu'elles soient dues à leur formation scientifique et/ou à leur formation supérieure, sont à priori tout aussi grandes que celles des jeunes issus de filière spécialisée.

Un diagnostic relativement négatif qui s'explique

La question de l'orientation a été évoquée tout au long de ce travail comme élément d'explication fondamentale : les sciences fondamentales accueillent les jeunes qui, désireux d'entreprendre des études scientifiques, n'ont pu ou n'ont pas souhaité s'inscrire dans les filières sélectives. Ces filières se sont fortement développées ces dernières années, accompagnant voire soutenant les objectifs de professionnalisation de l'enseignement supérieur. On arrive donc au paradoxe que ces études réputées difficiles, longues, qui sont organisées pour mener aux prestigieux métiers d'enseignants-chercheurs et de chercheurs, doivent accueillir et former des élèves très hétérogènes quant à leurs connaissances et leurs motivations pour les études scientifiques. La sélection universitaire se fait alors en cours de route, comme en témoignent les sorties à tous les niveaux, les échecs au DEUG, les redoublements et les réorientations nombreux en premier cycle.

Il semble donc prudent, compte tenu de l'ensemble des résultats obtenus, de la manière dont le système fonctionne et dans un objectif d'amélioration de l'insertion professionnelle, de conseiller aux étudiants de choisir une formation en sciences fondamentales s'ils visent, en premier, l'enseignement ou la recherche. Dans le cas contraire, il faut qu'ils puissent à tout moment s'orienter vers des diplômes plus professionnalisés. Mais il est vrai que certains élèves peuvent se "révéler" de très bons scientifiques en cours de route et qu'il serait dommage de les décourager d'entrée. Nombreux sont ceux qui préconisent, à côté des questions d'emploi et de revalorisation des carrières de chercheurs, de réfléchir à "dépoussiérer l'enseignement", en tous cas de travailler la manière dont on enseigne les sciences à l'université (Colloque de Lille 2005).

Des formations destinées à l'enseignement et à la recherche

Il est clair que les études en sciences fondamentales sont essentiellement construites autour du développement de savoirs fondamentaux qui conduisent avant tout aux métiers d'enseignant et de chercheur. Nos résultats montrent que cet objectif est atteint et que le problème est alors celui du nombre de postes offerts et, plus loin, des carrières offertes aux chercheurs. L'ouverture des doctorats sur la recherche développement est également une piste prometteuse et qui donne déjà de très bons résultats, par exemple par le biais des bourses CIFFRE (Giret 2005, Duhauthois Maublanc 2006). Pour les étudiants qui ne peuvent ou ne veulent poursuivre dans cette voie, il existe de nombreuses possibilités de s'orienter en cours de cursus vers des formations spécialisées. Ceux qui ne choisissent pas cette voie encourent le risque de devoir s'insérer avec un diplôme général sur des emplois pour lesquels il existe des jeunes mieux préparés qu'eux (plus opérationnels).

La question de l'information à donner aux étudiants sur les métiers possibles à l'issue de sciences fondamentales ne se pose donc pas dans les termes attendus par les préconisateurs. Les analyses conduites ne laissent pas entrevoir de champs professionnels clairement identifiés en dehors des emplois traditionnels de la recherche et de l'enseignement. Les jeunes formés en sciences fondamentales et qui sortent "en cours de route", avant d'avoir obtenu un de ces emplois traditionnels, occupent des emplois d'ingénieur et de cadre technique, des emplois de technicien liés au processus de fabrication technologique. Ils peuvent y trouver leur place. Mais il semble bien, au terme de cette analyse, que ce ne sont pas les meilleures études pour s'y insérer dans les meilleures conditions. Peut-on vraiment dire que les étudiants sont mal informés quand ils disent que ces filières ne mènent qu'aux emplois de l'enseignement et de la recherche ? Doit-on vraiment les encourager à suivre ces études en leur promettant des débouchés en dehors de ces métiers ?

Les filières scientifiques et l'emploi : rapport complet

**Catherine Béduwé (coordination) (LIRHE, UT1-CNRS)
Bernard Fourcade (LIRHE, UT1-CNRS)
Jean François Giret (CEREQ)
Stéphanie Moullet (CEREQ)**

INTRODUCTION

Il existe en France une inquiétude certaine sur l'avenir des formations scientifiques. Plusieurs rapports se sont penchés sur la question (Blandin Renar 2002, Porchet 2002, 2003, Ourisson 2002). Bien que l'appellation "scientifique" soit source de nombreuses ambiguïtés, la désaffection des étudiants pour ces formations semble globalement avérée et tout particulièrement si l'on se réfère aux inscriptions en 1^{er} cycle universitaire de sciences ; amorcée en 1995, elle se poursuit inexorablement depuis, notamment du fait de la baisse des inscriptions en sciences fondamentales des jeunes titulaires d'un Bac S qui préfèrent s'inscrire dans les filières sélectives (Santé, IUT, STS, CPGE) ou dans les disciplines de sciences appliquées (sciences de l'ingénieur ou sciences informatiques) (Partie A1 de ce rapport). Les formations universitaires de 2^{ème} et 3^{ème} cycle en sciences sont, peut-être pour l'instant ?, peu touchées mais la présence d'un nombre important d'étudiants étrangers explique largement ce constat (Tomasini 2005).

Cette désaffection concerne la plupart des pays de l'OCDE mais la France semble être parmi les pays européens les plus touchés (Auriol 2005). Les raisons de cette désaffection sont régulièrement évoquées et semblent à peu près connues (OCDE 2005, Lille 2005). Au delà d'une crise idéologique qui amène les citoyens et notamment les jeunes à douter du fait que la Science soit source de progrès, les causes de la désaffection renvoient souvent au fonctionnement du système de formation : les élèves titulaires d'une formation secondaire scientifique sont de plus en plus nombreux à poursuivre des études supérieures en dehors du domaine des sciences (hors Santé et STAPS). Le cas est particulièrement net en France dès lors que l'on sépare les Sciences fondamentales des Sciences appliquées, distinction qui recoupe largement celle de la sélectivité des filières de formation. Ainsi les jeunes Bacheliers S se dirigent en priorité vers des études où l'accès est limité (CPGE, IUT, STS, Ecole recrutant au niveau du baccalauréat) et si la majorité d'entre eux entre à l'Université (60%) ils ne sont finalement qu'une minorité (25% des Bacheliers S de l'année) à entamer des études en Deug de Sciences. Encore observe-t-on que la moitié de ces derniers (47%) avait déposé un dossier dans une filière sélective en terminale et qu'une petite moitié seulement dit avoir choisi ces études par intérêt pour leur contenu (Lemaire Leseur 2005). Ces comportements sont par ailleurs logiques quand on sait que le choix d'une Terminale S correspond, pour l'essentiel des jeunes (et de leurs familles), à d'autres critères que le goût des Sciences (c'est la "voie royale" pour faire des études supérieures).

La sélectivité de certaines filières de sciences s'accompagne, le plus souvent dès l'entrée (IUT, STS) ou à terme (CPGE), d'une plus grande professionnalisation des enseignements : ainsi voit-on les élèves les plus aptes à suivre des enseignements théoriques s'orienter vers des filières sélectives mais professionnalisées tandis que l'Université accueille dans ses cursus académiques, réputés plus difficiles du fait des connaissances à acquérir et du manque d'encadrement relatif des étudiants, une part importante de jeunes mal préparés pour ce type d'étude (Convert 2003).

Les filières à vocation professionnelle offrent, de fait, des insertions professionnelles plus rapides et plus réussies aux jeunes qui en obtiennent le diplôme terminal (Giret Moullet Thomas 2003). Sélectivité et professionnalisation renforcent l'attractivité de ces filières en offrant la perspective de meilleurs débouchés. Ainsi 39% des Bac S inscrits en CPGE scientifique disent que la question des débouchés a motivé leur choix, pour seulement 18% des inscrits en Deug de Sciences fondamentales et 9% en Deug Sciences de la vie ! (Lemaire Leseur 2005). Les élèves sont donc très conscients, sinon soucieux, des perspectives d'emploi offertes par les études dans lesquelles ils s'engagent. Il est donc légitime de se demander dans quelle mesure la désaffection pour les études scientifiques, et les sciences fondamentales en particulier qui restent une des rares filières ouvertes à tous les bacheliers S, ne proviendrait pas de la qualité et la quantité des débouchés offerts à ces étudiants : les perspectives d'emploi sont-elles à la hauteur d'études difficiles, longues, sans doute vécues comme plus austères que les formations ouvertes sur la compréhension de nos sociétés et qui, finalement, déboucheraient sur des métiers où la sélection est rude (métiers de la recherche et de l'enseignement) et dont la valorisation, qui plus est, n'est pas certaine ? Un tiers des jeunes bacheliers S disent effectivement ne pas avoir poursuivi en DEUG de sciences parce que ces études mènent uniquement à l'enseignement et à la recherche (Tomasini 2005).

Répondre clairement à cette question est loin d'être évident pour au moins trois raisons : d'abord parce qu'il existe une grande disparité de cursus dans les études scientifiques marqués par d'importants écarts de performance d'insertion de leurs diplômés ; ensuite parce que ces

performances d'insertion évoluent diversement selon la conjoncture qui, au-delà de ses effets bien connus sur le taux d'emploi des jeunes, semble tout particulièrement concerner les scientifiques ; enfin parce que derrière cette interrogation se cache la question de la nature des emplois occupés et de leur lien explicite avec les connaissances délivrées par les études scientifiques : comment traduire en termes d'orientation professionnelle les résultats d'une analyse qui montrerait que les études scientifiques ne mènent pas systématiquement à des emplois scientifiques ?

Informé sur les métiers accessibles à l'issue de filières scientifiques constitue une recommandation récurrente des rapports sur la désaffectation des études scientifiques mais qui repose rarement sur une véritable analyse de l'emploi de ces diplômés (Partie A2). Ceci provient d'une vision très normative que la société française a des relations entre formation et emploi et qui fait que ces débouchés, en termes de niveau d'emploi et de champs professionnels investis, vont évidemment de soi : les scientifiques seront enseignants, chercheurs, ingénieurs s'ils viennent d'une formation spécialisée et parfois, quand la conjoncture est mauvaise, techniciens. Or on sait que "Pour l'ensemble des diplômés du supérieur, (...) un emploi sur deux au printemps 2001 [i.e après trois ans de vie professionnelle] est un emploi où spécialité de formation et fonctions exercées sont en correspondance" (Giret, Moullet, 2005 p.120). Ainsi même si les enseignants et les professionnels de l'orientation savent que ces filières ne mènent pas qu'aux emplois publics de la Recherche et d'enseignement, ne serait-ce que par expérience, peu d'études récentes, représentatives de l'ensemble des formations scientifiques, se sont penchées sur la question de leurs débouchés professionnels et surtout, sur la qualité du lien entre ces débouchés et les connaissances scientifiques acquises. Du fait de l'évolution du système d'enseignement supérieur et de la filière scientifique en particulier, plusieurs questions se posent aujourd'hui qui ne se posaient pas jusqu'à présent : Quel lien les emplois occupés par les scientifiques ont-ils avec les études scientifiques ? Les jeunes scientifiques ont-ils "intérêt" à s'insérer hors de leur domaine d'emplois naturels ? Dans quelle mesure peut-on encourager les jeunes à s'engager dans ces études en leur promettant des carrières en rapport avec leurs efforts ?

Les premières études sur l'emploi des scientifiques réalisées par le CEREQ datent des années 80 et portaient sur les diplômés sortis en 75, 78 et 84 (Pottier 85, Charlot Pottier 89). Elles avaient effectivement mis en évidence une relation très forte entre formations générales en sciences et métiers de l'enseignement d'une part, entre formations scientifiques spécialisées (Universitaires ou en Ecole d'ingénieur) et carrières d'ingénieur d'autre part. Ces relations étaient portées par la croissance soutenue des emplois de cadres et plus fluctuante des postes offerts aux concours d'enseignants mais qui jouaient alors plus sur la "précarité" du métier d'enseignant que sur la cible professionnelle elle-même. Ces relations évoluaient en parallèle du fait d'un "déplacement constant, depuis plus de dix ans, des étudiants des filières de formation scientifique traditionnelle préparant à l'enseignement et la recherche vers les formations en sciences de l'ingénieur et de la vie qui débouchent essentiellement sur les emplois d'ingénieurs et de cadres techniques des entreprises" (Pottier Charlot 89, p.3). Ces deux types d'emplois, auxquels pouvaient s'ajouter ceux de Techniciens, apparaissaient comme les débouchés "naturels" des formations scientifiques et l'adéquation quantitative entre formés et recrutements était grande. Les auteurs soulignaient cependant que ces fortes relations étaient dues à des "marchés fortement cloisonnés", ce qui rendait les insertions professionnelles des diplômés dépendantes de leurs évolutions, et donc vulnérables. Ainsi expliquaient-ils les difficultés d'insertion des diplômés en sciences de la vie qui ne possédaient pas de débouchés naturels.

Les études sur les scientifiques conduites dans les 15 ans qui ont suivi (90-2005) ont confirmé trois évolutions majeures en germe dans ces premières analyses : stabilité des relations entre formation et emploi, recomposition des formations scientifiques, disparité des insertions professionnelles. Les six enquêtes menées entre 91 (diplômés 88) et 2004 (diplômés 2001) ont montré le maintien, au moins pour l'ensemble des Scientifiques, de ces relations fortes entre formations scientifiques et débouchés "de niveau cadre" malgré quelques fluctuations conjoncturelles : les Scientifiques ont ainsi successivement perdu (Martinelli Vergnes 95) puis retrouvé (Martinelli Sigot Vergnes 97), stabilisé (Martinelli Vergnes 99) confirmé (Giret Moullet Thomas 2003) et finalement perdu à nouveau (partie B) leurs avantages relatifs par rapport aux autres disciplines. Toutes les cohortes de diplômés scientifiques suivies par le CEREQ entre 1975 et 2001 montrent – in fine - une grande stabilité de la proportion d'insérés sur des emplois de Cadre et même sur des emplois d'Ingénieurs, de Cadres techniques, d'Enseignants et de Techniciens, bien que les changements à la fois dans la méthodologie des enquêtes, les nomenclatures d'emplois et de formation (PCS, NSF) et les choix opérés par les auteurs dans les regroupements des formations par diplôme/spécialité rendent les comparaisons difficiles voire approximatives d'une étude à l'autre. Un bémol cependant avec les enquêtes de 94 (sortants 92) et 2004 (sortants 2001) conduites en période de mauvaise conjoncture

et qui montrent une perte des avantages relatifs des diplômés de sciences (Martinelli Vergnes 95) et le déclassement des diplômés de 3ème cycle (Giret Molinari-Perrier, Moullet 2006 et Partie B).

La seconde évolution importante est celle de l'offre de formation qui se transforme en profondeur, à la fois quantitativement et qualitativement du fait de la "massification" et de la professionnalisation des enseignements supérieurs. Il existe aujourd'hui une grande diversité des formations scientifiques qui, par le jeu des réorientations et des poursuites d'études, aboutit à une non moins grande diversité des cursus scientifiques. La majorité des diplômés sont maintenant titulaires d'un diplôme professionnel, en sciences appliquées ou technologiques, de niveau plus élevé, obtenus à la suite de parcours de formation diversifiés. Les diplômés en sciences fondamentales constituent une minorité au sein d'un volume de diplômés de sciences qui s'est considérablement accru. La filière enseignement se situe essentiellement au sein des IUFM mais il reste des sciences fondamentales au sein des universités. Quels emplois occupent ils ? Le souci des responsables de formation est de montrer qu'il existe des insertions en dehors de l'enseignement pour ces diplômés universitaires en sciences fondamentales. Mais quelle place leur laissent les diplômés de sciences appliquées qui se sont largement multipliés, au sein des écoles mais aussi des universités ?

Ces modifications de flux s'accompagnent de changements profonds dans les publics d'étudiants : d'origines plus diverses sinon plus modestes (Convert 2003), les jeunes bacheliers en sciences privilégient les filières en sciences spécialisées, mieux finalisées professionnellement et ne s'inscrivent bien souvent en sciences fondamentales que faute de mieux, avec les difficultés dénoncées. Tous les bacheliers sont soumis à un tri sélectif dans leurs poursuites d'études, que ce soit à l'entrée en formation, ou au fil des cursus à l'université. Ce système de sélection, à la fois très présent et très complexe conduit, et c'est la troisième évolution importante dans l'insertion des scientifiques depuis 25 ans, à une hiérarchie des filières de formation en termes de performance d'insertion professionnelle qui, par effet boomerang, influence aussi sur les choix de poursuite d'études.

Ainsi, pour se focaliser sur la période la plus récente, les très bons résultats d'insertion des filières scientifiques lors de l'enquête « Génération 98 » du Céreq avaient conduit à nourrir le paradoxe entre des débouchés professionnels « porteurs » et une désaffection des inscriptions dans les filières scientifiques. Mais ce constat doit être nuancé compte tenu de l'existence de différences notables entre disciplines scientifiques qui placent la mécanique, électronique ou les sciences de l'ingénieur loin devant toutes les autres disciplines tandis que, à l'opposé, les sciences de la nature et de la vie se retrouvent derrière les seconds ou les troisièmes cycles de gestion (Giret, Moullet, Thomas, 2003). Ce constat a ensuite été invalidé par les premiers résultats de la « Génération 2001 » qui montrent que l'accès à l'emploi des diplômés de deuxième et troisième cycles universitaires scientifiques s'est fortement dégradé, les rapprochant ainsi des autres disciplines, même si les scientifiques qui ont réussi à s'insérer (et qui constituent la majorité des diplômés) semblent conserver des avantages nets en termes de salaire, de statut de l'emploi et de catégorie sociale (Partie B). Faute d'effectifs suffisants, cette dernière enquête ne permet pas de distinguer les scientifiques par spécialité de formation. En se réduisant et en se diversifiant, le flux de formés en sciences fondamentales devient de plus en plus difficile à analyser et ses "performances" sont noyées dans la masse des "Sciences exactes et naturelles". C'est pourtant la désaffection pour ces études qui s'avère patente et c'est la diminution de leur flux, relativement aux autres formations scientifiques qui inquiète les pouvoirs publics. Au-delà de la question – importante – de la qualité du vivier d'étudiants susceptibles de faire les chercheurs scientifiques de demain, c'est la question de l'acquisition par les nouvelles générations des connaissances scientifiques nécessaires aux évolutions technologiques du travail et, plus généralement encore comme l'a montré la conférence de Lisbonne, de la société de la connaissance qui sont en jeu.

L'objet de ce rapport est d'analyser de manière aussi détaillée que possible l'insertion professionnelle des diplômés de l'université en sciences académiques et fondamentales en tirant parti au maximum de l'enquête auprès des diplômés de 98 interrogés en 2001, dernière "grosse" enquête du CEREQ. En particulier on s'interrogera sur la nature scientifique des emplois qu'ils sont amenés à occuper et l'intérêt qu'ils ont à le faire. Aborder ces questions de relation entre spécialité de formation et spécialité d'emploi demande au préalable de positionner les sciences fondamentales par rapport aux autres spécialités scientifiques, à la fois dans le système de formation et sur le marché du travail, et de définir ce que l'on entend par emploi scientifique.

De plus en plus, les formations supérieures, y compris les formations scientifiques générales⁴, sont construites autour de la notion de "compétence" qui se décline en "domaines de connaissances", "savoirs faire" et "compétences transversales". Une formation délivre donc des compétences multiples, mais centrées autour d'une discipline scientifique dominante. On peut définir assez

⁴ Voir par exemple le Guide des compétences de quelques formations universitaires Rhône-Alpines dans les secteurs de biologie, géographie et LEA

facilement les formations scientifiques comme celles qui délivrent des connaissances dans le domaine des sciences. D'un commun accord avec les commanditaires de l'étude nous avons choisi de circonscrire l'étude aux sciences fondamentales ou sciences académiques, à savoir les mathématiques, la physique, la chimie et les sciences de la vie. On verra que tous les jeunes qui quittent l'université après une dernière année dans une formation en sciences fondamentales ne sont pas, loin s'en faut, diplômés. Peut-on qualifier leur formation (plusieurs années de Deug non validées) de scientifique ? Il est en tous cas bon de savoir qu'ils existent et ces sorties sur échec, plutôt moins nombreuses que dans les spécialités de LSH, font partie de l'évaluation globale de la filière. De la même manière on verra que les études scientifiques ne se réduisent pas au doctorat en Sciences et qu'il existe des sorties de formation à tous les niveaux de la filière universitaire des sciences fondamentales (partie C1).

La notion "d'emploi scientifique" est plus complexe à définir du fait de l'hétérogénéité et de la diversité des tâches constitutives d'un emploi. Elle est surtout plus difficile à mettre en œuvre car la notion de "compétence scientifique" n'est pas prise en compte dans le repérage et le classement des emplois en France. Proposer une approche de ce que l'on pourrait appeler "emploi scientifique" est un des enjeux de notre travail. Deux méthodes sont proposées, basées sur des appréhensions différentes des relations formation emploi, mais qui partagent l'idée de base qu'un emploi est scientifique s'il concerne une activité qui implique l'utilisation, la production ou la propagation de connaissances ou savoirs scientifiques ou toute combinaison de ces trois activités. On verra que suivant que l'on adopte des approches plus ou moins "serrées" de ces implications, on obtient des "scores" d'insertion dans l'emploi scientifique plus ou moins élevés. Cette démarche, avant tout méthodologique, permet de montrer tout à la fois la difficulté de proposer une mesure universelle du lien entre connaissances scientifiques apprises et connaissances scientifiques utilisées et, aussi, l'existence de liens privilégiés qui prouvent l'existence de "cœurs de métiers" dans les disciplines scientifiques (Partie C1).

Une des difficultés majeures des analyses sur la relation entre formation et emploi, ici dans le domaine des sciences fondamentales, est de proposer une mise en correspondance des formations et des emplois qui, compte tenu des nomenclatures existantes, fasse "sens" en termes de compétences ou savoirs échangés. Tout individu possédant des connaissances scientifiques est potentiellement capable d'exercer une activité scientifique. Le problème est alors double : d'une part ces connaissances peuvent avoir été acquises dans une formation ne relevant pas de celles retenues comme faisant partie du champ des formations scientifiques (on pense évidemment à toutes les formations technologiques qui dispensent des connaissances fondamentales en physique ou en chimie, mais aussi aux formations médicales qui délivrent des connaissances en biologie ...). D'autre part les compétences d'un individu sont constituées à la fois de ses connaissances directement disponibles – acquises en formation dans le cas des débutants - et de ses capacités d'adaptation – d'autant plus grandes qu'elles sont générales et de niveau élevé (un diplômé en physique générale peut très vite devenir opérationnel dans de nombreux domaines d'application). Prendre le problème ainsi amène immédiatement au constat que les formations en sciences fondamentales et celles qui relèvent des sciences appliquées (i.e les sciences qui ne relèvent pas des savoirs fondamentaux, cf. partie C1) dispensent, à niveau donné, des connaissances, des capacités voire des compétences communes. Il s'ensuit que les jeunes diplômés en sciences fondamentales s'insèrent – en partie – sur les "mêmes" emplois que les jeunes issus de filières technologiques. La dimension scientifique d'un emploi peut alors recouvrir les deux types de connaissances.

Les jeunes qui sortent d'une formation en sciences fondamentales sont donc – de fait - en concurrence avec des jeunes de sciences appliquées pour l'accès à certains emplois. Il nous est apparu intéressant et utile de confronter leurs insertions et leurs débouchés. Cette démarche, adoptée tout au long de ce rapport, conduit à dresser des bilans souvent à la défaveur des sciences fondamentales par rapport aux sciences appliquées. Au-delà du constat, la démarche permet de mettre en évidence les points de divergence entre des filières qui sont souvent très proches dans leurs contenus, en tous cas par rapport à toutes les autres disciplines universitaires, mais qui reposent sur des modes de fonctionnement et des objectifs professionnels extrêmement différents. Cette confrontation systématique des deux filières ou groupes de spécialités a pour but de faire émerger les explications quant aux difficultés d'insertion des sciences fondamentales.

Après avoir donné un aperçu aussi précis que possible des emplois occupés par ces jeunes scientifiques, on s'est intéressé aux emplois qui faisaient appel de manière (relativement) préférentielle aux sciences fondamentales v/s sciences appliquées. On verra que les sciences fondamentales gardent un (relatif) monopole d'accès aux métiers de l'enseignement et de la recherche à condition d'en obtenir le diplôme d'accès (doctorat, concours) ce qui suppose

effectivement d'aller au bout d'études longues et difficiles (Partie C1). Ainsi le cœur de métier de la filière reste fortement soumis au nombre de postes offerts aux concours ce qui à l'évidence marque l'engagement dans ces filières du sceau de l'aléa (et de la précarité comme en témoigne le nombre de chercheurs du public non stabilisés au bout de trois ans (28%) [Giret 2005]). La proportion de chercheurs et d'enseignants-chercheurs du secteur public parmi les docteurs en sciences fondamentales ne cesse effectivement de fluctuer [Giret 2005] alors que les débouchés sur des postes de chercheurs du secteur privé, bien qu'en augmentation, ne les compensent pas (Béret Giret Recotillet 2004). En dehors des débouchés liés à l'enseignement et la recherche et qui s'avèrent "réservés" aux Docteurs et aux lauréats des différents concours d'enseignement, force est de constater la part importante d'emplois "non scientifiques" parmi les emplois occupés par ces jeunes de sciences fondamentales. L'insertion sur les emplois à caractère technologique, de niveau Ingénieur ou Technicien, n'est effective que pour les diplômés de haut niveau (DEA, DESS) où ils sont confrontés à une concurrence difficile avec des jeunes formés dans des spécialités appliquées et technologiques (partie C2).

Quoiqu'il en soit les résultats d'enquête montrent que la majorité de ces jeunes occupe un emploi au bout de trois ans, en 2001 comme en 2004. Plus leur niveau de diplôme est élevé, plus les chances qu'ils ont d'occuper un emploi "conforme" à leurs études augmentent. Ceci est confirmé par l'analyse des fonctions occupées par de jeunes diplômés scientifiques interrogés dans l'enquête Trajectoires de l'APEC : ces fonctions sont très majoritairement à caractère scientifique et les différences entre sciences fondamentales et sciences appliquées montrent surtout un "confinement" des premiers sur les fonctions d'études et de recherche (partie C3.1) Grâce à cette enquête on a pu également se pencher sur les compétences détenues par les jeunes diplômés en sciences et mises en œuvre dans le cadre de leurs fonctions. S'agit-il de compétences plutôt transversales, propres à toute formation supérieure, ou plutôt de savoirs ou capacités spécifiques directement liés à la formation reçue ? Les résultats confirment la difficulté de relier les savoirs faire énoncés dans l'exercice d'une fonction avec le type de formation ou d'enseignement reçu. Les compétences déclarées comme nécessaires à l'exercice d'une fonction lui sont intrinsèquement attachées et il est, de ce fait, très difficile de départager ce qui relève de connaissances acquises ex ante des compétences développées dans l'exercice d'une activité (partie C3.2). On n'observe donc peu de différences en termes de compétences développées entre formations en sciences fondamentales et formations en sciences appliquées, entre diplôme universitaire et diplôme d'ingénieur. Peut-on pour autant en conclure que les compétences détenues par les uns et les autres ne sont pas, une fois les jeunes en emploi, si différentes ? Il est difficile de savoir si cette homogénéité apparente des compétences déclarées provient de la formation qui, bon an mal an délivrerait les mêmes connaissances, savoir-faire et savoir-être ou si elle recouvre le fait que fonctions exercées ne sont pas tout à fait identiques, même si elles portent le même intitulé.

Cette question de la valorisation des compétences acquises est également une des clés qui doit permettre de comprendre la désaffection pour les études scientifiques. S'il s'avère utile sinon nécessaire de sortir d'une formation scientifique pour accéder à certains emplois, ces capacités longues et relativement plus difficiles à acquérir (Girardot et alii 2005, Prouteau 2003) sont-elles bien valorisées ? Quel(s) avantage(s) les scientifiques ont-ils à occuper un emploi scientifique ? Sur ce point, il paraît clair que les scientifiques, quel que soit leur niveau de diplôme et leur spécialité, ont tout intérêt à s'insérer sur un emploi scientifique : vitesse d'accès à l'emploi, stabilité, qualification, salaire mais aussi satisfaction sont bien supérieures que s'ils s'insèrent sur un emploi "tertiaire". Mais seuls les diplômés en sciences fondamentales, comparativement aux autres spécialités de l'enseignement supérieur, sont fortement pénalisés s'ils s'insèrent en dehors d'un emploi scientifique (Partie D1). Aux problèmes de concurrence pour l'accès aux emplois "technologiques" se rajoute le fait qu'ils éprouvent plus de difficultés à trouver leur place en dehors de ces emplois.

On s'est alors attaché à travailler cette question de la concurrence par des techniques économétriques toutes choses égales par ailleurs. Dans la mesure où une partie des emplois "scientifiques" sont pourvus à la fois par des sciences fondamentales et des sciences appliquées, et si les jeunes ont le choix d'un parcours plutôt qu'un autre, vaut-il mieux suivre l'un plutôt que l'autre ? On verra que la réponse est ici sans appel en faveur des formations en sciences appliquées (Partie D2). Le contraire eut été surprenant puisque l'on peut penser que les élèves de sciences appliquées sont mieux préparés à s'insérer rapidement du fait de leurs savoirs opérationnels. Ils ont donc accès plus rapidement aux emplois les mieux rémunérés.

Ce n'est pourtant pas là que le bât blesse le plus. Ces écarts de salaire, toujours en faveur des sciences appliquées, toutes choses égales par ailleurs, ont été ensuite décomposés pour tenter de mettre en évidence ce qui pourrait être dû à la nature des emplois occupés par l'une et l'autre filière, et ce qui relève des caractéristiques propres aux diplômés de chacune des filières. Il s'agit

d'analyses économétriques complexes à mettre en œuvre mais qui ont le mérite de porter l'analyse différentielle aussi loin qu'il est possible. Il s'en dégage l'existence d'une préférence "nette" des employeurs à l'égard des diplômés en sciences appliquées (i.e au sein des mêmes emplois et compte tenu de leurs chances différentes d'accéder aux emplois les mieux rémunérés) qui le doivent à leurs qualités intrinsèques (Partie D3). La boucle est donc bouclée d'une sélection à l'entrée en formation qui porte ses fruits jusqu'au cœur des insertions professionnelles observées trois ans après la fin des études. Il semble que "les capacités d'adaptation" que l'on peut mettre au crédit des sciences fondamentales du fait de leur formation plus générale mais aussi plus approfondie d'un domaine scientifique ne crée pas la différence avec les sciences appliquées qui, du fait du fonctionnement du système de formation, cumulent tous les avantages d'une formation à la fois sélective, professionnelle et de haut niveau.

Tous les résultats qui suivent et que l'on vient très brièvement d'introduire, doivent être pris avec la prudence qui sied aux analyses de questions complexes reposant sur des études statistiques. Il nous semble important d'attirer l'attention du lecteur sur plusieurs points :

Les différences constatées entre sciences fondamentales et sciences appliquées existent et sont significatives. Il faut cependant souligner qu'elles sont relativement faibles au sein de l'enseignement supérieur, notamment au-delà de la licence. Par ailleurs les sciences appliquées v/s sciences fondamentales sont elles-mêmes le regroupement de spécialités plus fines dont l'analyse détaillée ferait sans doute apparaître de nouvelles hiérarchies (on sait par exemple que les sciences de la nature et de la vie posent plus de "problèmes" que les autres spécialités académiques de sciences (Giret Moullet Thomas 2003, Giret Molinari-Perrier Moullet 2006). Il n'a pas été possible d'en tenir compte dans cette étude.

Il est évident que les connaissances d'un individu, même d'un débutant, ne se réduisent pas à celles que son diplôme final certifie : la formation est un processus qui se matérialise par un parcours où des modules de formation en sciences fondamentales peuvent suivre, précéder ou même accompagner des modules de sciences appliquées. Plus son diplôme final est de niveau élevé et plus la probabilité que le jeune ait acquis des connaissances simultanées en sciences fondamentales et appliquées est élevée. Un diplôme de sciences appliquées (DESS par exemple) peut s'obtenir après une formation essentiellement généraliste ; le contraire est sans doute plus rare du fait des possibilités de poursuite d'études offertes à tous les niveaux du système et de l'accroissement de l'offre de formations professionnelles à tous les niveaux également. Mais l'insertion d'un diplômé sera "évaluée" à l'aune de la spécialité de son diplôme final. Ce qui est dit sur l'insertion d'un jeune ne peut donc être directement transposé pour évaluer une formation. Il est évident que les sciences fondamentales ont un rôle très difficile au sein de l'enseignement des sciences : elles sont à la fois chargées d'accueillir ceux qui n'ont pu s'inscrire ailleurs, d'orienter au fur et à mesure de leur parcours les jeunes qui ne peuvent poursuivre ce type d'étude et malgré tout, de former l'élite en sciences dures de manière à alimenter le vivier de la recherche scientifique fondamentale.

Les analyses produites sont allées aussi loin que faire se peut dans l'exploitation de l'enquête Génération 98 du CEREQ. Cette enquête est une des plus lourdes et donc des plus détaillées jamais produites sur l'enseignement supérieur en sciences. Il s'agit cependant d'une enquête réalisée dans un contexte donné, entre 1998 et 2001. Bien que la composante structurelle de ces résultats soit sans doute très importante, il faut toujours les relativiser. Le fait qu'il s'agissait d'une période de bonne conjoncture pour l'emploi des jeunes favorise sans doute les jeunes diplômés de sciences appliquées, plus sensibles à l'évolution de l'emploi industriel. On verra que les données 2001-2004 ne montrent pas de dégradation nette des conditions d'emploi pour les jeunes scientifiques (hormis le chômage), ce qui laisse penser que celles des sciences fondamentales "résistent" aussi bien que celles des sciences appliquées.

Enfin nos résultats sont contingents aux choix techniques opérés. Ainsi la distinction entre sciences fondamentales et sciences appliquées, largement dictée par les données d'enquête, pourra être discutée car certaines formations sont sans doute "mixtes". Nous avons fait le choix d'isoler les sciences fondamentales (plus facilement repérables) et donc de considérer que toutes les autres formations étaient appliquées. Rappelons que toutes les analyses ont été conduites à niveau de diplôme donné, quand ce n'est pas à type de diplôme donné. Il en est de même sur le choix de l'emploi scientifique : une définition différente pourrait conduire à des résultats différents. Mais les deux possibilités que nous avons envisagées conduisent à des résultats assez comparables.

A- Les Filières scientifiques dans l'enseignement supérieur français

Bernard Fourcade, Lirhe

A-1- Données statistiques de cadrage

Les filières scientifiques, dans l'enseignement supérieur français, concernent quatre grands types de formations : les sciences fondamentales (sciences de la structure de la matière), les sciences de la vie, les sciences technologiques et de l'ingénieur, l'informatique. On ne retient pas pour cette étude les filières concernant la santé (médecine, pharmacie, dentaire). On peut aussi regrouper les filières en sciences fondamentales et sciences appliquées.

Les filières scientifiques sont présentes dans les trois cycles de l'enseignement supérieur. Les diplômes délivrés s'étagent de bac + 2 (enseignement supérieur court, ou premier cycle de l'enseignement long DEUG) à bac + 8 (doctorats).

Toutes les filières scientifiques sont alimentées par des bacheliers, mais de types différents. Considérées dans un sens restreint, les filières scientifiques sont celles accessibles avec un bac scientifique (série S depuis la réforme des séries générales, séries C et D dans l'ancien système). L'étude ayant inclus dans le champ les filières technologiques et sciences de l'ingénieur, les bacs technologiques du secteur de la production sont également concernés.

On retracera dans ce chapitre les évolutions des baccalauréats, de leurs orientations, les effectifs d'étudiants dans les filières du champ, leur succès dans le premier cycle, et les diplômés⁵. Le fait marquant de ces évolutions est la baisse des effectifs des formations scientifiques, tout au moins celle des formations universitaires en sciences fondamentales.

1. Les baccalauréats scientifiques et technologiques

Il faut situer l'évolution des bacheliers scientifiques et technologiques industriels dans l'évolution d'ensemble des bacheliers.

1.1. Evolution des effectifs de bacheliers

Le graphique et le tableau ci-dessous montrent clairement la fin de la progression du nombre de bacheliers depuis le milieu des années 90, le maintien des bacheliers généraux depuis la fin des années 90, la baisse des bacheliers technologiques et la fin de la forte progression des bacheliers professionnels.

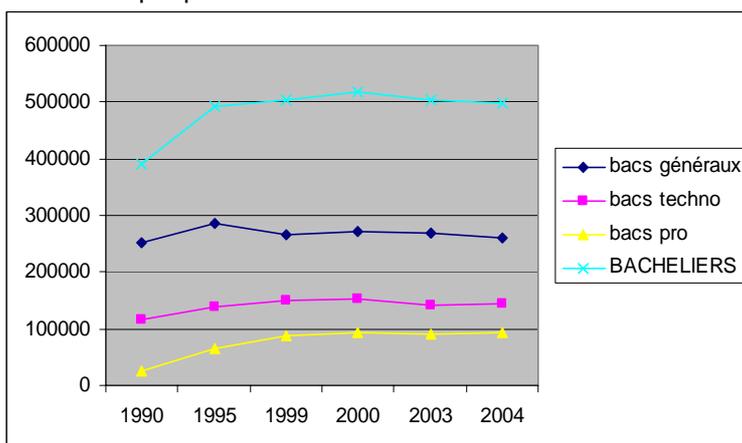
Évolution du nombre de bacheliers de 1990 à 2004 par séries

	1990	1995	1999	2000	2003	2004
bacs généraux	250864	287046	266285	271155	268335	261137
L	65066	71460	62363	59642	51893	49418
ES	60911	76555	75756	75299	81068	81494
S	124887	139031	128166	136214	135374	130225
bacs techno	115808	138267	149103	152778	142799	143277
STI	27503	35217	36196	36940	35271	36427
STT	72994	78896	79441	82221	76098	74312
autres	15311	24154	33466	33617	31430	32538
BG + BT	366672	425313	415388	423933	411134	404414
bacs pro	24602	65741	88296	92617	91537	93958
BACHELIERS	391274	491054	503684	516550	502671	498372

source : MEN/DEP

⁵ Les données statistiques proviennent de la DEP. Elles nous ont été aimablement communiquées par la mission Education Economie Emploi.

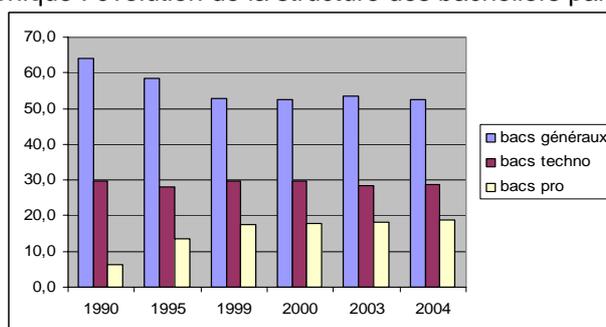
Graphique : évolution des effectifs de bacheliers



source : MEN/DEP

La part des bacheliers généraux qui était élevée au début des années 90 avant la croissance des bacheliers professionnels remonte légèrement puis se stabilise dans les dernières années, les bacheliers technologiques perdant un peu de terrain, tandis que les bacheliers professionnels stabilisent leur part dans l'ensemble des bacheliers.

Graphique : évolution de la structure des bacheliers par types



source : données MEN/DEP, mise en forme : LIRHE

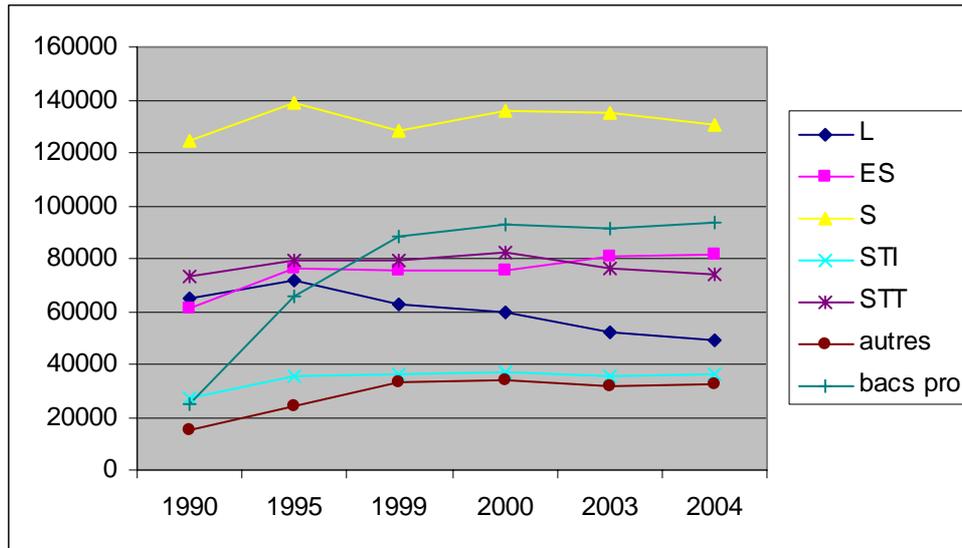
Évolution de quelques ratios de bacheliers scientifiques

	1990	1995	1999	2000	2003
S	124887	139031	128166	136214	135374
STI	27503	35217	36196	36940	35271
S/généraux	49,78	48,44	48,13	50,23	50,45
STI/techno	23,75	25,47	24,28	24,18	24,70
S/tous bacs	31,9	28,3	25,4	26,4	26,9
S+STI/bacs	38,9	35,5	32,6	33,5	33,9

source : données MEN/DEP, mise en forme : LIRHE

Dans ce contexte global, les bacheliers S ne progressent plus comme ils l'avaient fait dans le passé. Après le pic de 1995 (près de 140000 bacheliers S), leur nombre a baissé mais n'est pas descendu dans les années 2000 au dessous de 135000. Et la diminution de leur nombre est moindre que dans les autres séries générales, si bien que leur part dans les bacs généraux a légèrement progressé. Il en va à peu près de même des bacs STI.

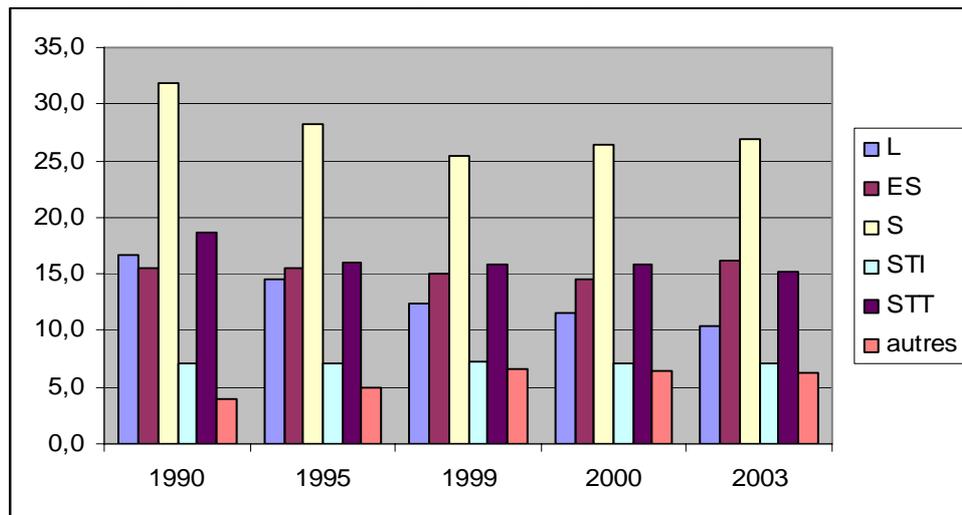
Graphique : évolution des bacheliers par séries



source : MEN/DEP (mise en forme : LIRHE)

La série S est la série la plus fréquentée (50% des bacs généraux), et elle parvient à améliorer légèrement sa part dans l'ensemble des bacheliers au cours des dernières années (presque 27% de l'ensemble des bacs), alors que les STI se maintiennent de façon absolue et relative.

Graphique : évolution de la part des principales séries de bacheliers



source : MEN/DEP, mise en forme : LIRHE

La seule série en croissance absolue et relative depuis 2000 est la série ES, alors que la série L connaît une nette régression depuis 1995. Les séries débouchant sur les filières supérieures scientifiques ne connaissent pas dans les années récentes une évolution défavorable. On doit même mentionner que depuis la fin des années 90, qui marque l'arrêt de la croissance des bacheliers professionnels, les filières S et STI ont plutôt accru leur poids, bien que très légèrement, dans l'ensemble des bacheliers (de 33,5 à 33,9%).

Dans la période 1995-2005 où le taux d'accès des générations au bac est stabilisé (après avoir fortement progressé pendant dix ans, de 1985 à 1995) et où la taille des générations tend à diminuer légèrement, les bacs scientifiques et technologiques sont, à l'exception des bacs professionnels, qui ont connu une forte croissance jusqu'en 2005, ceux qui se maintiennent le mieux.

Il n'y a donc pas d'affaiblissement de l'attractivité des filières scientifiques et technologiques dans les lycées au cours des années récentes. Cependant, on mesure que la part des bacheliers scientifiques et technologiques dans les générations, qui a connu une valeur maximum en 1994 (près de 22%), s'est dégradée par la suite, mais a tendance à se stabiliser à partir de 1997 entre 17 et 18%. La dégradation a été plus forte pour les garçons que pour les filles.

1.2. Quelques transformations importantes du baccalauréat scientifique S

Le rapport garçons/filles a subi d'importants changements au cours des 40 dernières années. Les données de la DEP montrent qu'à partir de 1995 la chute brutale du nombre des garçons entraîne une diminution rapide du rapport (parti de 1,8 en 1962, il atteint 1,2 en 2004), mais sans être un progrès de la féminisation, puisque le nombre de filles n'augmente pas.

Il faut également prendre en considération les transformations liées au bac S "SVT", héritier des sections C et D. La voie SVT a vu ses effectifs baisser fortement dans les dix dernières années (-12%) : elle a perdu plus de 16000 bacheliers, dont 15000 garçons et 1000 filles.

Cette formation a par ailleurs beaucoup changé. Le choix des spécialités s'est modifié de manière régulière depuis 10 ans, au détriment de la spécialité mathématique. Ainsi en 2004 seulement 29% des bacheliers scientifiques "SVT" ont eu 7,5 heures de mathématiques hebdomadaires, les 71% restants n'ayant eu que 5,5 heures. Donc non seulement le nombre de ces bacheliers a baissé, mais leur formation a considérablement évolué, du fait des changements d'horaires consécutifs à la "Rénovation pédagogique" (bac 1995) et à la "Réforme des lycées" (bac 2003). On peut rappeler qu'en 1994, dernière année des bacs C et D, 49 % des bacheliers scientifiques (qui étaient en C) avaient 9 heures de mathématiques hebdomadaires, les 51 % restants (qui étaient en D) en ayant 6. La modification du profil horaire s'est clairement faite au détriment des mathématiques, et on peut parler d'une baisse considérable du niveau mathématique des bacheliers scientifiques depuis la « rénovation pédagogique ».

1.3. L'orientation après les baccalauréats

Comment une cohorte de bacheliers scientifiques et technologiques se répartit-elle l'année suivante sur les filières de l'enseignement supérieur ?

D'après les données de la DPD citées dans le rapport Porchet (2001), entre 1995 et 2000 les nouveaux bacheliers S sont moins nombreux à entrer dans les filières scientifiques. La diminution est surtout marquée vers les DEUG sciences et technologies (37,7% à 30,7%) car les orientations vers les autres formations scientifiques (y compris santé) se maintiennent à 41,7%. Ce sont les orientations vers les formations non scientifiques qui progressent nettement (de 20,7% à 27,6%).

Dans le détail, le rapport Porchet précise que seules les formations de l'université subissent une désaffection depuis 1995 (y compris les formations santé), tandis que les IUT et les STS progressent nettement et que les CPGE sont stables. Alors qu'en 1995 il y avait égalité numérique entre l'université (non sélective) et les filières sélectives (le bloc CPGE+IUT+STS), en 2001, les filières sélectives sont devenues majoritaires. Le rapport remarque qu'« à l'évidence, les nouveaux bacheliers S recherchent des filières avec un bon encadrement, aux effectifs limités, proches de la pédagogie du lycée, à objectif professionnel, ce qui n'est pas l'image habituelle des DEUG ».

Une note d'information récente de la DEP (05.15 d'avril 2005) (voir tableau ci-dessous) permet d'actualiser ces données.

Tableau 1 – Taux d'accueil des bacheliers S dans les principales filières de l'enseignement supérieur (en %)
France métropolitaine + DOM

	Rentrée						
	1995	1998	2000	2001	2002	2003	2004 *
Bacheliers S	105,8	102,0	98,3	99,3	100,6	99,3	100,5
Université (hors IUT) (1)	67,9	61,5	57,9	57,4	59,1	60,1	60,3
– Droit	2,8	2,8	2,7	2,8	2,8	2,9	2,9
– Sciences économiques, AES	3,3	2,9	3,4	3,4	3,6	3,3	3,3
– Lettres, sciences humaines	5,3	5,4	5,5	5,8	6,5	6,7	6,6
– Sciences	39,9	32,6	30,2	29,1	28,0	26,5	25,8
– STAPS	2,0	3,6	3,8	3,6	3,9	4,2	4,2
– Santé	14,5	14,1	12,3	12,7	14,3	16,6	17,5
CPGE (2)	20,5	19,3	19,1	20,2	20,6	19,8	20,3
– Sciences	16,8	15,6	15,2	16,1	16,1	15,6	16,1
– Économique	2,9	2,9	3,1	3,1	3,4	3,1	3,1
– Lettres	0,9	0,8	0,8	1,0	1,1	1,1	1,1
IUT	11,2	14,1	14,6	15,0	14,6	13,5	13,8
– Secondaire	8,8	10,1	10,1	10,2	9,7	9,0	9,1
– Tertiaire	2,4	4,0	4,5	4,8	4,9	4,6	4,7
STS (2) (3)	6,2	7,1	6,7	6,7	6,2	5,9	6,1

Source : MEN-DEP

* Prévisions puisque les effectifs de l'enseignement supérieur (université) ne sont pas encore connus précisément à la date de rédaction de cette Note.

(1) Y compris les universités de technologie, les INP, l'ENSMP de Blois, l'IEP, l'INALCO et l'IPG de Paris.

(2) Y compris le ministère de l'Agriculture.

(3) Y compris les préparations et diplômes d'études comptables et financières (DPECF, DESCF, DECF).

Ces pourcentages incluent les inscriptions multiples d'un étudiant, ce qui explique des taux supérieurs à 100%.

Lecture : à la rentrée 2004, 100,5 % des bacheliers S de l'année se sont inscrits dans l'une des principales filières post-baccalauréat (60,3 % à l'université hors IUT et 20,3 % en CPGE). Les autres formations, comme les écoles recrutant directement après le baccalauréat (facultés privées, écoles d'ingénieurs, de commerce, écoles paramédicales et sociales, ...), ne sont pas prises en compte dans ce tableau.

Alors qu'en 1995, les filières scientifiques (santé incluse) recueillaient 86,5% des nouveaux bacheliers S, ce chiffre est descendu à 74,5% en 2000, et reste quasiment inchangé à 74,6% en 2004 (prévisions). Hors santé, les orientations vers les filières scientifiques sont passées de 71,7% en 1995 à 62,2% en 2000, pour atteindre 57,1% en 2004. Les DEUG, majoritaires dans les orientations en 1995, sont désormais nettement minoritaires en 2004 : les filières scientifiques sélectives à l'entrée (CPGE et IUT, hors santé)⁶ recueillaient 31,8% des bacheliers S en 1995, 32% en 2000, puis 31,3% en 2004, quand les DEUG sont passés de 39,9% en 1995, à 30,2% en 2000 et 25,8% en 2004. Sur des effectifs de bacheliers S en nombre quasiment stable (voir plus haut), l'orientation vers les filières sélectives à l'entrée reste stable, mais l'orientation vers les DEUG de sciences est en forte diminution. Suite à une enquête réalisée en 2004 à la demande de la DEP, il ressort que les raisons du choix de la filière S au bac sont diverses, ce qui explique la variété des orientations. Mais pour plus de la moitié des bacheliers S, le goût pour les sciences n'a pas été l'élément déterminant du choix, alors que le souci de se garder le plus de portes ouvertes est la raison principale pour trois bacheliers S sur dix.

Les bacheliers S qui s'engagent dans les filières scientifiques le font moins pour l'intérêt des études que ceux qui choisissent les filières non scientifiques. Le projet professionnel est la motivation de choix majoritaire chez les bacheliers S, mais davantage pour les inscrits en médecine ou STAPS que les inscrits dans les filières sélectives, qui accordent plus d'importance aux débouchés qu'offre leur filière, ou ont le souci de garder le plus possible de portes ouvertes. Ils se montrent aussi très sensibles au suivi et à l'encadrement offerts par leur formation. Ce sont les élèves des CPGE scientifiques qui présentent les motivations les plus partagées.

Les inscrits dans les filières les plus sélectives (santé et CPGE scientifiques) sont les plus nombreux à avoir pris leur décision d'orientation dès la classe de seconde, et reconnaissent le rôle joué par leurs parents dans leur choix d'orientation. C'est du reste dans ces deux filières qu'on trouve la part la plus élevée de jeunes déclarant avoir au moins un membre de leur famille ayant fait les mêmes études. Près d'un élève de CPGE scientifiques sur deux a dans son environnement familial quelqu'un qui a déjà choisi cette voie. A l'inverse, les inscrits en DEUG scientifique suivent une filière peu empruntée dans leur entourage.

En définitive, 87% des nouveaux bacheliers S se trouvent dans la filière de leur choix. Mais les "très motivés" sont peu nombreux en IUT et en DEUG sciences, et ces derniers sont proportionnellement les plus nombreux à ne pas suivre la formation qu'ils souhaitaient. Surtout, près d'un inscrit en DEUG scientifique sur deux ne s'y trouve que parce qu'ils n'ont pas été admis dans la filière qu'ils voulaient. Ainsi, plus d'un bachelier inscrit en DEUG sciences sur quatre avaient déposé un dossier dans une

⁶ pour les STS, on ne dispose pas dans ce tableau de la distinction entre formations secondaires et tertiaires.

filière sélective. Mais une bonne partie de ceux qui étaient admis en filière sélective n'y sont finalement pas allés. Ceux qui entrent en DEUG se distinguent par le caractère tardif de leur décision. Les inscrits en DEUG sciences sont les plus déçus par leur filière, et s'y montrent les moins attachés. Ils sont les plus nombreux (20%) à envisager au bout d'un an une réorientation, vers un IUT, un premier cycle d'école d'ingénieurs ou une autre formation.

Les bacheliers S sont dans leur majorité désireux de poursuivre des études longues. Ceux qui sont inscrits dans des filières courtes ont des perspectives différentes suivant qu'ils sont en STS ou en IUT. Les premiers ont vraiment une volonté de faire des études courtes, six sur dix ne souhaitant pas aller au-delà de bac + 3, alors que la moitié des inscrits en IUT pensent poursuivre jusqu'à bac + 5, et quatre sur dix comptent obtenir un diplôme d'ingénieur. Les bacheliers S utilisent donc de plus en plus les IUT pour contourner le premier cycle universitaire et les classes préparatoires. Seuls 14% veulent s'arrêter au DUT.

37% des bacheliers S inscrits dans une filière scientifique pensent intégrer une école d'ingénieur : la moitié se trouve en CPGE, mais l'autre moitié est inscrite dans un IUT ou un DEUG scientifique. On ne compte que 7% de l'ensemble des bacheliers S et 9% de ceux inscrits en filières scientifiques qui envisagent de se diriger vers la recherche.

Pour la grande majorité des bacheliers S, ce sont les écoles d'ingénieurs qui offrent les meilleurs débouchés (mais avec une forte différenciation entre filles et garçons). Cependant, les troisièmes cycles (DEA et DESS) ont aussi bonne réputation sur ce plan que les diplômes des écoles de commerce. Les licences ont une moins bonne image en termes de débouchés que les DUT ou les BTS. Les inscrits en sciences fondamentales sont plus optimistes que les inscrits en sciences de la vie sur leur avenir professionnel.

Filles et garçons n'ont pas les mêmes attentes par rapport à leur futur métier. Plus sensibles au fait de travailler dans un domaine qui les passionne, les filles cherchent moins souvent à « bien gagner leur vie ».

Seul un bachelier S sur dix envisage sérieusement le métier d'enseignant, mais les inscrits en DEUG sont deux fois plus nombreux à songer à exercer ce métier.

2. Les filières supérieures scientifiques

2.1. Rappel sur les évolutions de l'enseignement supérieur en France

Les données chiffrées montrent que les effectifs de l'enseignement supérieur ont été multipliés par 7 en quarante ans (de 1960 à 2000), mais depuis le début des années 2000, le régime de croissance a fortement changé.

Évolution des effectifs de l'enseignement supérieur

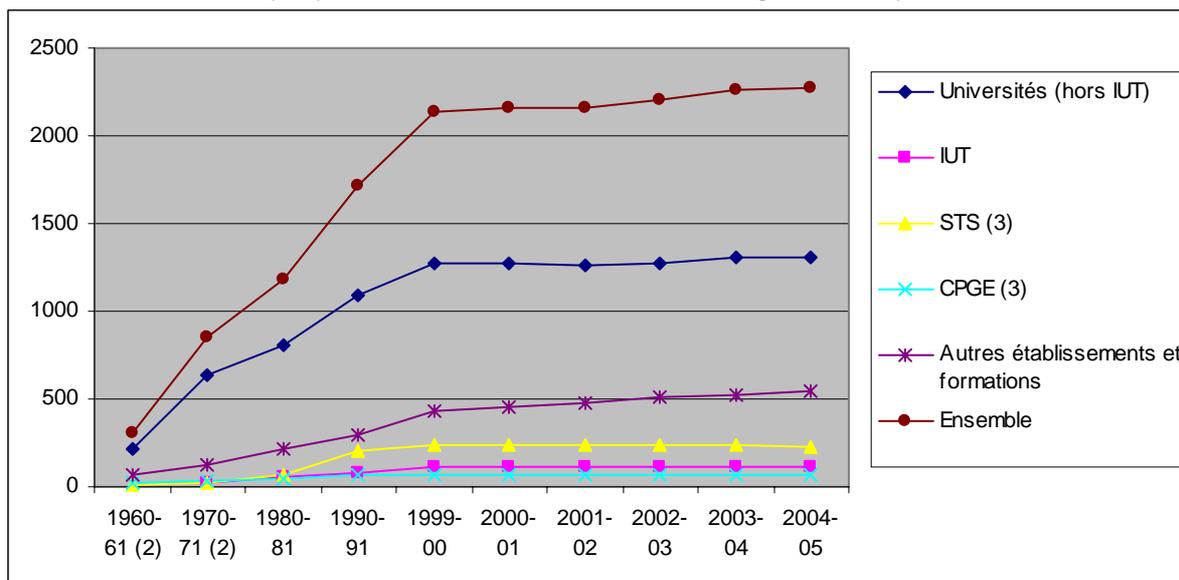
	1960-61 (2)	1970-71 (2)	1980-81	1990-91	1999-00	2000-01	2001-02	2002-03	2003-04	2004-05
Universités (hors IUT)	214,7	637,0	804,4	1 085,6	1 272,9	1 277,5	1 256,3	1 277,1	1 311,9	1 312,1
IUT		24,2	53,7	74,3	117,4	119,2	118,0	115,5	113,7	112,4
STS (3)	8,0	26,8	67,9	199,3	238,8	238,9	236,9	235,5	234,2	230,3
CPGE (3)	21,0	32,6	40,1	64,4	70,9	70,3	70,7	72,0	72,1	73,1
Autres étab. et formations	66,0	130,0	215,0	293,4	436,9	455,1	482,7	508,5	524,4	540,5
Ensemble	309,7	850,6	1 181,1	1 717,1	2 136,9	2 161,1	2 164,7	2 208,5	2 256,3	2 268,4

source : MEN/DEP

(2) Chiffres France métropolitaine pour 1960-61 et 1970-71.

(3) Les effectifs d'étudiants en diplôme d'études comptables et financières ont été comptés en CPGE avant 1990 et avec les autres établissements et formations ensuite.

Graphique : Évolution des effectifs de l'enseignement supérieur



source : MEN/DEP, mise en forme : LIRHE

En particulier, les universités, les IUT et les STS ont cessé de croître, ces deux dernières filières ayant même connu une légère baisse d'effectifs, alors que la filière « autres établissements et formations », qui inclut notamment les écoles d'ingénieurs et de commerce et de santé, connaît une réelle croissance.

On peut faire apparaître que depuis les années 90, le secteur « ouvert » des universités perd du terrain face au secteur des filières sélectives (secteur « fermé ») et des autres formations, dont l'essentiel des établissements sont eux aussi sélectifs (du fait de l'existence d'un concours d'entrée et/ou de frais de scolarité élevés).

Évolution de la part des universités face aux secteurs sélectifs à l'entrée

	1960-61 (2)	1970-71 (2)	1980-81	1990-91	1999-00	2000-01	2001-02	2002-03	2003-04	2004-05
Universités (hors IUT)	69,3	74,9	68,1	63,2	59,6	59,1	58,0	57,8	58,1	57,8
secteur fermé	9,4	9,8	13,7	19,7	20,0	19,8	19,7	19,2	18,6	18,3
autres	21,3	15,3	18,2	17,1	20,4	21,1	22,3	23,0	23,2	23,8
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

source : données MEN/DEP, présentation LIRHE

2.2. L'évolution des étudiants dans les filières scientifiques

Le tableau ci-dessous montre que seules les disciplines « théoriques » sont touchées par la baisse des effectifs, alors que les disciplines technologiques et de sciences appliquées connaissent une hausse.

Évolution des effectifs des étudiants des filières scientifiques entre 1995/96 et 2000/01 (France métropolitaine + DOM) ⁷

Filières	Effectifs totaux		Évolution (en %)	Dont premier cycle		Évolution (en %)
	1995/96	2000/01		1995/96	2000/01	
Université Sciences (1)	320 346	284 156	- 11,3	149 688	118 956	- 20,5
<i>dont Physique</i>	68 130	36 651	- 46,2	45 689	24 359	- 46,7
<i>Sc. nature et vie</i>	97 871	84 374	- 13,8	53 516	39 179	- 26,8
<i>Sc. et techn. indust.</i>	39 521	52 399	+ 32,6	8 412	10 891	+ 29,5
<i>Informatique</i>	12 186	17 009	+ 39,6	392	1 263	+ 222,2
Université Santé	152 811	140 669	- 7,9	55 821	46 877	- 16,0
Université Sciences + Santé	473 157	424 825	- 10,2	205 509	165 833	- 19,3
IUT secteur de la production (2)	47 256	51 917	+ 9,9	47 256	51 917	+ 9,9
IUT informatique	7 399	9 934	+ 34,3	7 399	9 934	+ 34,3
STS secteur de la production (2)	87 049	89 686	+ 3,0	87 049	89 686	+ 3,0
CPGE sciences	47 875	44 373	- 7,3	47 875	44 373	- 7,3
Ingénieurs (3)	53 663	62 089	+ 15,7	8 366	10 349	+ 23,7
Total des filières scientifiques et techniques	716 399	682 824	- 4,7	403 454	372 092	- 7,8
Université hors Sciences et Santé	909 337	882 862	- 2,9	480 847	434 390	- 9,7
Filières non scientifiques hors Université (4)	306 292	322 861	+ 5,4	220 227	242 488	+ 10,1
Total filières non scientifiques et techniques	1 215 629	1 205 723	- 0,8	701 074	676 878	- 3,5
Total (4)	1 932 029	1 888 547	- 2,3	1 104 528	1 048 970	- 5,0
Total général	2 167 436	2 161 064	- 0,3			

Source : MEN – DPD, Note d'information 01-53 et RERS MEN DPD 1996 et 2003

(1) Y compris écoles universitaires d'ingénieurs.

(2) C'est à dire débouchant sur des métiers de l'industrie ou des laboratoires, à l'exclusion donc des métiers administratifs.

(3) Non compris écoles universitaires d'ingénieurs.

(4) Non compris écoles de commerce, écoles juridiques et administratives, écoles d'art.

2.3. La part des étudiants étrangers

L'augmentation du nombre des étudiants étrangers est forte dans l'ensemble de l'enseignement supérieur depuis 1998, et plus encore dans les universités, et leur proportion dans l'ensemble des étudiants a nettement progressé, quoiqu'elle n'ait dépassé que depuis 2003 la valeur qu'elle atteignait déjà en 1990 (9,4% dans l'ensemble du supérieur, 11,4% dans les universités.

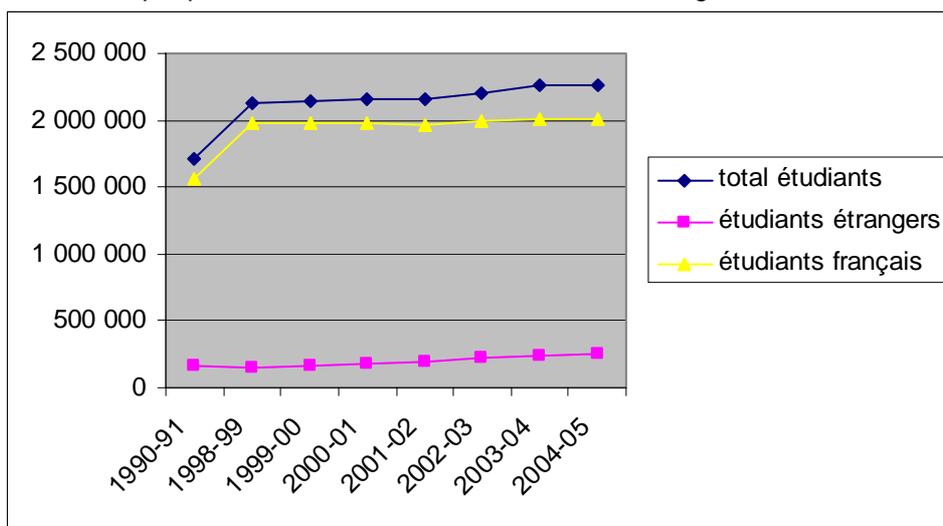
⁷ Ce tableau n'est pas disponible pour des années plus récentes.

Les étudiants étrangers dans l'enseignement supérieur français

	1990-91	1998-99	1999-00	2000-01	2001-02	2002-03	2003-04	2004-05
total étudiants	1 717 060	2 126 846	2 136 889	2 161 073	2 164 663	2 208 528	2 256 297	2 268 423
étudiants étrangers	161 148	149 300	160 442	174 608	196 709	221 570	244 335	255 591
étudiants français	1 555 912	1 977 546	1 976 447	1 986 465	1 967 955	1 986 958	2 011 962	2 012 832
En% du nombre total d'étudiants	9,4	7,0	7,5	8,1	9,1	10,0	10,8	11,3

source : MEN/DEP

Graphique : évolution du nombre d'étudiants étrangers dans l'ES



source : MEN/DEP, mise en forme LIRHE

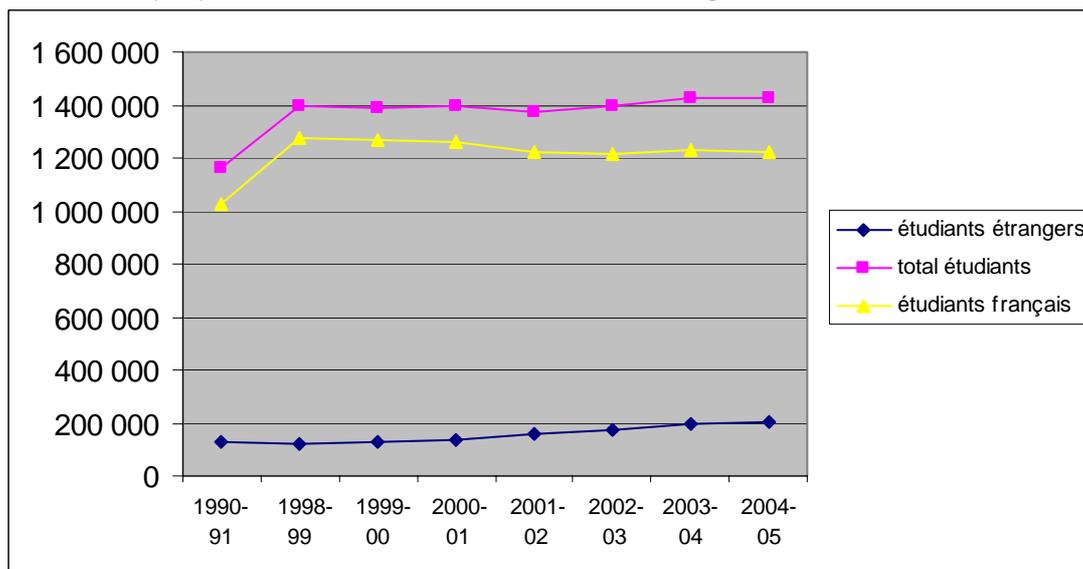
La croissance du nombre des étudiants français est très faible depuis 1998 (elle a même légèrement diminué à deux reprises, en 1999 et en 2001), alors que celle des étudiants étrangers est forte. Dans les universités, l'augmentation des étudiants étrangers compense en 2004-2005 la diminution du nombre des étudiants français.

Les étudiants étrangers dans les universités françaises

	1990-91	1998-99	1999-00	2000-01	2001-02	2002-03	2003-04	2004-05
étudiants étrangers	131 901	118 433	125 688	137 505	154 749	174 864	194 194	202 989
total étudiants	1 159 937	1 396 910	1 390 334	1 396 760	1 374 364	1 392 531	1 425 665	1 424 536
étudiants français	1 028 036	1 278 477	1 264 646	1 259 255	1 219 615	1 217 667	1 231 471	1 221 547
En% du nombre total d'étudiants	11,4	8,5	9,0	9,8	11,3	12,6	13,6	14,2

source : MEN/DEP

Graphique : évolution du nombre d'étudiants étrangers dans les universités



source : MEN/DEP, mise en forme LIRHE

On note par ailleurs que les étudiants en sciences et IUT sont originaires des pays africains dans des proportions plus élevées que dans les autres disciplines.

Origine des étudiants étrangers par continents dans les principales filières

	DROIT	Sciences éco., AES	Lettres, sciences humaines	Sciences, STAPS	Médecine, pharmacie, dentaire	IUT	Total
Europe	7 052	7 497	22 174	6 025	3 965	938	47 651
	31,1	18,3	33,2	13,5	18,6	14,3	23,5
AFRIQUE	11 096	23 529	23 882	28 768	12 206	4 228	103 709
	48,9	57,4	35,8	64,7	57,2	64,6	51,1
ASIE	2 910	8 596	13 067	7 815	4 261	1 189	37 838
	12,8	21,0	19,6	17,6	20,0	18,2	18,7
autres	7,1	3,4	11,5	4,2	4,3	2,9	6,7

source : MEN/DEP

Enfin, les étudiants étrangers sont proportionnellement nettement plus nombreux dans les troisièmes cycles, et aujourd'hui dans le cursus D du système LMD.

	cycle 1	cycle 2	cycle 3	cursus L	cursus M	Cursus D	Total
Total	68 448	71 939	62 449	99 072	81 526	22 238	202 836
en % du nombre d'étudiants	9,9	14,8	25,2	11,0	17,7	33,2	14,2

source : MEN/DEP, présentation LIRHE

2.4. L'évolution des entrées dans l'enseignement supérieur

Les flux d'entrée dans les grandes filières de l'enseignement supérieur, qui avaient fortement crû entre 1990 et 1995, ont entamé une décrue à partir de 1995.

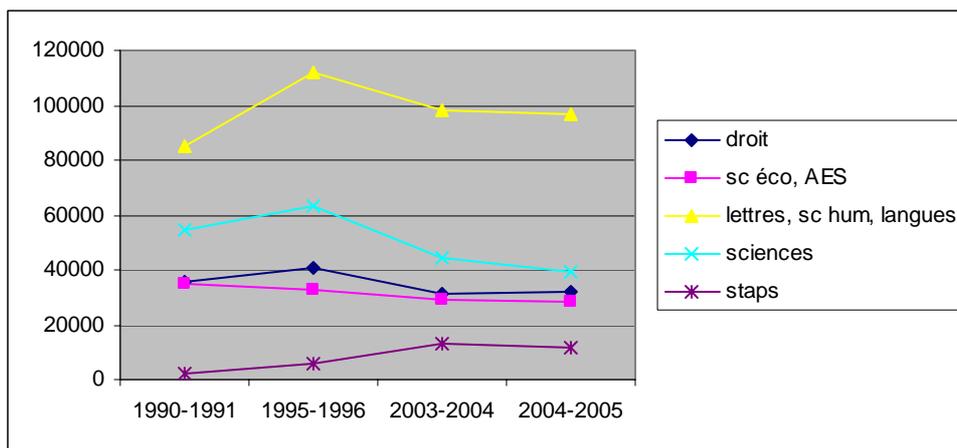
**Évolution des flux d'entrée en première année
dans les principales filières de l'enseignement supérieur**

	1990-1991	1995-1996	2003-2004	2004-2005
université	228379	278447	242555	236600
droit	35480	40955	31367	32200
sc éco, AES	34610	32763	29098	28100
lettres, sc hum, langues	85163	111717	97999	96900
sciences	54398	63410	44414	39000
staps	1960	6046	13163	11400
santé	16768	23556	26514	29000
IUT	33607	42350	48488	47900
total université	261986	320797	291043	284500
CPGE	34950	38482	36674	37200
STS	104359	110972	113582	114200
total du champ	401295	470251	441299	435900

source : MEN/DEP

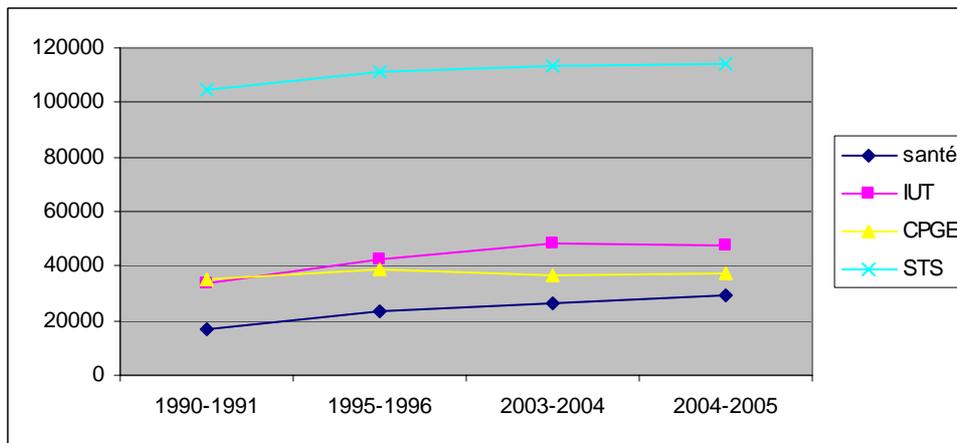
L'évolution des flux d'entrées montre une nette différence entre les filières universitaires, qui connaissent toutes une décroissance plus ou moins marquée (la plus forte de toutes étant celle des sciences), et les filières pratiquant la sélection à l'entrée (santé, IUT, STS et CPGE) qui progressent ou se maintiennent.

Graphique : évolution des flux d'entrée dans les filières des universités



source : données MEN/DEP, mise en forme LIRHE

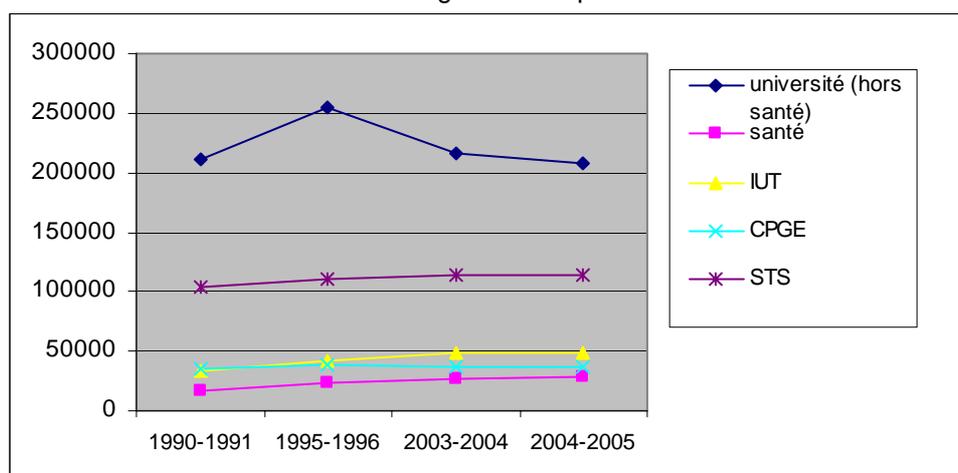
Graphique : évolution des flux d'entrée dans les filières supérieures sélectives à l'entrée



source : données MEN/DEP, mise en forme LIRHE

Le graphique suivant montre bien l'opposition entre le régime d'évolution à la baisse des flux d'entrée dans les universités et celui de la progression des filières fermées.

Graphique : évolution des flux d'entrée dans les grandes filières de l'enseignement supérieur



source : données MEN/DEP, mise en forme LIRHE

Depuis une dizaine d'années, le secteur universitaire « ouvert » (non sélectif à l'entrée) tend à perdre du terrain par rapport au secteur sélectif (santé, IUT, STS, CPGE).

Evolution de la répartition entre secteur ouvert et fermé

	1990-1991	1995-1996	2003-2004	2004-2005
ouvert	52,7	54,2	49,0	47,6
fermé	47,3	45,8	51,0	52,4

source : données MEN/DEP, mise en forme LIRHE

2.5. les évolutions par cycles

2.5.1. le premier cycle

La forte baisse des flux d'entrée dans les filières scientifiques est confirmée par des données sur l'évolution des effectifs des premiers cycles universitaires sur les deux dernières années universitaires.

évolution des premiers cycles universitaires

	2003-04	2004-05	évol 02-03	évol 03-04
Droit - sciences politiques	78713	79 315	0,1	0,8
Sciences économiques-gestion (hors AES)	38636	39 381	0,2	1,9
AES	32150	27 514	0,6	-14,4
Lettres - sciences du langage - arts	67671	62 521	2,1	-7,6
Langues	70632	69 786	1,4	-1,2
Sciences humaines et sociales	103540	107 355	1,8	3,7
Pluri lettres langues-sc humaines (1)		63		
Sciences fondamentales et applications	66924	56 132	-7,8	-16,1
Sciences de la nature et de la vie	33602	28 411	-2,8	-15,4
STAPS	28082	26 475	6,7	-5,7
Pluri sciences (1)	4371	15 060		244,5
Médecine - odontologie	47214	53 179	15,9	12,6
Pharmacie	10597	12 102	9,5	14,2
IUT	113722	112 395	-1,5	-1,2
Total France métropolitaine + DOM	695854	689 689	1,4	-0,9

source : données MEN/DEP, France métropolitaine + DOM

(1) : les disciplines pluridisciplinaires ont été créées à cause des nouvelles formations licence-master-doctorat (LMD)

2.5.2. Le second cycle

Le second cycle commence lui aussi à être atteint par la baisse des effectifs, mais cette baisse n'atteint que les sciences de la nature et de la vie, sans toucher les sciences fondamentales, dont le taux de croissance des effectifs est cependant en diminution.

évolution des seconds cycles universitaires

	2003-04	2004-05	évol /02-03	évol 3-04
Droit - sciences politiques	61583	60 710	0,3	-1,4
Sciences économiques-gestion (hors AES)	60185	61 586	8,3	2,3
AES	21829	19 758	4,1	-9,5
Lettres - sciences du langage - arts	40382	41 305	-3,3	2,3
Langues	47367	41 427	-0,1	-12,5
Sciences humaines et sociales	99710	99 907	2,8	0,2
Pluri lettres langues-sc humaines (1)		1 247	10	
Sciences fondamentales et applications	84237	86 152	3,6	2,3
Sciences de la nature et de la vie	28156	27 839	-0,4	-1,1
STAPS	17989	16 606	-1,3	-7,7
Pluri sciences (1)	86	454		427,9
Médecine - odontologie	24211	24 514	5,1	1,3
Pharmacie	5046	5 172	0,9	2,5
Total France métropolitaine + DOM	490781	486 677	2,5	-0,8

source : MEN/DEP, France métropolitaine + DOM

(1) : les disciplines pluridisciplinaires ont été créées à cause des nouvelles formations licence-master-doctorat (LMD)

2.5.3. Le troisième cycle

Le troisième cycle est toujours en progression d'effectifs dans les deux dernières années. Les sciences fondamentales voient fléchir leur hausse en 2004-2005 (progression de 0,1% contre 5% l'année précédente), tandis que les sciences de la nature et de la vie connaissent une bonne progression des effectifs.

évolution des troisièmes cycles universitaires

	2003-04	2004-05	évol /02-03	évol 3-04
Droit - sciences politiques	33286	33 090	4,8	-0,6
Sciences économiques-gestion (hors AES)	31061	30936	11,7	-0,4
AES	804	1 606	1,6	99,8
Lettres - sciences du langage - arts	12691	13 333	5,4	5,1
Langues	6512	6 807	6,1	4,5
Sciences humaines et sociales	36989	38784	5,9	4,9
Pluri lettres langues-sc humaines (1)		166		
Sciences fondamentales et applications	32429	32476	5	0,1
Sciences de la nature et de la vie	16849	17541	1,8	4,1
STAPS	1646	1 972	-1,3	19,8
Pluri sciences (1)		106		
Médecine - odontologie	59006	60 839	3,6	3,1
Pharmacie	10638	10 514	-0,3	-1,2
IUT				
Total France métropolitaine + DOM	241911	248 170	5,2	2,6

source : MEN/DEP, France métropolitaine + DOM

(1) : les disciplines pluridisciplinaires ont été créées à cause des nouvelles formations licence-master-doctorat (LMD)

2.6. Les évolutions par cycles des formations scientifiques

Le rapport Porchet (2001) a établi un certain nombre de constats pour la période 1995-2000, à partir de données assez fines par disciplines.

premier cycle

Pour la période 1995-2000, l'évolution des effectifs de 1er cycle dans les filières scientifiques au sens large (*y compris IUT et classes post-baccalauréat des lycées*) montre la hausse des inscriptions dans les IUT (+ 13 %), les CPGE (+ 4 %), les STS (+ 3 %) et la baisse des inscriptions dans les DEUG de sciences (- 8 %).

A l'intérieur du DEUG sciences, les variations des effectifs par spécialités sont contrastées : il y a forte augmentation en sciences de l'ingénieur (STPI), relative stabilité en mathématiques et MASS (+1%), nette baisse en SVT (- 27%) et en physique-chimie (- 46%).

Second cycle

Les effectifs sont restés relativement stables dans les seconds cycles depuis 1995, mais avec une baisse de 8% des étudiants issus du DEUG, et une hausse pour les entrants directs (+ 5%) et ceux

venant des IUT (+ 3%). Les filières informatique, STI et ingénieurs connaissent une forte augmentation des effectifs (+ 23,7%) en 5 ans. Par spécialité, on note de fortes baisses en physique-chimie (- 44%), en mathématiques (- 26%), mais des hausses en SVT (+ 2%), sciences de l'ingénieur (+ 24%), formations d'ingénieur hors université (+ 15%).

Il n'y a pas de lien direct entre les évolutions en premier et en second cycle. En mathématiques, il y a stabilité en 1^{er} cycle, mais les diplômés du DEUG MIAS quittent davantage qu'auparavant les filières générales au profit des filières technologiques, qu'elles soient sélectives (écoles d'ingénieur, IUP, MST) ou non sélectives (licence d'informatique). En physique-chimie, la concurrence des filières technologiques s'exerce dans les deux cycles. En sciences de la nature et de la vie, la baisse en 1^{er} cycle est plus récente et il existe moins de possibilités pour les diplômés DEUG de s'inscrire dans des filières technologiques.

3^{ème} cycle

Le rapport fait le constat que les DESS professionnalisants progressent fortement (+ 90%) alors que les DEA orientés vers la recherche diminuent (- 10%). Par spécialités, on enregistre la baisse en sciences et structure de la matière (- 22%), et la progression de sciences de la vie et de la terre (+ 3%) et des sciences de l'ingénieur (+ 7%).

Le rapport tire de cette analyse plusieurs conclusions. D'abord, il retient que les bacheliers S recherchent des formations supérieures professionnalisantes, à effectifs réduits et bien encadrées, et que cette offre est abondante dans le secteur sciences et technologies (IUT, STS, CPGE). Il note que l'université n'est pas un passage obligé pour les études scientifiques, contrairement au droit par exemple. Les DEUG scientifiques sont mal placés dans cette concurrence, car ils continuent de véhiculer l'image de "l'anonymat, des amphis surchargés, de l'absence de lisibilité professionnelle". Le terme de désaffection ne peut être retenu que pour le premier cycle, que les bacheliers cherchent à contourner (via les filières sélectives) pour continuer vers un second cycle à l'université.

2.7. L'échec dans les premiers cycles universitaires

Si les filières universitaires ne sont pas sélectives à l'entrée, elles le sont fortement en cours de DEUG.

Les passages en seconde année des filières universitaires sont les plus difficiles de toutes les filières supérieures. Les réorientations y sont aussi les plus importantes (un tiers de ceux qui restent en première année).

QUE DEVIENNENT LES BACHELIERS DEUX ANS APRES LEUR BAC ?
Devenir des étudiants, suivant l'orientation prise la première année après le bac

	Ensemble étudiants	université (hors iut)					Autres formations
		CPGE	STAPS	IUT	STES	STIS	
Passent en 2ème année	62,2	76,5	47,5	84,1	76,9	38,6	
dans la même spécialité	61,5	75,8	46,5	83,7	76,9	37,7	
dans une autre spécialité	0,7	0,6	1,0	0,5	-	0,9	
Restent en première année	17,4	1,3	30,1	6,4	8,8	24,3	
dans la même spécialité	10,8	0,4	22,0	4,0	6,5	2,5	
dans une autre spécialité	6,6	0,9	8,1	2,4	2,3	21,8	
Se réorientent ailleurs	13,9	22,2	16,4	3,2	12,0	19,7	
dont : vers une STS	4,8	0,6	7,3	-	5,9	9,1	
vers un IUT	1,6	4,1	2,4	0,3	-	1,2	
vers l'université	3,4	12,5	-	1,8	4,1	8,8	
Arrêtent leurs études	6,5	ns	6,0	6,2	2,3	17,5	

Source : DEP, panel de bacheliers 2002

Lecture : 47,5 % des bacheliers qui s'étaient inscrits à l'université après l'obtention de leur baccalauréat passent en deuxième année

- : signifie que la case n'est pas pertinente dans cette colonne

Autres formations : écoles de commerce, écoles d'art et d'architecture, établissements universitaires privés, écoles paramédicales et sociales, divers autres

Le tableau suivant pour l'année 2001-2002 montre l'importance des échecs et des réorientations par disciplines en fin de première année de DEUG, puisque le taux de passage l'année suivante dans la même discipline ne concerne en moyenne que moins d'un étudiant entrant en 1^{ère} année de 1^{er} cycle sur deux (43,3%). Ce taux de passage est plus faible dans les trois catégories de disciplines scientifiques, notamment dans les sciences appliquées, ou sciences de l'ingénieur (38,8%). Les étudiants des filières scientifiques fondamentales (sciences de la matière et sciences de la nature et de la vie) se réorientent en plus grande proportion vers d'autres types d'études, et leurs taux de sortie sont plutôt plus faibles que dans les autres filières universitaires (STAPS et santé exclus). Mais il en va différemment dans les filières des sciences et technologies, où les taux de sortie sont élevés et les réorientations également.

Provenance et devenir un an après des entrants en 1^{re} année de 1^{er} cycle universitaire
Devenir un an après des entrants de 2000-2001 en première année de premier cycle
universitaire
(France entière)

	Poursuite dans la discipline			Réorientation vers une autre filière universitaire			Taux de sortie	Total général
	Taux de passage	Taux de redouble ^t	Sous-total	Taux de passage	Taux de redouble ^t	Sous-total		
Droit-sciences politiques	35,5	26,9	62,4	1,1	8,3	9,4	28,2	100,0
Sciences économiques-gestion (hors AES)	41,4	18,2	59,6	1,3	8,7	10	30,4	100,0
AES	28,6	19,3	47,9	2,1	11,0	13,1	39,0	100,0
Lettres - Sciences du langage -Arts	44,4	12,8	57,2	2,6	6,1	8,7	34,1	100,0
Langues	35,7	16,7	52,4	2,0	6,9	8,9	38,7	100,0
Sciences humaines et sociales	41,7	18,2	59,9	1,6	6,3	7,9	32,2	100,0
Sciences et structure de la matière	42,2	19,8	62,0	2,5	11,0	13,5	24,5	100,0
Sciences et technologie - Sciences pour l'ingénieur	38,8	12,7	51,5	5,9	11,6	17,5	31,0	100,0
Sciences de la nature et de la vie	41,2	21,2	62,4	1,7	9,7	11,4	26,2	100,0
STAPS	49,9	27,0	76,9	0,5	4,2	4,7	18,4	100,0
Médecine	10,2	62,1	72,3	1,2	11,4	12,6	15,1	100,0
Pharmacie	14,8	59,9	74,7	0,5	10	10,5	14,8	100,0
IUT	71,6	8,9	80,5	0,4	4,4	4,8	14,7	100,0
Ingénieurs	76,2	3,0	79,2	1,0	16,4	17,4	3,4	100,0
Ensemble	43,3	20,5	63,8	1,5	7,7	9,2	27,0	100,0

source : MEN/DEP

Toutefois, un tel tableau ne mesure pas exactement l'échec au DEUG, mais les difficultés que rencontrent les étudiants dans leur progression au sein du cursus universitaire, qui ont des incidences sur le temps moyen nécessaire à l'obtention d'un titre universitaire par rapport au temps théorique

Un second tableau permet de faire une autre évaluation du phénomène (voir page suivante). Les bacheliers parviennent à obtenir leur DEUG seulement dans la proportion d'un tiers (32,2%) en deux ans (soit à l'heure), mais à 57% en 5 ans. Les bacheliers scientifiques ont de moins bons résultats que cette moyenne en 2 ans dans des études scientifiques, mais meilleures en 5 ans. Par contre, ils ont de bien meilleures performances dans les études autres que scientifiques, notamment en droit, en économie et même en lettres, et meilleures que les bacheliers des séries idoines ! Ainsi, paradoxalement, les bacheliers S réussissent d'autant mieux leurs DEUG (en taux d'accès et en vitesse d'accès) qu'ils ne font pas d'études scientifiques. Le bac S prépare donc mieux à la fois aux études sélectives à l'entrée des CPGE (mais aussi des IUT et des STS), et aux études des filières ouvertes non scientifiques. Ce à quoi il prépare le plus mal, si on se réfère aux taux d'accès et de réussite au DEUG, c'est aux études scientifiques universitaires (DEUG scientifiques). Cela pose clairement le problème de cohérence de contenu, de méthodes et de concordance entre le public des bacheliers S venant à l'université et ce qui leur est proposé en DEUG.

L'accès en deuxième cycle universitaire
Taux d'accès en deuxième cycle par filière, série de baccalauréat et âge au baccalauréat pour
l'année universitaire 2001-2002 (1) (France entière)

		Droit		Économie, AES		Lettres, langues, sc. humaines		Sciences		Toutes filières (2)	
		Taux d'accès		Taux d'accès		Taux d'accès		Taux d'accès		Taux d'accès	
Série de baccalauréat	Âge d'obtention du baccalauréat	en 5 ans	en 2 ans	En 5 ans	en 2 ans	en 5 ans	en 2 ans	En 5 ans	en 2 ans	En 5 ans	en 2 ans
Littéraire	"À l'heure" ou en avance	77,2	40,5	nc	ns	71,8	51,8	ns	ns	73,5	49,8
	En retard d'un an	45,9	17,6	81,1	ns	49,9	29,5	ns	ns	49,8	27,6
	En retard de plus d'un an	26,9	8,8	45,9	ns	37,3	21,0	ns	ns	36,2	19,1
Ensemble		64,4	31,8	98,7	39,5	62,5	42,9	73,4	21,5	63,4	40,9
Économique	"À l'heure" ou en avance	74,7	42,9	74,7	44,8	70,5	47,9	74,1	31,0	72,9	45,4
	En retard d'un an	51,3	20,1	59,2	29,2	55,4	33,4	46,0	20,5	55,6	29,0
	En retard de plus d'un an	30,8	9,0	44,2	19,8	42,0	24,4	26,1	6,6	40,9	20,2
Ensemble		65,3	34,4	66,6	37,3	62,6	40,9	57,0	23,9	64,4	37,9
Scientifique	"À l'heure" ou en avance	nc	57,1	nc	57,3	78,7	49,7	68,5	35,9	75,8	42,7
	En retard d'un an	63,2	26,2	nc	45,1	69,4	38,5	57,6	19,9	65,2	28,4
	En retard de plus d'un an	37,4	ns	79,2	32,4	49,0	25,8	38,3	12,0	46,2	19,3
Ensemble		88,9	47,8	100,6	52,1	73,1	44,5	63,6	30,7	70,6	37,5
Technologique STT	"À l'heure" ou en avance	21,2	6,3	38,4	14,0	26,9	11,2	ns	ns	29,6	11,3
	En retard d'un an	13,9	3,7	30,5	9,1	20,7	8,9	ns	ns	22,6	8,1
	En retard de plus d'un an	8,6	2,3	15,7	4,5	15,1	6,6	18,4	7,6	14,1	5,2
Ensemble		13,2	3,7	25,7	8,4	19,3	8,4	35,1	9,8	20,3	7,6
Autres technos	"À l'heure" ou en avance	37,3	ns	48,4	ns	30,6	18,3	52,7	17,2	28,2	17,8
	En retard d'un an	12,6	ns	34,3	ns	23,9	12,8	32,5	8,5	27,9	11,3
	En retard de plus d'un an	7,7	ns	20,2	ns	18,5	9,3	17,6	5,6	25,2	8,0
Ensemble		15,7	5,3	31,8	9,6	23,6	12,9	32,7	10,2	27,4	11,8
Professionnels	"À l'heure" ou en avance	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	En retard d'un an	2,0	0,5	9,6	ns	13,8	ns	ns	ns	9,9	3,6
	En retard de plus d'un an	3,6	1,0	5,1	1,3	11,2	4,9	11,1	ns	8	3,0
Ensemble		3,5	1,0	5,8	1,5	11,7	5,3	10,6	3,1	8,5	3,2
Tous bacs	"À l'heure" ou en avance	76,4	41,9	79,1	43,9	68,9	47,7	67,9	35,1	71,3	43,3
	En retard d'un an	39,9	14,9	54,3	23,2	45,0	25,7	54,0	18,2	48,0	23,0
	En retard de plus d'un an	16,5	4,7	25,6	9,6	27,1	14,3	31,8	10,0	26,6	11,8
Tous âges au bac		56,2	28,2	58,7	29,4	54,2	35,2	60,7	28,7	56,9	32,2

(1) Les taux d'accès en cinq ans peuvent être supérieurs à 100 %, étant la somme de quatre taux. Dans ce cas, ils ne sont pas communiqués (nc). Seuls les taux d'accès correspondant à des populations d'entrants d'au moins 400 étudiants par an sont publiés,

(2) Y compris STAPS, qui ne figure pas dans le tableau

source : MEN/DEP

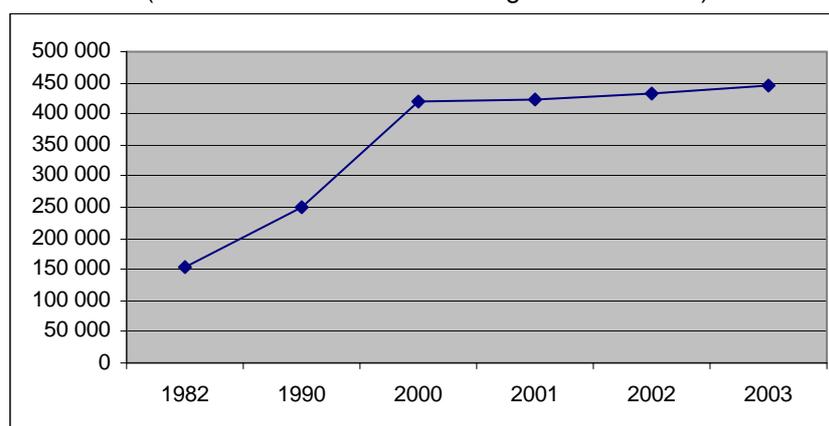
Les bacheliers technologiques (autres que STT, donc essentiellement des secteurs secondaires) ont des performances nettement plus faibles dans l'accès au second cycle (mais il est vrai que ce n'était pas leur vocation première).

3. Les diplômés du supérieur en sciences et technologie

3.1. Les diplômés universitaires

La croissance du nombre de diplômés est très modérée depuis les années 2000, par rapport à ce qu'elle a été dans les vingt années précédentes.

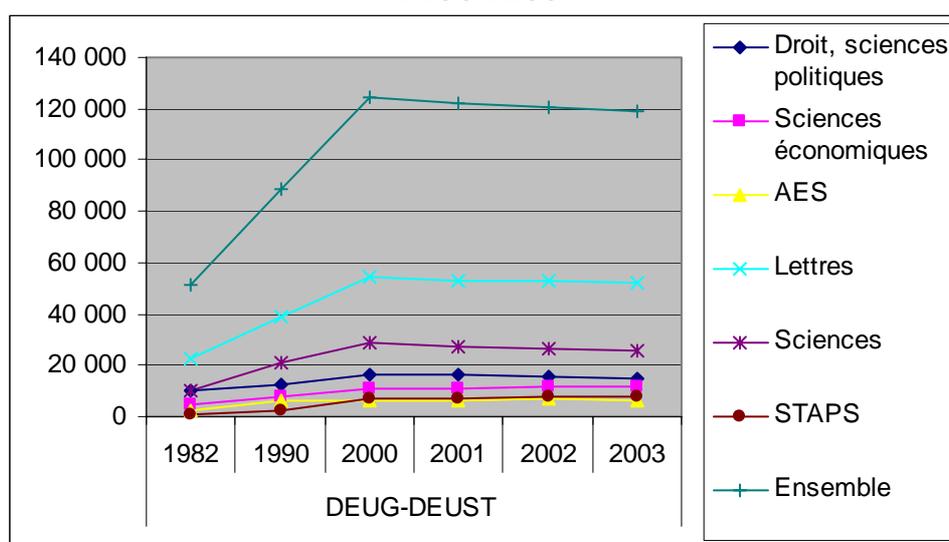
Graphique : Evolution du nombre de diplômés des universités
(hors écoles universitaires d'ingénieurs et DUT)



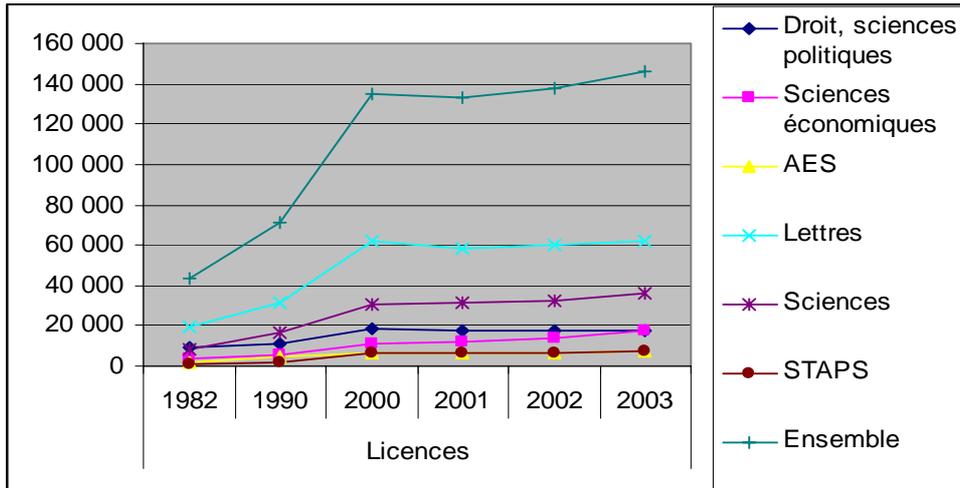
source : MEN/DEP, mise en forme LIRHE

Les résultats en termes de diplômes sont cohérents avec les évolutions en termes d'effectifs. Les DEUG sont en diminution depuis le début des années 2000, la diminution n'est pas plus forte en sciences que dans les autres disciplines. Les licences sont en augmentation, et les maîtrises dans une moindre mesure. Pour les diplômes de troisième cycle, les cycles professionnalisés sont en nette progression (DESS), mais les DEA et les doctorats, plus tournés vers l'enseignement et la recherche, sont en diminution. Les sciences s'inscrivent entièrement dans ces tendances générales.

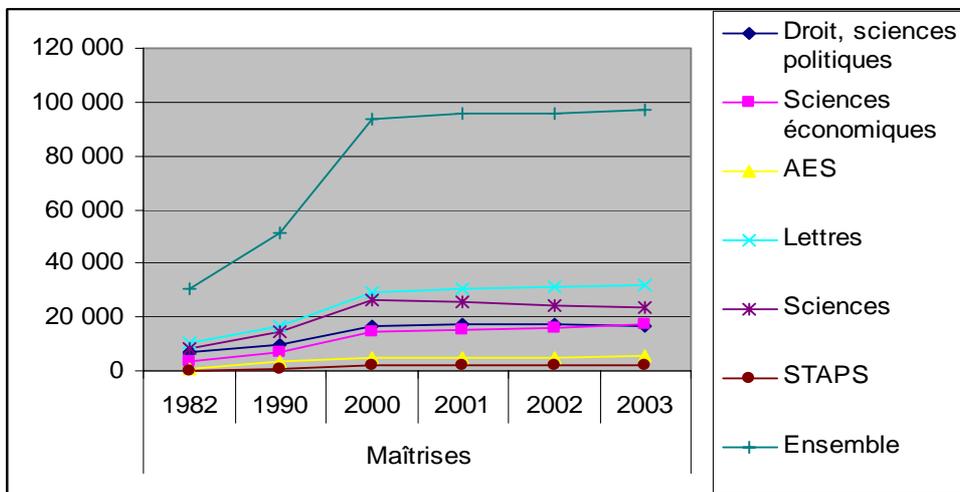
Graphiques : évolution des effectifs de diplômés pour les différents types de diplômes
DEUG-DEUST



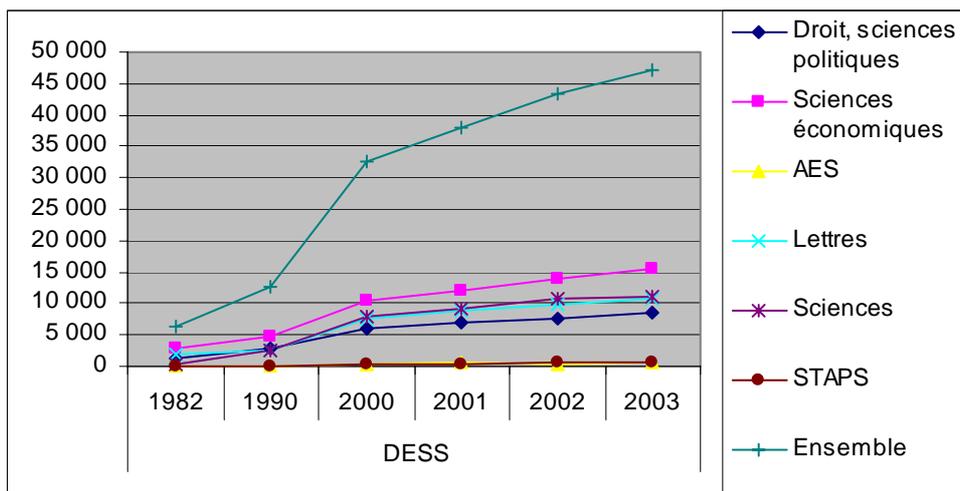
LICENCES

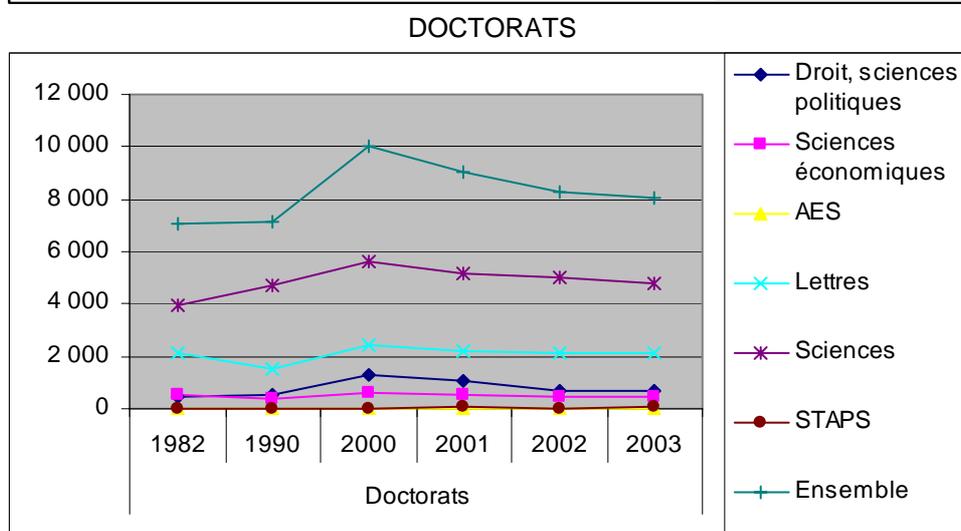
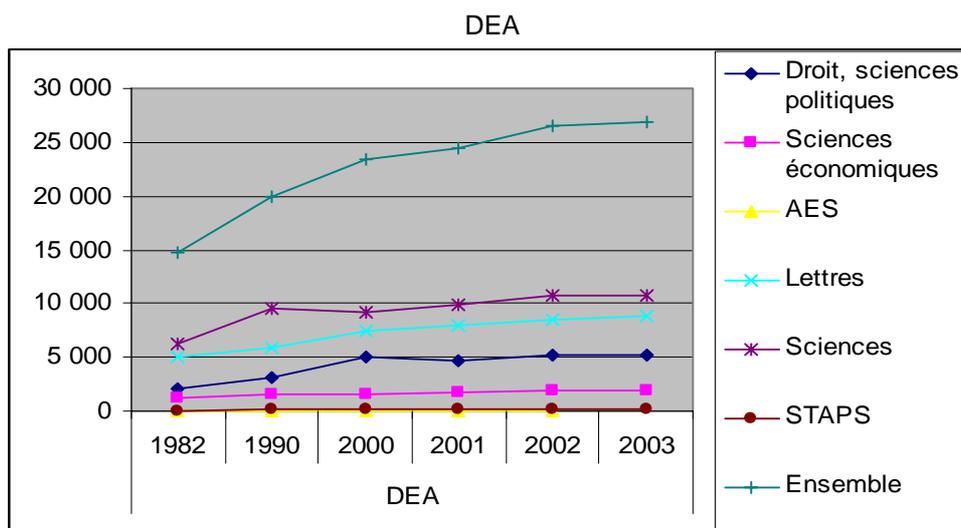


MAÎTRISES



DESS





source : MEN/DEP, mise en forme LIRHE

3.2. les BTS et les DUT

Pour le BTS et le DUT, on ne dispose pas des diplômés par type de spécialité (production ou services), sauf pour les années récentes en DUT. On notera qu'en BTS il y a beaucoup de candidats non scolaires (alternance, dont apprentis).

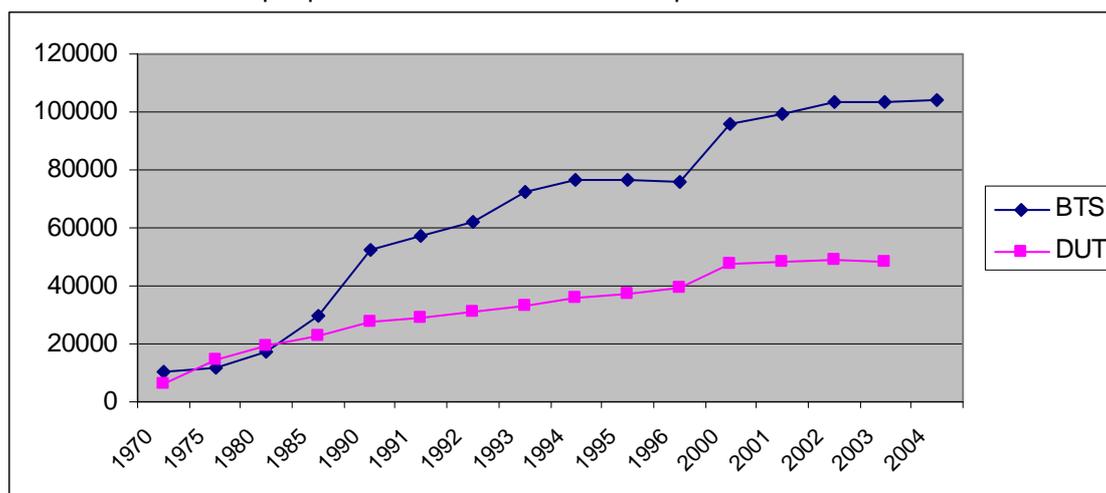
BTS et DUT : Diplômes délivrés

	1970	1975	1980	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	2000	2001	2002	2003	2004
BTS	10463	11526	17442	29594	52523	57171	62171	72456	76504	76715	76065	95530	99273	103629	103455	103839
DUT	6482	14746	19097	22989	27835	28977	31204	32847	35838	37380	39 503	47 478	47 997	48 877	48142	
Dont production													20113	20101	19535	

source : MEN/DEP ? France métropolitaine +DOM

Pour les DUT, on sait que le nombre de jeunes en formation dans les spécialités production n'a cessé de diminuer depuis 1990 (de 48 à 42%). Leur part dans les diplômés a dû subir une évolution similaire. Pour les DUT la progression du nombre de diplômés est stoppée depuis la fin des années quatre vingt dix.

Graphique : évolution du nombre de diplômés BTS et DUT

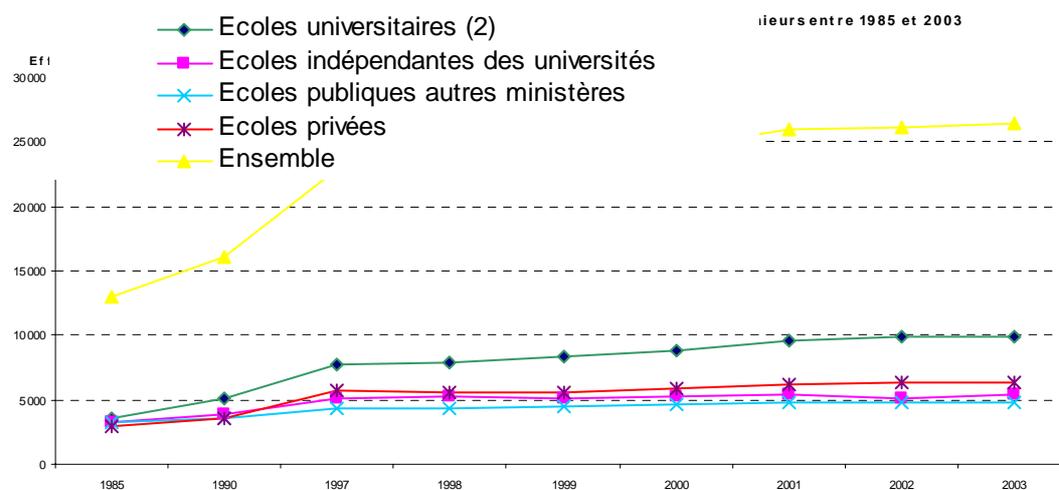


source : MEN/DEP

Comme pour l'ensemble des diplômes universitaires, la croissance du nombre des BTS et DUT est ralentie ou stoppée depuis l'année 2000.

3.3. Les écoles d'ingénieurs

La croissance modérée depuis 1997 de l'ensemble des diplômés d'ingénieurs est principalement due aux diplômés délivrés par les universités, qui sont à l'origine du flux le plus nombreux, tant par rapport aux écoles indépendantes des universités qu'aux écoles des autres ministères, ou aux écoles privées.



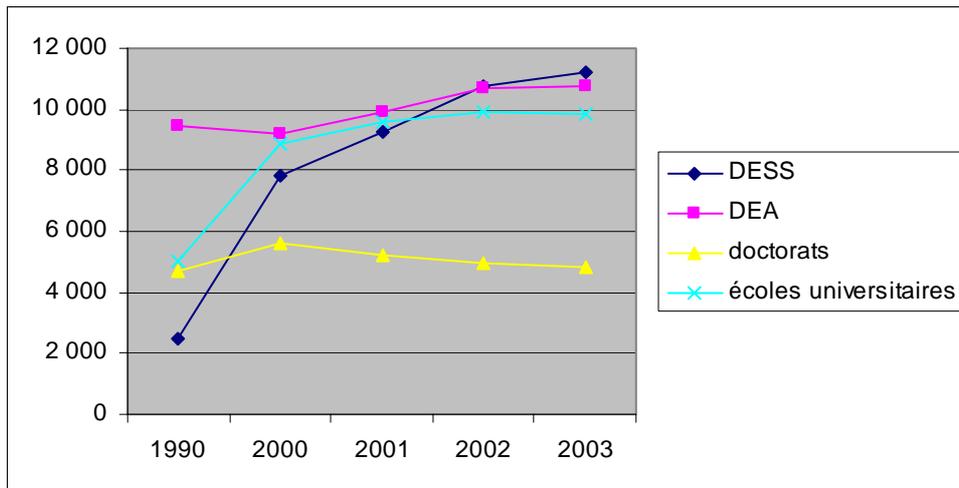
source : MEN/DEP

(2) Par souci de cohérence des séries statistiques, les Universités de Technologie ont été classées parmi les écoles universitaires.

3.4. Les diplômés de troisième cycle en sciences des universités

Si l'on considère l'ensemble des diplômés de troisième cycle en sciences délivrés par les universités, on remarque d'abord le recul des doctorats et l'arrêt de la croissance des DEA et des diplômes d'ingénieurs, tandis que les DESS continuent de progresser mais plus faiblement.

Graphique : évolution du nombre de diplômes de 3^{ème} cycle en sciences délivrés par les universités



source : données MEN/DEP, mise en forme LIRHE

Par souci de cohérence des séries statistiques, les Universités de Technologie ont été classées parmi les écoles universitaires

Le tableau suivant confirme que dans la période 2000 à 2003, les DESS ont connu la plus forte dynamique, devenant le diplôme de troisième cycle le plus délivré, mais que les autres diplômes enregistrent un tassement, y compris les diplômes d'ingénieurs. On ne peut opposer de façon simple une progression des diplômes professionnalisants (DESS + ingénieurs) à une diminution des diplômes tournés vers l'enseignement et la recherche.

Les diplômes délivrés en sciences (y compris ingénieurs)

	1990	2000	2001	2002	2003
DESS	2 495	7 805	9 253	10 744	11 221
DEA	9 466	9 227	9 925	10 687	10 730
doctorats	4 705	5 621	5 195	4 976	4 799
écoles universitaires	5 044	8 881	9 571	9 888	9 864
Total diplômes des universités	21 710	31 534	33 944	36 295	36 614
diplômes ingénieurs non univ.	11 036	15 743	16 452	16 267	16 573
Tous diplômes sciences	32 746	47 277	50 396	52 562	53 187
Total diplômes d'ingénieurs	16 080	24 624	26 023	26 155	26 437

source : MEN/DEP

Par souci de cohérence des séries statistiques, les Universités de Technologie ont été classées parmi les écoles universitaires

4. Conclusion

Le système français actuel de formation dans les diverses disciplines scientifiques présente des particularités paradoxales.

Les trois catégories de baccalauréats (général, technologique, professionnel) peuvent conduire aux diverses filières scientifiques supérieures. La série S est la voie royale, mais les autres séries générales peuvent aussi y conduire (ES quelquefois, L très rarement). Les bacs technologiques et professionnels contribuent surtout à l'alimentation des filières courtes (BTS et DUT), et plus rarement des filières longues.

L'enseignement supérieur des sciences se singularise (bien que le même phénomène se retrouve pour l'enseignement de l'économie et de la gestion) par la concurrence entre deux catégories de filières : des filières dont l'accès est "fermé" par un processus sélectif (par concours ou sur dossier) (CPGE, IUT, STS), et des filières dont l'accès est "ouvert" (il suffit de s'inscrire). Les bacheliers dont les performances scolaires sont les meilleures se dirigent vers les filières sélectives à l'entrée. Ils intègrent donc les écoles d'ingénieurs après une ou deux années de classes préparatoires, ou les filières courtes, mais pouvant déboucher sur les filières longues. Se dirigent vers les filières universitaires en sciences fondamentales les bacheliers qui n'ont pu intégrer les filières sélectives

(après avoir tenté d'y entrer), ou qui n'ont pas souhaité le faire, soit qu'ils ne s'en sentent pas capables, soit qu'ils pensent ne pas posséder les pré-requis (mention au bac, ou notes suffisantes), soit enfin qu'ils rejettent le système sélectif.

On peut considérer qu'en moyenne, les bacheliers qui intègrent les filières des sciences fondamentales sont moins performants sur le plan scolaire que ceux qui sont entrés dans les classes préparatoires pour aller dans les écoles d'ingénieurs. Or ce sont les sciences fondamentales qui sont censées préparer aux carrières de l'enseignement et de la recherche, alors que les écoles d'ingénieurs, même les plus généralistes et les plus prestigieuses, n'ont pas pour objectif premier de préparer à ces carrières.

Il s'ajoute un autre phénomène. Depuis une quinzaine d'années, la capacité d'accueil des filières sélectives n'a cessé de croître, et de plus en plus de bacheliers ont fait le choix de tenter d'entrer dans ces filières. D'autre part, les filières universitaires de sciences appliquées ont de plus en plus la préférence des étudiants, et elles ont été fortement développées par les universités. Dans ces conditions, les filières de sciences fondamentales subissent une double concurrence : celle des filières sélectives et celle des filières technologiques ou de sciences appliquées, filières dites professionnalisantes (il y a en réalité recouvrement des deux, les filières de sciences appliquées étant toutes sélectives à l'entrée en première année de premier cycle, avec il est vrai des taux de sélectivité très différenciés). Cette concurrence se manifeste de façon flagrante en première année de premier cycle, mais aussi ultérieurement dans l'accès au second cycle, et a fortiori en troisième cycle (préférence pour les DESS par rapport aux DEA).

Dans le cadre de parcours supérieurs de plus en plus diversifiés et complexes, de plus en plus de jeunes commençant leurs études supérieures par un DEUG en sciences fondamentales poursuivent vers des études professionnalisées (sciences appliquées). La réciproque n'est sans doute pas aussi vraie, mais de plus en plus de jeunes ingénieurs poursuivent des études universitaires (thèses en sciences appliquées) après leur diplôme d'ingénieur. Et il est possible qu'une partie des jeunes ingénieurs docteurs tentent d'entrer dans les carrières de la recherche publique.

A-2- Les études et rapports sur la désaffection des études scientifiques

Dans cette seconde partie, on cherche à rappeler les argumentaires des principaux travaux (études, articles, communications dans des colloques⁸) ou rapports officiels ou qui se sont penchés sur la crise des filières scientifiques⁹.

1. Etudes sur la désaffection et ses causes

1.1.- L'étude de B. Convert

B. Convert a consacré plusieurs articles¹⁰ à cette question de désaffection des sciences, notamment "la crise des vocations scientifiques en France". Il remarque que depuis le milieu des années 1990, les étudiants français se sont inscrits de moins en moins dans les disciplines scientifiques à l'Université ; la Physique-Chimie a été la première touchée, puis ce fut le tour de la Biologie et des Mathématiques, et on en a conclu un peu vite qu'il y aurait une « désaffection des jeunes générations pour la Science ».

Il y a d'autres explications. La principale est celle des transformations socio-démographiques des inscriptions dans les disciplines scientifiques : il existe un problème spécifique aux études

⁸ Plusieurs colloques ont été organisés autour de la question des études scientifiques, notamment le colloque de Lille (mars 2002), le colloque d'Amsterdam (novembre 2005), le colloque de Lille (novembre 2005).

⁹ Cette relecture a porté sur une sélection de quelques études significatives parmi un ensemble considérable de publications.

¹⁰ En particulier, on citera l'article publié en 2005 dans le numéro 35 de la revue Formation Professionnelle du Cedefop qui a consacré un dossier au thème "les études scientifiques en Europe : un enjeu pour la formation professionnelle".

scientifiques qui renvoie à l'évolution de la population des lycéens scientifiques et à la substitution dans les choix d'études des bacheliers des formations technologiques aux sciences théoriques.

Convert établit d'abord qu'il y a bien une baisse des inscriptions (entre 1995-96 et 2000-01) dans les disciplines scientifiques, mais que cette baisse est générale à toutes les autres disciplines, sauf les sciences appliquées et les disciplines de technologie. Accessoirement, il montre que la stabilisation des effectifs étudiants dans les disciplines scientifiques (entre 2000 et 2002) est due à la compensation de la baisse des étudiants français par la hausse des étudiants étrangers.

Le cœur du problème se situe dans les choix alternatifs qui se présentent au bachelier scientifique : études scientifiques à l'université, CPGE, écoles d'ingénieurs accessibles dès le bac, formations courtes professionnalisées (STS et IUT), écoles d'infirmières. Ces formations se situent dans un espace hiérarchisé scolairement et socialement. Un espace qui met en rapport le taux de mentionnés au bac et le taux d'enfants de cadres fait ressortir la grande différence des profils socio-scolaires au niveau des intentions d'orientation entre les diverses filières. On se trouve dans la situation paradoxale où les formations *professionnelles* sélectives attirent souvent des étudiants qui seraient aptes à suivre avec profit un enseignement théorique à l'Université, alors qu'à l'inverse, *les formations théoriques de l'Université, sans sélection à l'entrée*, accueillent, pour une part importante, des étudiants qui ne sont pas admis dans les filières sélectives et qui sont souvent moins aptes à suivre un enseignement théorique. Ce paradoxe se double d'une autre contradiction au niveau des différences de pédagogies : pédagogie d'autonomie individuelle avec sous encadrement pour des étudiants de l'université, de milieux modestes et de niveau scolaire moyen, pédagogie d'encadrement rigoureux pour les meilleurs étudiants.

Ce mécanisme d'orientation paradoxal a d'abord fonctionné dans une première période de forte augmentation des effectifs étudiants (1985-1995), qui a conduit la majorité des nouveaux bacheliers à s'inscrire à l'université, les filières à *numerus clausus* progressant, mais moins vite que le nombre de bacheliers. Cet afflux quantitatif dans les universités n'a pas entraîné de transformation qualitative de la pédagogie. Tout a changé dans une seconde période, à partir de la stagnation du taux d'accès des générations au baccalauréat, et de la diminution absolue et relative des séries générales (mais pas du bac scientifique). L'offre de formations à *numerus clausus* continuant à augmenter, les problèmes de recrutement sont alors apparus à l'université, et plus particulièrement mais pas exclusivement, en sciences.

Le problème spécifique des sciences est à chercher dans un phénomène moins visible : la baisse des intentions d'inscription dans les CPGE. Des statistiques de l'académie de Lille font apparaître la chute brutale des intentions d'entrer dans les CPGE au profit des études professionnelles courtes après 1991. Mais cette transformation des intentions manifeste surtout le changement de composition du public des terminales scientifiques. La démocratisation des lycées a entraîné l'accroissement des jeunes filles, des élèves d'origine modeste, des élèves de moindre réussite scolaire. Les intentions d'orientation en sont fortement modifiées. Dès les années 90, les classes de terminales scientifiques sont de moins en moins sélectives. Les élèves de moindre réussite scolaire et d'origine modeste sont animés d'une moindre ambition scolaire et d'une plus grande prudence dans leur choix.

Dernier point de l'argumentation de Convert, les études scientifiques théoriques sont plus difficiles et moins rentables. Elles sont plus difficiles car il est plus difficile d'y réussir les examens. Il est frappant de constater que les bacheliers scientifiques réussissent dans toutes les disciplines *mieux que tous les autres bacheliers* (par exemple ils réussissent mieux dans les études supérieures littéraires que des bacheliers littéraires) mais *qu'ils réussissent mieux dans les disciplines non scientifiques que dans les disciplines scientifiques*. Elles sont moins rentables car au cours des 15 dernières années, sont apparues, à différents niveaux du cursus, des formations professionnalisées nombreuses et attractives parce que, à la manière des Grandes Ecoles, elles sont sélectives à l'entrée mais offrent, à celles et ceux qui y sont admis, la quasi-certitude d'obtenir le diplôme final et de le monnayer avec succès sur le marché du travail. Leurs débouchés sont en effet globalement *meilleurs que ceux des formations théoriques* (selon des données USTL-OFIP de Lille).

1.2.- Les constats statistiques (Magda Tomasini, MENESR)

Dans une communication récente (Tomasini 2005), M. Tomasini présentait une série de graphiques sur l'évolution des principaux aspects concernant les filières scientifiques.

Le premier constat est celui de la diminution de la part des bacheliers scientifiques dans l'ensemble des bacheliers (60% en 1960, quand il n'existait que des séries générales, à moins de 30% en 2003, alors que cohabitent bacheliers généraux, technologiques et professionnels), mais avec une quasi stabilité des effectifs depuis 1996 (fluctuations de faible ampleur autour de 135000 bacheliers S).

Le DEUG scientifique est en perte de vitesse, passant de 25 à 15% des orientations des bacheliers S à l'heure ou en avance, alors que les orientations vers les autres destinations progressent et que celle

vers les CPGE connaît un léger tassement. Autrement dit, l'orientation après un bac S se diversifie nettement au détriment de l'orientation vers les DEUG sciences.

On observe l'augmentation du poids des filières sélectives en premier cycle (CPGE, IUT, BTS). Les effectifs des seconds cycles en sciences sont par contre en légère progression (et moins qu'en économie et AES) sur la période 1994-2005, et ceux des troisièmes cycles en forte progression, mais comme l'ensemble des troisièmes cycles (surtout santé, lettres et économie).

La part des étrangers progresse dans tous les cycles en sciences, mais surtout en second cycle. Mais elle compense les diminutions en premier cycle, tandis qu'elle est inférieure à la progression des nationaux dans les deux autres cycles.

On constate aussi la progression de la part des sciences et technologies de l'ingénieur parmi les étudiants en sciences, alors que les sciences naturelles et de la vie et les sciences de la matière sont en régression.

Les diplômes professionnalisants (DESS) progressent, et les effectifs d'élèves dans les écoles d'ingénieurs hors universités (formations traditionnelles et formations en partenariat) augmentent de 50% en 10 ans (1991 à 2002).

Si les opinions (la satisfaction) des étudiants dans les différents types de filières scientifiques sont assez comparables sur la plupart des questions (contenu des études, locaux et conditions de travail, contacts avec les autres étudiants), les étudiants en DEUG se montrent beaucoup plus mécontents sur la question du suivi et de l'encadrement. Enfin, la seconde raison évoquée pour la non poursuite d'un DEUG scientifique, après le fait qu'elles ne correspondent pas au projet professionnel, est l'absence d'autre débouché que l'enseignement ou la recherche.

1.3- les effectifs d'inscrits dans l'enseignement secondaire et supérieur français (Clotilde Lixi, DPD)

Dans une communication au colloque de Lille (2002), C. Lixi a présenté un ensemble de données de la DPD concernant l'évolution des filières scientifiques de 1995 à 2000. On retrouve les mêmes constats, assortis de quelques précisions supplémentaires.

Conséquence de la hausse démographique et des progrès de la scolarisation, le nombre d'étudiants dans le supérieur a fortement progressé de 1990 à 1995. A partir de 1995, les inscriptions diminuent en université, essentiellement en premier cycle (à l'exception des sciences économiques, AES et STAPS), tandis qu'elles se maintiennent dans les autres filières.

Les inscriptions en filières scientifiques représentent plus d'un étudiant sur trois (683000 étudiants), et connaissent une diminution de 5% en 5 ans, et 10% pour les inscrits à l'université.

Les premières S ne fléchissent pas, les bacheliers enregistrent une baisse de 2% par rapport à 1995, soit une baisse moins importante que l'ensemble des bacs généraux. C'est surtout vers l'université que les bacheliers S (et les bacheliers généraux dans leur ensemble) poursuivent moins souvent directement après le bac, alors qu'ils vont plus souvent vers les filières non scientifiques (+5,6% en 5 ans). La désaffection ne touche pas toutes les filières de la même manière : elle touche surtout l'université et la santé, mais il y a progression vers les IUT et les STS. C'est le poids des filières sélectives qui augmente.

Si les jeunes bacheliers entrent moins souvent à l'université directement après leur bac, ils y arrivent plus nombreux par la suite. Les premiers cycles enregistrent une nette diminution, plus forte pour les filières scientifiques (-7,8% contre -3,5% pour les non scientifiques). Par contre, les effectifs sont stables en second cycle, bien qu'aucune discipline ne soit stable (physique chimie et mathématiques sont en régression, sciences de la vie, sciences de l'ingénieur et formations d'ingénieurs hors université progressent). Les étudiants entrent de plus en plus souvent directement en second cycle, avec un recul de 19% des recrutements universitaires premier cycle, mais une augmentation de 21% en provenance des IUT et 40% des autres formations. Dans le troisième cycle, la situation en sciences de la matière est difficile, mais plus favorable dans les autres disciplines scientifiques. Et on enregistre toujours plus de diplômes professionnalisants en troisième cycle : baisse de 10% en DEA mais hausse de 90% en DESS.

Les données confirment aussi que les étudiants suivent de plus en plus souvent des formations professionnalisantes (licence professionnelle, licence IUP, MST et magistère) ou d'ingénieurs

1.4.- la communication de L. Auriol à la conférence de l'OCDE (2005)

La question posée est, pour les pays de l'OCDE, de savoir s'il y a moins d'étudiants qui choisissent les études en sciences et sciences de l'ingénieur. La période étudiée va de 1985 à 2003, et porte sur 18 pays.

La communication commence par rappeler que la situation démographique n'est pas favorable (avec la baisse du nombre des jeunes âgés de 15 à 19 ans en Europe et au Japon, mais une légère croissance au USA), mais qu'elle n'a eu qu'un effet limité sur le nombre de diplômés du secondaire supérieur (on constate dans l'ensemble une légère croissance), mais associée à un déclin de la part des sciences chez les diplômés du secondaire, spécialement en France, et à une augmentation des taux d'inscription dans l'enseignement supérieur (nettement inférieure à la moyenne en France). En conséquence, les effectifs d'entrants dans l'enseignement supérieur, de diplômés et de nouveaux doctorants en sciences ont généralement augmenté au cours de cette période, de même que le taux de diplômés en sciences dans la population en âge d'obtenir les diplômes (20-24 ans).

Mais le déclin se manifeste pour la population totale d'étudiants, notamment pour certaines disciplines (mathématiques et physique), depuis 1990, et pour le nombre de doctorats en sciences, et la France est très représentative de cette tendance.

En ce qui concerne les femmes, leur nombre s'est accru parmi les diplômés en sciences, mais pas forcément aussi vite que dans les autres disciplines, et leur part reste de toute façon inférieure à celle des hommes.

Quant aux étudiants étrangers, la mobilité a doublé dans les 20 dernières années, le nombre des étrangers dans les disciplines scientifiques s'est accru plus vite que celle des nationaux, et leur part est plus importante dans les plus hauts niveaux d'éducation (la part des étrangers est plus élevée dans les doctorats).

La conclusion de la communication fait ressortir le déclin des études en sciences en termes relatifs, et en valeur absolue pour la physique et les mathématiques. Ce déclin a débuté dans les années 90 et a suivi des schémas différents suivant les pays. Quelques uns des grands pays qui sont des producteurs importants de diplômés en sciences ont été particulièrement touchés, notamment au niveau des doctorats. Le nombre des hommes est en décroissance dans certains pays, alors que celui des étrangers est en progression, notamment dans les doctorats. La question posée est celle du remplacement des nombreux enseignants. L'offre sera-t-elle suffisante en mathématiques, physique et chimie ?

1.5.- La communication de C. Sauvageot (2005) : les filières scientifiques : déclin ? Quelle place pour les filles ?

Publiée dans le rapport du HCEE sur l'enseignement supérieur court face aux défis de l'économie, cette communication aborde en particulier un point rarement traité : la place des filles.

Il apparaît que la part des filles dans les diverses séries du baccalauréat est très différente. En dehors des bacs professionnels production et des STI où elles est très faible (10% au plus), la part des filles dans la série S est la plus faible (46,2% en 2003), mais elle n'a cessé d'augmenter depuis 1995 (de 41,5% à 46,2%).

La part des filles est également très variable suivant les disciplines universitaires en première année de premier cycle : de 9,32% (en sciences et technologie) à 91,7% (sciences du langage).

En 2000, elle est de 29% en mathématiques, de 35,75% en physique, de 45,61% en sciences de l'univers, de 57,43 en MASS, de 62,76% en sciences de la vie, 63,68% en médecine, 72,97% en pharmacie.

En 20 ans, la part des filles s'accroît à l'université, y compris dans les formations d'ingénieurs et dans les IUT, dans les CPGE publiques et privées, dans les écoles d'ingénieurs. Elle ne diminue que dans les préparations intégrées. Leur part s'accroît aussi dans le nombre de titres d'ingénieurs délivrés (de 15,7% à 23,3% entre 1985 et 2002).

2.- Les rapports sur la désaffection des sciences

2.1.- le rapport Porchet

Ce rapport, commandé par le ministre de l'Education nationale en novembre 2001 et remis fin mars 2002, s'appuie sur les statistiques du ministère de l'Education et se présente sous la forme d'un texte relativement succinct structuré en six chapitres, dont les trois premiers sont consacrés à l'analyse, et les trois suivants à une série de recommandations.

A la question "**y a-t-il désaffection des jeunes envers les sciences**" (chapitre 1), le rapport répond d'abord qu'on ne peut pas parler de désaffection des sciences au niveau des bacheliers de l'enseignement secondaire, mais que l'analyse de l'orientation post-baccalauréat et de ce qui se passe dans les trois cycles du supérieur permet de retenir le terme de désaffection pour le premier cycle scientifique universitaire, un nombre croissant de bacheliers à vocation scientifique tentant de contourner le DEUG et d'enchaîner sur un second cycle à l'université. Ceci met en cause le DEUG sciences et technologies, qui doit intégrer les attentes des bacheliers ou accepter de voir ses effectifs continuer à baisser.

La recherche des "**causes de la désaffection**" (chapitre 2) conduit le rapport à examiner divers arguments. Les causes idéologiques, voire métaphysiques, impliquent la perte de confiance dans le progrès, la destruction de la nature par la techno-science, la pollution, la fin de l'illusion scientifique, bref tout ce qui met la science en débat. Ce mouvement déborde largement les frontières de la France. Mais par ailleurs, le rapport constate que l'image du métier de chercheur est bonne (qui donnerait selon un sondage "une position sociale élevée, où les femmes n'auraient pas plus de difficultés que les hommes à s'imposer, où l'on a une réelle chance d'influence dans les entreprises, et serait plutôt bien payé"). Mais il semble que si cette image du chercheur est très positive chez les personnes âgées de plus de 50 ans, le portrait est beaucoup plus critique chez les jeunes. Et les stéréotypes ont, semble-t-il, la vie dure.

Le rapport se tourne ensuite vers les causes plus structurelles, c'est-à-dire vers les choix d'orientation. Il reprend alors les données des études de B. Convert, et souligne l'importance des évolutions démographiques des bacheliers après 1985, et le fait que la brutale augmentation quantitative des bacheliers en a aussi changé la qualité, ce changement étant nettement moins bien perçu ni facilement interprétable. Il relève que depuis 1987, les séries scientifiques sont plus féminisées, plus démocratisées, et moins sélectives. Au cours des dernières années, les études secondaires en mathématiques et physique se sont normalisées, ou ont atténué leurs caractères distinctifs sexuellement, scolairement et socialement. La sur-sélection des élèves d'origine modeste arrivant en terminale dans les années 60 est un mécanisme qui n'existe plus, et qui conduit ces élèves vers des ambitions plus distinctes que ce qu'on observait autrefois : ils se tournent désormais davantage vers les études courtes. Le rapport s'étonne de ce qu'une simple réforme du baccalauréat ait pu mettre à mal à ce point la physique universitaire. Or cette approche est en général inexistante dans les rapports consacrés au problème des sciences. Elle pose une question essentielle au yeux du rapporteur : l'enseignement doit-il être adapté au public des élèves et des étudiants. Cette question divise profondément les enseignants.

Le rapport note que l'entrée à l'université provoque une série de ruptures simultanées : dans les conditions d'existence, dans la vie affective, dans le rapport psycho-pédagogique. L'étudiant doit construire une nouvelle identité et un nouveau rapport au savoir. Il doit comprendre que l'évaluation n'est pas seulement académique, mais qu'elle dépend d'opérations informelles, comme l'expression écrite et orale, l'intelligence pratique, le sérieux, l'existence de références théoriques et bibliographiques. Un étudiant devient "un membre compétent du monde universitaire quand il entend ce qui n'est pas dit". L'échec en première année de DEUG vient autant de cette absence d'affiliation qu'à une mauvaise assimilation des connaissances. Le lycée ne fonctionne pas de cette façon, car l'élève est guidé vers les réponses attendues. Et les élèves qui s'orientent vers les CPGE trouvent un encadrement très contraignant : on peut être inquiet du fait que les futures élites de la nation ne cherchent nullement à quitter les certitudes de l'adolescence.

Enfin, il persiste une vision sexuée de la science, par laquelle chimie, médecine et biologie ou géologie sont relativement paritaires, mais physique, informatique, mathématiques demeurent largement masculines. Les filles manquent de confiance en elles et se dévalorisent systématiquement, surtout par rapport aux mathématiques. Le désintérêt des élèves dans le

secondaire pour la chimie et la physique se dégrade progressivement, et il semble bien qu'il faut suspecter le programme et la pédagogie employés (la théorisation y est trop précoce).

Avec les **comparaisons internationales** (chapitre 3), le rapport met en avant la singularité du système français (le rapport est écrit bien avant la mise en place du LMD), avec son organisation très centralisée, le culte des programmes et des diplômes nationaux, alors que les autres pays valident plutôt le lieu de formation et le cursus personnel de l'étudiant.

La désaffection des sciences semble universelle, seul le Canada conteste ce problème. Pour les québécois, la désaffection ne porte pas sur l'offre de diplômés mais sur les besoins supposés de la société en emplois scientifiques et techniques à l'horizon 2010. L'Union européenne s'est donnée une priorité stratégique avec l'objectif d'augmenter le recrutement dans les filières scientifiques et techniques. En Europe, la comparaison avec la situation allemande montre que la désaffection des sciences affecte les deux pays, mais elle porte sur les sciences fondamentales en France tandis qu'elle affecte les sciences technologiques en Allemagne.

Le rapport conclut que la France se situe dans la norme internationale pour les études scientifiques : hiérarchie des disciplines, déclin de la physique, disparités filles/garçons connaissent des tendances lourdes internationales. L'enseignement français est plus livresque, plus théorique aussi que dans les autres pays, ce qui constitue une importante exception culturelle. La baisse des effectifs est un phénomène général. La réponse libérale (en Ecosse par exemple) consiste à diminuer l'offre (une seule université enseigne la géologie contre 5 dix ans avant).

Les trois chapitres suivants s'attachent à avancer des solutions. On en retiendra quelques éléments. On remarquera cependant qu'il existe un fort décalage entre la nature des analyses, et celle des préconisations, ces dernières mettant l'accent sur de nombreux éléments absents de l'analyse, notamment les aspects pédagogiques (conception et organisation des enseignements).

On laissera de côté le chapitre 4 "un plan d'action pour améliorer l'attractivité des filières scientifiques", avec ses deux questions préalables fondamentales, fortement qualitatives : "de quelle science avons-nous besoin ?", et "la place de la formation enseignante à l'université", chapitre comprenant deux catégories de préconisations relatives à "comment enseigner les sciences expérimentales ?", et à "un projet global et cohérent de l'enseignement des sciences du primaire à l'université", partie dans laquelle sont abordées de multiples questions touchant à l'organisation de chaque niveau d'enseignement, qui sortent largement du cadre retenu ici.

Le chapitre 5 aborde plus directement des questions structurelles posées dans l'analyse. Il s'agit de "faciliter l'accueil en sciences universitaires pour les filles et les bacheliers technologiques". On touche ici aux questions d'orientation des populations de bacheliers. Le rapport propose des mesures pour redonner de l'ambition aux filles (aides financières aux étudiantes, prix d'encouragement, valorisation des réussites scolaires et professionnelles des filles). Il propose aussi que le DEUG STPI (science et technologie pour l'ingénieur) trouve une place accrue dans l'offre en se généralisant à toutes les universités (préconisation qui doit être réévaluée à l'occasion de la mise en place du LMD).

Enfin, le chapitre 6 "une science plus humanisée", reprend des questions culturelles inscrites au plus profond des choix pédagogiques liés aux représentations de la culture scientifique. Il s'agit d'éviter que les sciences ne soient "une vallée de larmes et de douleurs".

On remarquera qu'à aucun moment ce rapport n'incrimine l'emploi des diplômés et formés en sciences comme facteur de la désaffection des études supérieures en sciences, si ce n'est à travers les quelques passages consacrés à l'image des chercheurs. Comme si le seul emploi concevable pour un scientifique était celui de chercheur... La question de l'emploi à l'issue des formations scientifiques n'est tout simplement pas posée. La désaffection pour les études scientifiques est certes liée aux questions culturelles générales (la place des sciences et leur image dans la culture nationale), mais elle est traitée comme un pur problème interne au système éducatif.

En mars 2003, le rapporteur a présenté un second rapport "attrait et qualité des études scientifiques universitaires", sa mission ayant été élargie par le ministre. Le tir est corrigé en ce qui concerne l'emploi, qui est abordé, de façon lapidaire, dès la première page. Le rapport comporte 7 propositions pour améliorer l'attractivité des filières scientifiques universitaires, dont la première "faire émerger un nouvel enseignement des sciences" comporte la notion de compétences à développer, et l'amélioration de la connaissance des métiers scientifiques.

2.2.- le rapport OURISSON (mars 2002)

Ce rapport comporte deux parties d'inégales longueur : la partie "évaluation de la situation en France en 2001" est menée de façon très concise en six pages et ne comporte pas de véritable analyse, mais plutôt un certain nombre de constats appuyés sur des éléments statistiques fournis en annexe, la

seconde partie "propositions d'action" est à peine plus développée, mais elle est suivie de cinq pages de "commentaires".

Les constats partent d'une perspective économique : la régression des effectifs d'étudiants en sciences pourrait mettre en péril le renouvellement des cadres scientifiques et techniques. La comparaison avec les autres pays voisins n'est pas défavorable, mais ces pays ne sont pas inactifs et viennent recruter en France des chercheurs d'élite. La France n'est donc pas à l'abri d'une fuite des cerveaux.

La désaffection porte surtout sur les disciplines comme la physique et la chimie, dans les cursus "non-sélectifs" de l'enseignement universitaire. L'impact est variable suivant les universités, certaines peuvent être considérées comme sinistrées. Dans les écoles d'ingénieurs, les effectifs sont au contraire en hausse. Ces diplômés se trouvent souvent en DEA des universités, ce qui est un facteur de normalisation d'après le rapporteur. Les effectifs se maintiennent aussi dans les filières relativement nouvelles comme informatique et gestion.

Le rapport aborde la question de l'emploi des scientifiques, qui connaît une embellie dans tous les pays et face à laquelle la France pourrait être mal préparée si le recrutement n'était pas élargi rapidement, et ceci d'autant plus si l'attrait des carrières à l'étranger et donc la mobilité internationale s'accroissait. Les prévisions de départs à la retraite dans l'enseignement et les organismes publics de recherche montrent que les besoins de recrutement de haut niveau vont être considérables dans les prochaines années, et il est probable qu'il en sera de même dans le secteur privé.

Selon le rapport, tout indique que les enseignements scientifiques et techniques, dans les collèges et les lycées, mais aussi à l'université devraient être revus et rendus plus attrayants. Dans le supérieur, la formation scientifique des étudiants est notoirement mal adaptée à leur vie future. Par ailleurs, la place faite aux femmes sur le marché de l'emploi scientifique reste trop faible. De même, la ségrégation sociale rend les études scientifiques peu accessibles aux jeunes des classes défavorisées, mais le rapport indique avoir peu à proposer dans ce domaine.

La désaffection des jeunes envers certaines carrières scientifiques n'est pas liée à une attitude anti-scientifique, mais certainement liée à la réputation de difficulté de ces études, et à la faible attractivité des carrières scientifiques en termes de salaires, ainsi qu'aux difficultés réelles en début de carrière.

La partie propositions se présente sous la forme d'une série de 18 recommandations, de natures très diverses, mais aucune ne touche aux éléments structurels (filières, système d'orientation, etc.).

2.3.- Le rapport Duverney (2003)

Ce rapport en 9 points, rédigé par l'auteur dans le but de se "faire une opinion personnelle" avec les encouragements du Président de la société Mathématique de France, se propose d'apporter un point de vue complémentaire aux rapports Ourisson et Porchet. Il analyse d'abord un ensemble de données statistiques sur les études scientifiques et les évolutions (points 2 à 5), puis approfondit les facteurs psychologiques et les transformations de l'enseignement scientifique dans la filières S, pour conclure par un ensemble de propositions. Ce rapport cite parmi ses sources les précédents rapports dont on vient de faire état plus haut (Rapport Porchet et Ourisson), ainsi que les travaux de divers colloques (Lille et Bordeaux).

Si les points 2 et 3 n'apportent pas d'élément nouveau par rapport aux prédécesseurs, le point 4 suit avec plus d'attention l'évolution des entrées dans les CPGE de la part des bacheliers S, montrant qu'entre 1995 et 2001, ce sont les prépas scientifiques qui ont le moins souffert de la baisse des bacheliers S. Il s'intéresse surtout au phénomène des doubles inscriptions, constatant que le total des inscriptions à bac+1 est supérieur au nombre de nouveaux bacheliers. Il évalue ces doubles inscriptions à un taux de 12 % (un taux très fluctuant, ramené à 6% en 2001) du nombre de bacheliers. Il s'agirait pour l'essentiel de doubles inscriptions en CPGE et à l'université. A la suite d'un jeu d'hypothèses sur ceux qui restent réellement en CPGE tout au long de l'année, le rapporteur conclut qu'il n'y a pas de désaffection pour les études scientifiques au niveau de l'enseignement supérieur. La principale cause de diminution des effectifs universitaires est la diminution spectaculaire du nombre des bacheliers scientifiques¹¹. Et dans le cadre de cette diminution, les sections technologiques plus professionnalisées enregistrent une progression, mais ce phénomène, certes significatif d'une recherche accrue de débouchés professionnels, n'est pas la cause principale de la chute de l'orientation scientifique en DEUG.

Constatant que le nombre de diplômés en sciences et techniques au niveau bac+5 a augmenté de 5% en 4 ans, alors que les effectifs en DEA baissent de 24% quand ceux de DESS augmentent de 40%

¹¹ Il faut préciser ici que ce rapport s'appuie sur des données France métropolitaine, et les évolutions constatées ne correspondent pas aux chiffres donnés au début de ce chapitre à partir des données DPD France entière, DOM-TOM inclus.

entre 1994 et 1998, il apparaît au rapporteur “tout à fait normal que les étudiants se dirigent vers les études leur assurant un débouché professionnel et un emploi”. Et de citer l’enquête du Céreq “jeunes diplômés 1999” pour montrer que l’intérêt personnel des étudiants, en terme d’emploi, leur commande donc de se diriger plutôt vers des filières professionnalisées (ingénieur ou DESS) que des filières académiques (DEA+thèse).

Cette baisse des effectifs dans les filières académiques sera-t-elle préjudiciable pour l’avenir ? L’augmentation de la production scientifique pure en Europe entre 1990 et 1995 (sans doute corrélée à l’augmentation des effectifs étudiants qui a permis d’accroître mécaniquement le nombre d’enseignants-chercheurs) n’a pas entraîné le développement de la recherche industrielle appliquée. Or la recherche industrielle paraît au moins aussi importante que la recherche académique pour l’avenir. L’évolution constatée ces dernières années pourrait aider à inverser la tendance en formant des chercheurs soucieux des applications industrielles. A la condition que l’affectation des crédits de recherche aille dans le sens souhaité, vers la recherche industrielle et sa valorisation.

Si l’analyse des facteurs psychologiques reprend largement celle du rapport Ourisson, les points 7 et 8 approfondissent certains aspects de la filière S : son encyclopédisme, et l’excès de l’approche expérimentale dans l’enseignement des sciences en S (“la physique a été expérimentalisée”), cette manière d’enseigner la physique la vidant en grande partie de son attrait pour beaucoup d’élèves. Les difficultés de l’orientation scientifique pourraient venir des déséquilibres entre les trois démarches intellectuelles complémentaires dans la progression des compétences en physique et mathématiques : la démarche heuristique, la démarche déductive et la démarche expérimentale.

Les propositions pour lutter contre la “pénurie de scientifiques” sont concentrées sur quatre points : le problème démographique (faciliter l’immigration), la classe de terminale S (réaménagement de la structure des enseignements), le premier cycle universitaire (un système qui ne contrôle pas les absences est voué à l’échec), la sensibilisation aux sciences et techniques (allègement de la charge de travail en S et meilleure promotion des études scientifiques). La question de l’emploi disparaît dans cette partie “propositions”.

2.4.- Le rapport de la commission Blandin / Renar (2003)

La Commission des affaires culturelles du Sénat, a constitué en 2001 une mission chargée d'étudier la diffusion de la culture scientifique, dont les rapporteurs sont M. Renar et Mme Blandin. Le constat est celui d'un fossé qui se creuse entre les experts et le grand public. La société dépend de plus en plus des sciences et des techniques, mais on reste souvent incompetent sur les conditions de l'évolution qui conduit à ces innovations. Les débats sont passionnés mais ne reposent que rarement sur des connaissances précises des risques et des contraintes qui se superposent aux aspects éthiques. Mais la demande d'information précise se développe, impliquant un besoin accru de diffusion de la culture scientifique de base dans l'ensemble de la population.

La mission a consulté de nombreux acteurs de la diffusion des connaissances et de la culture dans le domaine des sciences et des techniques (responsables du monde de l'éducation, des grands organismes de recherche, des grandes écoles, des universités des académies et du tissu associatif). Elle a organisé en 2002 un colloque centré sur les institutions et associations régionales et locales. La commission a formulé le 25 juin 2002 une série de recommandations à l'adresse du gouvernement, organisées en 21 propositions autour de quatre axes : ériger la culture scientifique, technique et industrielle en priorité nationale, favoriser la diffusion de la culture scientifique, technique et industrielle sur l'ensemble du territoire, améliorer la cohérence et l'efficacité d'une action à laquelle concourent de très nombreux acteurs de dimension nationale, régionale ou locale, et de statut public ou associatif, favoriser l'enseignement des sciences et son ouverture sur le monde et les métiers de la recherche, améliorer la place des émissions scientifiques dans la programmation des chaînes de télévision.

Du quatrième groupe de propositions, on retiendra par rapport au thème de notre étude, on peut retenir les propositions 16 : "encourager les études scientifiques en énonçant clairement les débouchés, et en décrivant les postes de techniciens et d'ingénieurs auxquels elles sont susceptibles de conduire", qui correspond à l'objectif central de cette étude, et 17 : "encourager les études scientifiques à vocation pédagogique en annonçant plusieurs années à l'avance les postes ouverts aux concours d'accès à l'enseignement et en octroyant des bourses de pré-recrutement", deux propositions qui portent bien sur la question, largement non traitée dans la plupart des rapports, de l'emploi des diplômés supérieurs des filières scientifiques.

3.- Conclusion

Cette lecture très condensée d'une sélection de travaux d'analyse de la désaffection des sciences dans l'enseignement supérieur nous conduit à deux observations essentielles.

Les études réalisées font bien ressortir les éléments structurels, liés au fonctionnement du système éducatif et au passage dans l'enseignement supérieur, qui sont à l'origine de la désaffection des sciences dans les années récentes en France, et plus largement dans l'ensemble des pays de l'OCDE. Les rapports consacrés à cette question ont souvent repris ces données, mais ont fait très peu de propositions pour s'attaquer aux problèmes structurels.

On doit constater par ailleurs que le principal point aveugle de ces analyses est la connaissance de l'emploi des scientifiques, soit que cette question ne soit jamais abordée, soit qu'elle le soit pour constater l'absence de données, soit enfin que cette question soit considérée comme connue. C'est bien à combler ce vide que le présent rapport se consacre pour l'essentiel.

B- L'insertion des sortants de filières scientifiques et technologiques de l'enseignement supérieur

Jean-François Giret et Stéphanie Moullet, CEREQ

L'analyse conduite ici porte sur l'évolution des conditions d'insertion des diplômés de filières scientifiques et technologiques en comparaison avec celles des diplômés d'autres filières de formation initiale. Elle repose sur l'exploitation des enquêtes Génération 98, première et deuxième interrogations, ainsi que Génération 2001. On compare donc la situation sur le marché du travail des jeunes sortis de l'enseignement supérieur en 1998 après trois ans et cinq ans de vie active, selon le niveau de formation et la spécialité à l'issue de l'université et de STS ou IUT. La situation professionnelle en 2001 des sortants de 1998 est comparée à celle en 2004 des sortants en 2001, l'une et l'autre des générations étant entrée dans la vie active dans des conjonctures économiques tout à fait différentes et défavorables à la seconde génération.

Préalablement à l'analyse de détail des indicateurs d'insertion en 2001, 2003 et 2004, on note que l'évolution passée des taux de chômage en début de vie active diffère selon qu'il s'agit des filières de sciences exactes et naturelles et des autres filières de formation (cf. tableau et graphes suivants). Depuis le milieu de la dernière décennie et sur la base de ce seul indicateur, les diplômés de deuxième et troisième cycles universitaires de sciences exactes et naturelles s'insèrent mieux que les sortants d'autres filières quand le contexte économique est favorable. En revanche, ils subissent davantage que les autres les dégradations économiques conjoncturelles.

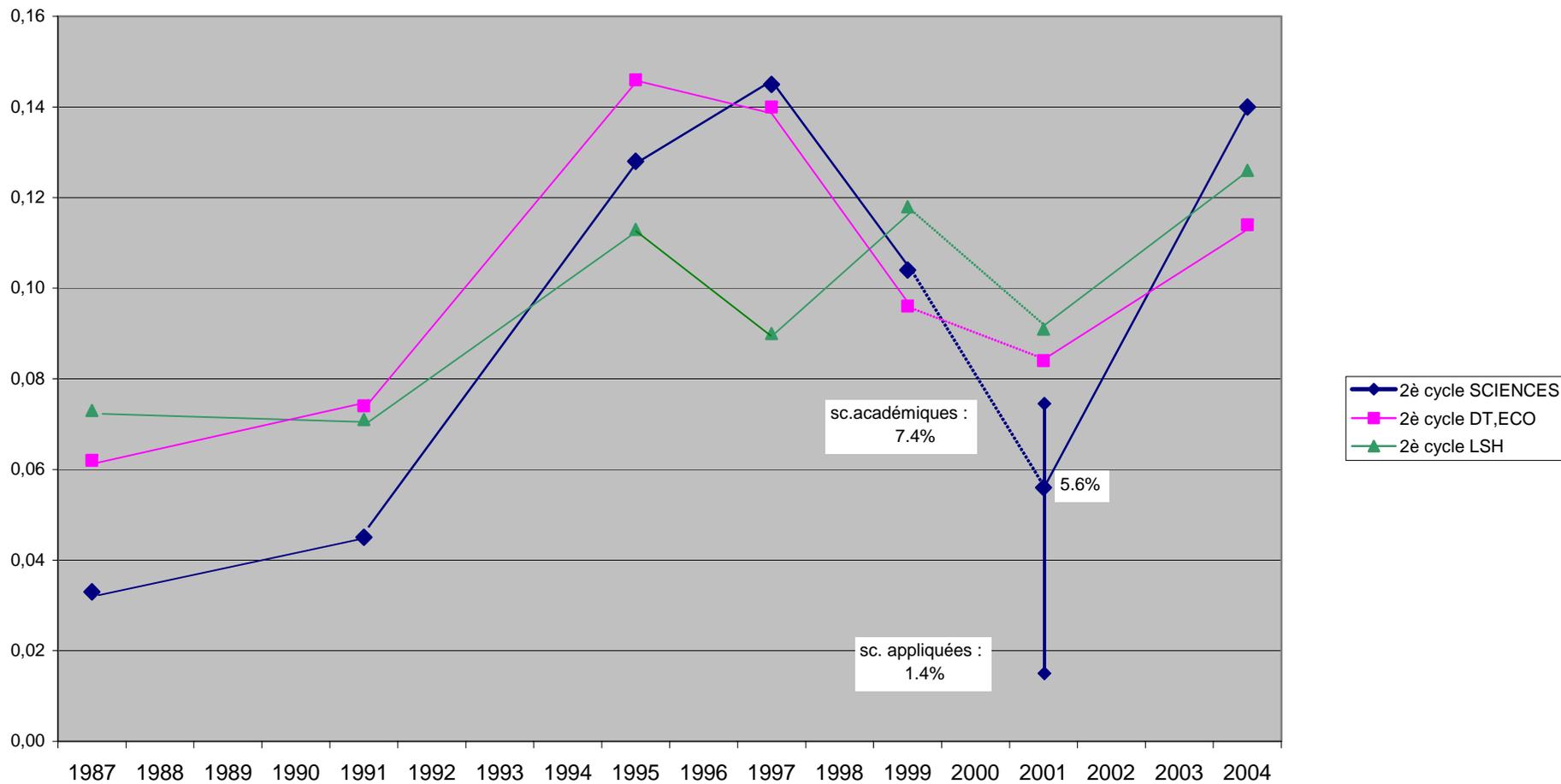
Evolution des taux de chômage, 33 mois après la sortie de l'enseignement supérieur

	1987	1991	1995	1997	1999	2001*	2004*
2° cycle sc. exact. et naturelles	3,3%	4,5%	12,8%	14,5%	10,4%	5,6%	14%
2° cycle droit, sc. éco.	6,2%	7,4%	14,6%	14,0%	9,6%	8,4%	11,4%
2° cycle lettres., sc. humaines	7,3%	7,1%	11,3%	9,0%	11,8%	9,1%	12,6%
3° cycle sc. exact. et naturelles	3,7%	3,1%	14,5%	9,6%	7,0%	5,4%	13,1%
3° cycle droit, sc. éco.	6,1%	5,6%	7,9%	11,9%	7,4%	4,2%	8,7%
3° cycle lettres., sc. humaines.	11,3%	7,6%	9,7%	6,4%	8,3%	8,9%	16,3%

Sources : Enquêtes sur l'enseignement supérieur et Enquêtes Génération 98 et Génération 2001 – Céreq.

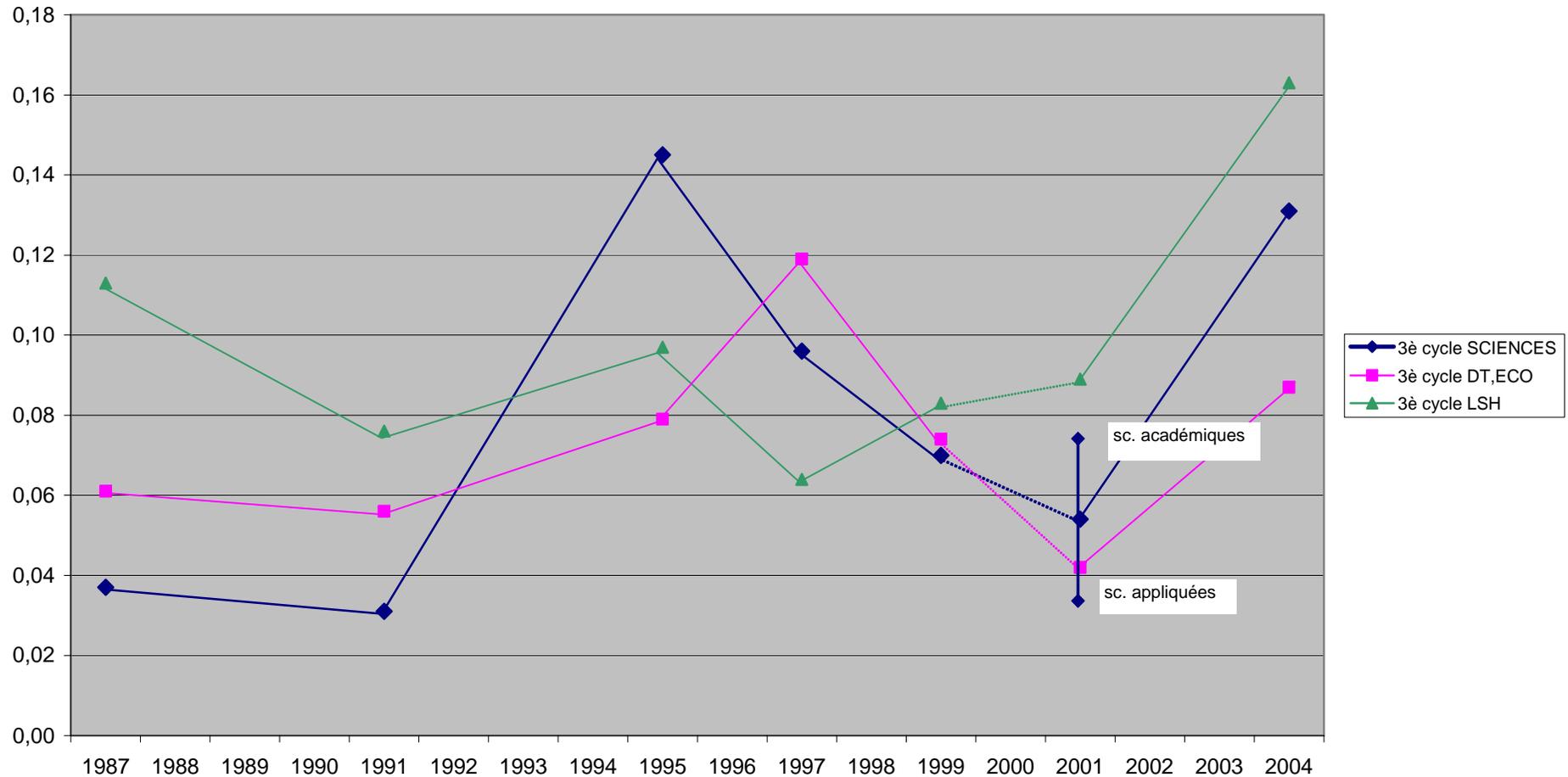
(*) ces deux dernières colonnes ne sont pas directement comparables aux précédentes dans la mesure où les résultats sont tirés des enquêtes Générations construites différemment que les enquêtes spécifiques à l'enseignement supérieur.

EVOLUTION DES TAUX DE CHOMAGE A 3 ANS DES DIPLOMES DE 2ND CYCLE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR



Années d'enquête auprès des sortants du supérieur du CEREQ :
NB les estimations 2001 et 2004 issues des enquêtes Génération de 98 et 2001 ne sont pas strictement comparables aux enquêtes précédentes

EVOLUTION DES TAUX DE CHOMAGE A 3 ANS DES DIPLOMES DE 3EME CYCLE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR



Années d'enquête auprès des sortants du supérieur du CEREQ :

NB les estimations 2001 et 2004 issues des enquêtes Génération de 98 et 2001 ne sont pas strictement comparables aux enquêtes précédentes

1.- 2e cycle universitaire : un chômage en forte croissance et une part croissante de l'emploi public

Entre 2001 et 2004, le taux de chômage après trois années de vie active a plus que doublé pour les jeunes scientifiques issus de deuxième cycle universitaire, passant de moins de 6 % à 14 %. En 2001, ce taux, variable selon les disciplines scientifiques – de moins de 2 % pour les filières de sciences appliquées et technologiques (mécanique, électronique, sciences de l'ingénieur) à près de 13 % pour les sciences de la vie et de la terre – reste inférieur de deux points au taux de chômage de l'ensemble des deuxièmes cycles universitaires. En 2004, le chômage des scientifiques de ce niveau dépasse celui des sortants des autres disciplines, détenteurs d'une licence ou d'une maîtrise.

En terme d'accès au statut cadre, les deuxièmes cycles scientifiques sont 37 % à occuper un emploi de cadre en 2001 contre 29 % toutes disciplines confondues (parts restant inchangées après cinq ans de vie active). Ils sont près de 40 % à être cadre en 2004, proportion supérieure de 10 points à l'ensemble des diplômés de deuxième cycle.

En 2001, 27 % des jeunes actifs occupés détenteurs d'un diplôme de deuxième cycle scientifiques occupent un emploi à durée limitée (31 % toutes disciplines confondues). Ces proportions des emplois à durée limitée sont assez identiques pour les scientifiques et l'ensemble des autres spécialités de formation en 2004: proche de 31 %.

Les diplômés de deuxième cycle scientifique sont 38 % à occuper un emploi du secteur public en 2001, c'est le cas d'un sortant sur deux pour les jeunes issus de Maths et physiques ou sciences de la vie et de la terre, proportion stable deux ans plus tard. Cette part de l'emploi public augmente en 2004, après trois ans d'expérience professionnelle, elle s'élève à 52 % pour les scientifiques de la génération 2001 (52 % également pour l'ensemble des jeunes issus de deuxième cycle).

En 2001, les jeunes scientifiques perçoivent un salaire médian mensuel net de 1 380 euros, de 100 euros supérieur à celui de l'ensemble des sortants de deuxième cycle. Avec un salaire de 17 % inférieur, les jeunes issus de la filière sciences et vie de la terre sont les moins bien rémunérés des scientifiques. Entre la troisième et la cinquième année de vie professionnelle, la croissance des rémunérations est de 10 % pour les tous les deuxièmes cycles, les scientifiques conservent leur avantage salarial relatif.

En 2004, le salaire des jeunes scientifiques se distingue toujours de celui de l'ensemble des diplômés de deuxième cycle, l'écart salarial est comparable à celui observé pour la génération 98.

La situation professionnelle des 2^e cycles en mars 2001 (licences diplômés, maîtrises réussies ou échouées et dea ou dess échec sortis en 1998)

	Part du temps au chômage 1998-2001	Taux de chômage Mars 2001	Part des emplois précaires en 2001	Tx de cadre	Tx de cadre et pi	Part de l'emploi public	Salaire médian 2001
Maths, Physiques	7.6%	2.7%	21.6%	51.8%	88.8%	55.7%	1448
Chimie	15.5%	3.5%	34.5%	44.6%	79.6%	32.9%	1486
Sc. nature et vie	14.1%	12.6%	41.0%	20.3%	76.7%	49.3%	1143
Ens. Sciences académiques	12.4%	8.2%	34.1%	33.8%	80.9%	48.6%	1296
Ens. Sciences appliquées et technologiques*	8.5%	1.4%	14.7%	42.4%	88.4%	20.0%	1569
Ens des Filières scientifiques	11.0%	5.6%	26.7%	37.1%	83.7%	38.4%	1382
Littérature, Français, langues	13.1%	8.4%	41.4%	22.7%	72.4%	52.5%	1123
Histoire-Géo	11.8%	11.2%	42.0%	14.3%	70.1%	60.1%	1070
Socio, philo, Psycho science éduc	13.5%	11.2%	44.4%	13.9%	68.8%	63.1%	994
Droit, scienc po, eco, gestion aes	11.5%	8.4%	21.7%	31.8%	68.2%	39.0%	1350
Ens SHS	12.2%	8.9%	32.2%	25.2%	69.9%	48.0%	1220
Total 2^e cycle	11.7%	8.1%	31.2%	29.1%	73.5%	46.5%	1265

Source : Génération 98 1ère interrogation

(*) regroupe l'électronique, l'électricité, la mécanique et les sciences de l'ingénieur.

La situation professionnelle des 2^e cycles en mars 2003, 5 ans après leur sortie du système éducatif

	Part des emplois précaires en 2003	tx de cadre	tx de cadre et pi	part de l'emploi public	Salaire médian 2003
Ens. des Filières scientifiques	15.7%	38.8%	87%	34.5%	1555
Total 2^e cycle	20.4%	32.1%	77.3%	46.5%	1404

Source : Génération 98 2ème interrogation

La situation professionnelle des 2^e cycles en mars 2004, 3 ans après leur sortie du système éducatif

	Part du temps au chômage	Taux de chômage mars 04	Part des emplois précaires en 2004	tx de cadre	tx de cadre et pi	part de l'emploi public	Salaire 2004
Ens. des filières scientifiques	14.3%	14.0%	29.7%	40.6%	83.5%	51.7%	1500
Autres disciplines	10.8%	11.2%	31.3%	29.3%	80.0%	51.6%	1330
Total 2^e cycle	11.3%	11.6%	31.1%	30.8%	80.5%	51.6%	1383

Source : Génération 2001 – base comparable

2.- Troisième cycle universitaire (hors doctorat) : forte augmentation du déclassement et maintien d'un léger avantage salarial

Avec un taux de chômage à trois ans de 5,4 %, les troisièmes cycles scientifiques (à l'exclusion des jeunes détenteurs d'un doctorat) sont de ce point de vue en 2001 dans une situation identique à celles de l'ensemble des jeunes diplômés d'un DEA ou d'un DESS. A cette date, les spécialités de sciences appliquées et technologiques présentent le taux de chômage le plus faible de l'ordre de 3,5 %.

En 2001, l'emploi à durée limitée est moins fréquent également pour les scientifiques que pour l'ensemble des détenteurs de DEA ou DESS, à l'exception des sortants de sciences de la vie et de la terre où il concerne près de trois jeunes en emploi sur dix. L'accès aux emplois de cadre est plus probable à l'issue des filières scientifiques avec un taux de 78 %, de 8 points supérieur au taux de cadre de l'ensemble des sortants quelle que soit la spécialité de formation.

La part des emplois publics (30 % environ des emplois) ne distingue pas les scientifiques académiques des autres jeunes issus de troisième cycle. A l'issue des filières de sciences appliquées et technologiques, un jeune sur dix seulement occupe un emploi dans le secteur public en 2001. Enfin, en termes de salaire, les jeunes scientifiques sont avantagés, gagnant environ 100 euros nets par mois de plus que l'ensemble des troisièmes cycles.

En 2004, dans une conjoncture économique dégradée, le taux de chômage des scientifiques trois ans après la fin des études de troisième cycle (hors doctorat) atteint 13 %. Les emplois à durée limitée concernent 17 % des emplois en 2004, un peu plus qu'en 2001. De même, la part de l'emploi public est toujours d'environ 30 %.

En 2004 toujours, la part des cadres a diminué, elle est désormais de 70 % (contre 78 % en 2001) mais ce taux est encore supérieur de 8 points à celui des non scientifiques issus de troisième cycle. Consécutivement, les scientifiques maintiennent en 2004 un salaire légèrement supérieur à celui des autres disciplines.

La situation professionnelle des 3^e cycles en mars 2001 (DEA et DESS + doctorat échec - 3 ans après leur sortie)

	Part du temps au chômage	Taux de chômage mars 01	Part des emplois précaires en 2001	Taux de cadre en de cadre et pi	Taux de cadre et pi	part emploi public	Salaire 2001
Maths, Physique, chimie	16.9%	8.6%	10.7%	77.8%	95.4%	27.5%	1784
Sc. nature et vie	16.7%	6.6%	29.3%	58.0%	85.6%	32.5%	1651
Ens. des Filières académiques scientifiques	16.8%	7.5%	21.3%	66.5%	89.8%	30.3%	1705
Ens. des Filières appliquées et technologiques	7.3%	3.5%	6.4%	87.6%	97.4%	10.6%	1982
Ensemble autres filières	11.8%	5.4%	13.1%	78.0%	94%	20%	1829
Medecine, pharma, odont.	4.7%	2.6%	23.9%	73.0%	94.5%	40.2%	1829
Socio, psycho, philo, science duc	16.9%	6.8%	34.0%	62.2%	88.3%	44.3%	1265
Autres LSH, STAPS	14.5%	10.2%	35.7%	52.9%	88.9%	55.4%	1403
Droit, sciences po	12.7%	5.5%	22.0%	55.3%	84.7%	44.7%	1524
Eco Aes	9.7%	3.1%	12.4%	69.1%	89.4%	25.4%	1776
Gestion	8.5%	3.7%	8.9%	80.2%	94.4%	15.2%	1946
Ensemble autres filières	12.0%	5.8%	20.9%	65.6%	89.8%	35.4%	1631
Total 3 ^e cycle hors docteurs	11.3%	5.4%	18.9%	69.8%	91.4%	31.5%	1734

Source : Génération 98 1ère interrogation

La situation professionnelle des 3^e cycles en mars 2004 (hors diplômes de doctorat), 3 ans après leur sortie

	Part du temps au chômage	Taux de chômage mars 04	Part des emplois précaires en 2004	Taux de cadre en de cadre et pi	Taux de cadre et pi	part emploi public	Salaire 2004
Ens. des Filières scientifiques	17.2%	13.1%	16.8%	70.7%	94.2%	30.4%	1800
Autres	13.6%	10.8%	23.8%	59.8%	95.8%	37.4%	1717
Total 3 ^e cycle hors docteurs	14.6%	11.4%	21.8%	62.8%	95.3%	35.4%	1733

Source : Génération 2001

La situation professionnelle des docteurs en mars 2001, 3 ans après leur sortie

	Part du temps au chômage	Taux de chômage mars 01	Part des emplois précaires en 2001	Taux de cadre en de cadre et pi	Taux de cadre et pi	part emploi public	Salaire 2001
Maths, Physiques, chimie	11.0%	7.3%	17.8%	92.2%	97.8%	49.3%	1982
Sc. nature et vie	11.0%	7.1%	32.0%	92.7%	99.0%	65.1%	1766
Ens. des Filières appliquées et technologiques	4.8%	2.0%	5.5%	98.0%	99.6%	39.3%	2160
Total docteurs	5.9%	4.2%	20.0%	95.4%	98.9%	43.0%	1982

Source : Génération 98 1ère interrogation

La situation professionnelle des 3^e cycle (DEA, DESS, doctorat) en mars 2001, 3 ans après leur sortie (pour comparaison avec 5 ans)

	Part temps chômage	du au chômage	Taux de chômage mars 01	Part des de emplois précaires 2001	taux en de cadre	taux de cadre et pi	part de emploi public	Salaire 2001
Ens. des Filières scientifiques	11.0%		5.5%	14.9%	83.2%	95.5%	30.1%	1829
Medecine, pharma, odont.	2.6%		1.6%	22.8%	89.3%	97.8%	32.3%	1829
Socio, psycho, philo, science duc	16.9%		7.6%	33.8%	63.4%	88.8%	46.4%	1265
Autres LSH, STAPS	14.6%		10.7%	34.6%	55.4%	89.4%	56.8%	1403
Droit, sciences po eco Aes gestion	10.1%		4.2%	13.7%	71.1%	90.7%	29.9%	1811
Total 3^e cycle y compris docteurs	10.0%		5.1%	19.2%	76.3%	93.3%	34.4%	1734

Source : Génération 98 1ère interrogation

Note de lecture : du fait de la taille de l'échantillon pour la seconde ré-interrogation de G98, l'ensemble des troisièmes cycles ont été agrégés dans ce tableau pour assurer la comparabilité avec le tableau suivant.

La situation professionnelle des 3^e cycles en mars 2003 (DEA, DESS, diplômes de doctorat compris), 5 ans après leur sortie de l'université

	Part des précaires 2003	Part des emplois en cadre 2003	taux de cadre 2003	taux de cadre et pi 2003	part de emploi public 2003	taux de cadre et pi 2003	part de emploi public 2003	Salaire 2003
Ens. des Filières scientifiques	11.2%		80.9%	95.5%	32.6%			2064
Total 3^e cycle y compris docteurs	10.3%		77%	95.3%	35.9%			2000

Source : Génération 98 2ème interrogation

La situation professionnelle des 3^e cycles en mars 2004 (diplômes de doctorat compris), 3 ans après leur sortie (comparables G98)

	Part du temps au chômage	Taux de chômage mars 04	Part des de emplois précaires en 2004	taux de cadre	taux de cadre pi	taux de cadre et l'emploi public	part de emploi public	Salaire 2004
Ens. des Filières scientifiques	14.6%	11.7%	18.7%	77.2%	95.5%	40.9%		1844
Autres	11.8%	9.7%	21.1%	69.3%	96.4%	41.9%		1867
Total 3eme cycle	12.6%	10.3%	20.4%	71.5%	96.1%	41.6%		1854

Source : Génération 2001

3.- L'enseignement supérieur court professionnel : les détenteurs de BTS ou DUT de spécialités industrielles toujours mieux lotis que ceux issus de formations tertiaires

Après trois ans de vie active, en 2001, le taux de chômage des diplômés de BTS ou DUT était faible, de 5 % pour les filières tertiaires et de 3 % pour les filières industrielles, il est même de seulement 1,6 % pour la spécialité mécanique. L'emploi à durée limitée concerne deux jeunes diplômés de bac + 2 sur dix issus de filières industrielles et 25 % pour les filières tertiaires. A l'issue de spécialité industrielle, l'emploi public représente 17 % des emplois contre 21 % pour les spécialités tertiaires.

L'accès aux emplois de cadres et professions intermédiaires distingue davantage les disciplines : 72 % des jeunes issus de formations industrielles occupent un emploi de cadre ou une profession intermédiaire – 82 % pour la spécialité informatique et 68 % pour la mécanique - contre 48 % de filières tertiaires. Enfin, le salaire des détenteurs de BTS ou DUT industriels dépasse de plus de 100 euros mensuels celui des jeunes issus de formations tertiaires.

Après cinq années de vie professionnelle, la part des emplois précaires reste inchangé pour les deux groupes de spécialité. L'emploi de cadre et professions intermédiaires de même que l'emploi public évoluent peu depuis 2001. Enfin, entre la troisième et cinquième année après la sortie de formation initiale, les salaires augmentent de 10 pour les spécialités industrielles et de 12 % pour l'ensemble des BTS et DUT tertiaires.

Les taux de chômage à trois ans des BTS et DUT de la génération 2001 sont deux fois plus élevés que ceux de la génération 98 : ce taux passe de 3 % à près de 8 % en 2004 pour les sortants de filières industriels, l'augmentation est de même ampleur pour les filières tertiaires.

Du point de vue des caractéristiques de l'emploi, la situation trois ans après la fin des études des BTS et DUT, industriels comme tertiaires, diffère peu de celle de la génération précédente.

La situation professionnelle de BTS et DUT en mars 2001, 3 ans après leur sortie du système éducatif

	Part du temps de chômage	Taux au chômage mars 01	Part des emplois précaires en 2001	Taux de cadre en 2001	Taux de cadre et pi	Part de l'emploi public	Salaire de 2001
20-Automatisme, robotique	5.9%	2.6%	21.3%	14.0%	75.2%	16.1%	1334
21-Electricité-électronique	6.7%	3.0%	19.3%	8.6%	76.5%	14.1%	1299
22-Mécanique	5.8%	1.6%	22.1%	6.4%	68.2%	14.0%	1287
24-Autres industrielles	7.4%	5.0%	15.6%	6.7%	78.0%	16.1%	1299
36-informatique	7.1%	2.4%	19.9%	17.7%	81.7%	18.0%	1372
Ens. industriel	7.3%	3.1%	22.0%	9.8%	72.0%	17.2%	1288
23-Agriculture et agroalim	10.0%	4.1%	30.5%	4.8%	55.6%	23.1%	1171
31-Santé social	9.7%	4.5%	37.7%	3.6%	78.6%	42.4%	1143
32-Commerce, vente, banque, assurance	8.4%	5.1%	18.9%	6.9%	56.6%	14.9%	1189
33-Compta, gestion	8.9%	4.2%	24.8%	2.6%	35.6%	19.0%	1067
34-bureautique	9.4%	3.9%	30.8%	1.5%	28.9%	23.6%	1043
35-Autres tertiaires	11.9%	8.3%	28.3%	11.1%	56.7%	29.4%	1143
Ens. tertiaire	9.5%	5.3%	24.9%	5.7%	48.2%	21.4%	1116
Total bts et dut diplômés	8.5%	4.3%	23.4%	7.8%	60.2%	19.6%	1219

Source : Génération 98 1ère interrogation

La situation professionnelle de BTS et DUT en mars 2003, 5 ans après leur sortie

	Part des emplois précaires en 2003	taux de cadre en 2003	taux de cadre et pi en 2003	part de l'emploi public en 2003	de salaire 2003
Industriels	11.7%	10.9%	74.4%	18.6%	1421
Tertiaires	15.6%	6.4%	49.4%	22.3%	1254
Total bts et dut	13.6%	8.7%	62.6%	20.7%	1350

Source : Génération 98 2^{ème} interrogation

La situation professionnelle de BTS et DUT en mars 2004, 3 ans après leur sortie du système éducatif

	Part temps chômage	du au chômage mars 04	Taux de de emplois précaires 2004	Part des en de cadre	taux de cadre et pi	taux de de l'emploi public	part de Salaire 2004
Industriels	10.2%	7.6%	21.5%	8.0%	71.7%	18.0%	1300
Tertiaires	9.9%	10.0%	28.2%	7.7%	47.7%	24.9%	1200
Total bts dut	10.1%	9.0%	25.3%	8.1%	58.7%	21.8%	1246

Source : Génération 2001

4.- Les diplômés d'écoles d'ingénieur ont la meilleure insertion

Les jeunes diplômés d'écoles d'ingénieur ont des taux de chômage quasi-nul après trois ans de vie active, qu'ils appartiennent à la Génération 98 comme à la Génération 2001. De même, entre les deux populations, les salaires sont semblables et dépassent les 2 000 euros mensuels. L'emploi précaire ne concerne que peu de diplômés, 6 % d'entre eux, en 2001 comme en 2004. Le taux de cadre, de près de 90 % est semblable que les ingénieurs aient quittés l'école en 1998 ou en 2001. Enfin, la part des emplois dans le secteur public n'est pas non plus modifiée par l'évolution de la conjoncture, elle reste de l'ordre de 10 à 12 %.

L'enquête Génération 98 permet de distinguer les diplômés d'école d'Ingénieurs selon leur origine : écoles d'ingénieurs universitaires, écoles hors universités, publique et privées. Cette distinction n'est produite ici que pour la génération 98, les effectifs étant insuffisants pour que ce découpage soit possible pour la génération 2001. Après trois ans de vie active, les ingénieurs sortis de formation initiale en 2001 ont une insertion semblable qu'ils soient issus d'écoles ou de l'université. Seul le salaire perçu par les premiers dépasse très légèrement celui des seconds.

La situation professionnelle de diplômés d'écoles d'ingénieurs en 2001, 3 ans après leur sortie

	Part du temps au chômage	Taux de chômage mars 01	Part des emplois précaires en 2001	tx de cadre	part de l'emploi public	Salaire 2001
Automatisme, robotique	4.9%	1.1%	4.5%	96.1%	9.9%	2180
Electricité-électronique	4.1%	1.6%	3.5%	98.1%	6.8%	
Mécanique	5.9%	0.2%	2.4%	95.6%	4.2%	2241
Agriculture et agroalim	10.6%	4.0%	15.3%	79.0%	18.9%	2147
Autres industrielles	5.7%	1.3%	3.1%	95.1%	6.6%	1829
Autres écoles d'ingénieurs	2.2%	1.1%	2.5%	96.1%	9.8%	2287
Ensemble ingénieurs – Ecoles	6%	2%	5.2%	91.4%	9.1%	2134
Ensemble ingénieurs universitaires	6%	1.6%	7.4%	92.1%	11.2%	2062
Total	6.4%	1.9%	6.1%	91.7%	10.0%	2104

Source : Génération 98 1ère interrogation

La situation professionnelle de diplômés d'écoles d'ingénieurs en 2003, 5 ans après leur sortie (regroupe les ingénieurs issus d'écoles et de l'université)

Part des emplois précaires en 2003	tx de cadre	part de l'emploi public	Salaire 2003
0.5%	92.8%	4.6%	2333

Source : Génération 98 2ème interrogation

La situation professionnelle de diplômés d'écoles d'ingénieurs en 2004, 3 ans après leur sortie (regroupe les ingénieurs issus d'écoles et de l'université)

Part du temps au chômage	Taux de chômage mars 04	Part des emplois précaires en 2004	tx de cadre	part de l'emploi public	Salaire 2004
10.8%	1.1%	6.9%	88.9%	12.4%	2100

Source : Génération 2001

Au final, en considérant l'ensemble des indicateurs d'insertion, en particulier le taux de chômage, la situation sur le marché du travail des diplômés de sciences s'est largement dégradée en même temps que la conjoncture économique, et ce pour les 2^e cycle et les 3^eme cycle universitaires considérés séparément. Meilleures en 2001 pour les scientifiques (en particulier pour les diplômés de sciences appliquées et technologiques) que pour les diplômés d'autres filières, les conditions d'insertion deviennent pour eux plutôt relativement moins favorables en 2004, la dégradation relative plus importante de l'emploi industriel, débouché premier des scientifiques, pouvant constituer un élément d'explication de cette nouvelle situation. Globalement, en 2004 la position relative des jeunes scientifiques reste plus favorable que celles des sortants d'autres spécialités en termes de qualité des emplois occupés et c'est seulement en terme d'accès à l'emploi que les scientifiques perdent leur avantage.

C- L'emploi à l'issue d'une formation scientifique

Cette partie du rapport est consacrée à la description des emplois occupés par les jeunes issus d'une formation scientifique fondamentale. Deux sources statistiques sont mobilisées à cet effet qui donnent des éclairages différents et complémentaires de cette question.

La première, l'enquête Génération 98 du CEREQ, est un suivi sur trois ans de l'ensemble des jeunes *sortis de formation initiale* en 1998. Il s'agit d'une des plus grosses enquêtes disponibles à l'heure actuelle sur l'insertion professionnelle des jeunes et la seule qui permette de décrire les emplois qu'ils occupent à un niveau (relativement) détaillé. C'est l'enquête déjà utilisée dans la partie précédente (partie B) consacrée aux grands indicateurs d'insertion des jeunes scientifiques. Elle va permettre de montrer quels sont les emplois occupés par des jeunes scientifiques trois ans après la fin de leur formation (partie A1) et comment, c'est-à-dire après quel parcours professionnel, ils y sont arrivés (partie C2).

Le seconde est une enquête de l'APEC auprès d'un échantillon de Cadres (jeunes diplômés ou cadres expérimentés) venus s'inscrire à l'agence. Elle les interroge sur leurs trois derniers emplois (postes occupés). Il est possible d'isoler les cadres ayant eu une formation scientifique, en sciences fondamentales ou en sciences appliquées, évidemment dans les nomenclatures propres à l'APEC qui ne sont pas exactement celles du CEREQ Deux questions nous ont paru intéressantes à exploiter dans le cadre de cette étude : les fonctions occupées par ces jeunes cadres "scientifiques" et les "savoir-faire nécessaires pour mener à bien ces activités". L'idée étant de relier les savoirs nécessaires à l'exécution d'une fonction (scientifique) avec la formation initiale de l'enquêté (partie C3).

Chacune des parties cherche à comparer la situation des formés/diplômés en sciences fondamentales avec celle des formés/diplômés en sciences appliquées, de manière à mettre en évidence, autant que faire se peut, la spécificité des premiers.

C1- Quels emplois pour les jeunes scientifiques ?

Catherine Béduwé, LIRHE

Deux questions seront principalement traitées dans ce chapitre :

→ Quels sont les emplois occupés par des jeunes issus d'une formation supérieure scientifique ?

→ S'agit-il d'emplois "scientifiques", c'est-à-dire d'emplois utilisant autant que faire se peut, les compétences spécifiques acquises par ces jeunes en formation initiale ?

Répondre à ces deux questions demande au préalable de s'entendre sur ce que l'on désigne par formation scientifique d'une part et emploi scientifique d'autre part. Ces définitions doivent par ailleurs déboucher sur une mise en œuvre quantitative et donc tenir compte des contraintes liées aux nomenclatures - de formation et d'emploi – existantes.

La notion de filière scientifique de formation constitue l'amont de l'étude. La définir ne pose pas de problème particulier dès lors que l'on s'entend sur les contours du champ et notamment sur la distinction entre sciences fondamentales et sciences appliquées (cf. Paragraphe 1).

Définir ce qu'est un emploi scientifique est nettement plus complexe. Derrière la question posée, en apparence très simple, se cache le redoutable problème bien connu des analystes de la relation formation emploi, de la mise en correspondance des connaissances détenues par un individu avec celles requises pour exercer un emploi. Un emploi peut se définir comme une collection de connaissances, savoirs, savoir-faire et évidemment savoir-être. La nature scientifique de l'activité va dépendre du degré de nécessité de posséder des connaissances et/ou des savoirs et/ou des savoir-faire scientifiques, voire des savoir-être scientifiques. Les connaissances scientifiques peuvent constituer un seuil technique incontournable pour l'accès à certaines professions (les métiers de la recherche ou de l'enseignement), elles peuvent au contraire n'être qu'un "plus" dans des activités tertiaires (par ex un journaliste de formation scientifique sera plus à même de traiter certains sujets, ou un chargé d'études économiques ayant une formation en statistiques sera capable de vérifier des analyses traitant de données quantitatives). Comment dès lors définir la frontière entre activités scientifiques et non scientifiques ? Et qui plus est, entre activités nécessitant des connaissances en sciences fondamentales plutôt qu'en sciences appliquées ou technologiques ?

Au-delà du problème de définition substantielle de l'activité scientifique se pose celui de son approche statistique à l'aide des nomenclatures en vigueur. La nomenclature des emplois française¹² ne permet pas de distinguer les emplois à contenu scientifique, ses principes de classement reposant sur d'autres critères. Deux grands types de solutions sont proposés dans ce chapitre. Ils reposent sur deux manières très différentes de décrire les relations entre formations et emplois. On verra que chacune oblige à des arbitrages et qu'elles aboutissent à des mesures assez différentes.

Reste à définir ce que l'on appelle un jeune scientifique. Dans l'enquête Génération 98 le jeune débutant est repéré au titre de son diplôme final et/ou sa dernière année de formation s'il sort suite à un échec (année non validée). Dans l'analyse conduite ici, un jeune scientifique est donc un jeune dont la dernière année de formation relevait d'une spécialité scientifique. Mais à partir de quel niveau d'études doit-on considérer que la formation a une dimension réellement scientifique ? Un jeune qui sort après plusieurs années de DEUG de Sciences mais sans diplôme est-il un scientifique ? A l'inverse, ne doit-on considérer comme scientifique que les doctorants en Sciences au motif qu'ils ont atteint le sommet de la filière universitaire ? Dans ce chapitre (C1) nous considérerons l'ensemble des sortants de l'enseignement supérieur après une dernière année en sciences. Les échecs au Deug, au BTS ou au DUT sont donc comptabilisés et l'analyse des emplois se fera pour chacun des niveaux et/ou des diplômes. On verra que ceci permet de mettre en évidence l'effet de niveau sur le lien formation emploi : plus le niveau d'études est élevé, plus la correspondance entre le diplôme et sa cible professionnelle est manifeste.

Comme souligné dans l'introduction de ce rapport, l'analyse des emplois occupés va être menée simultanément pour les spécialités de sciences fondamentales et de sciences appliquées ou technologiques. La distinction entre sciences fondamentales et sciences appliquées repose sur la spécialité fine de la classe terminale v/s du diplôme terminal de l'étudiant.

L'objectif est de dégager les concurrences qui peuvent exister entre ces deux populations de scientifiques. Ces jeunes ont, selon toute vraisemblance, des connaissances, des capacités voire des compétences communes du fait de la dominante scientifique de leurs formations. Ils ont également des niveaux d'études comparables. Leurs débouchés professionnels sont donc, dans une approche normative des relations formation emploi, assez proches. Les différences réellement observées

¹² Nomenclature PCS des Professions et Catégories Socioprofessionnelles de l'Insee, 1982 revue en 2003

peuvent, en revanche, permettre de dégager des spécificités propres à chacune des populations. Les deux questions suivantes ont donc été rajoutées :

→ Quelles conclusions peut-on tirer de l'étude simultanée des emplois occupés par les deux populations de scientifiques ?

→ Existe-t-il des emplois sur lesquels les uns ou les autres, sciences fondamentales v/s sciences appliquées ont un monopole d'accès ?

Ce chapitre a deux objectifs : le premier est d'étudier la cible professionnelle des jeunes issus de filière scientifique relativement aux jeunes issus de sciences appliquées ; le second, méthodologique et à portée plus générale, est de confronter deux manières d'approcher concrètement la notion "d'emploi scientifique". Cette analyse aboutit, on va le voir, à mettre en évidence l'existence de relations formation emploi fortes et privilégiées entre certains métiers et certaines formations en sciences fondamentales. Elle montre également l'existence de zones de concurrence.

1.- Le repérage des formations : sciences fondamentales et sciences appliquées ou technologiques.

1.1- Définitions des champs disciplinaires

Par convention et en accord avec les commanditaires de cette étude, on a retenu sous le terme de formations scientifiques fondamentales (SF) celles qui relèvent des disciplines académiques fondamentales de maths, physique, chimie, sciences de l'univers et sciences de la vie. On ne retient que les formations universitaires (Doctorat, DEA, DESS, Maîtrise, Licence, Deug) à l'exclusion des formations en IUT (même si elles relèvent de spécialités fondamentales). De la même manière, par convention les formations en Sciences appliquées et sciences technologiques (SAT) sont celles, universitaire ou non, qui relèvent d'une spécialité agricole, technique ou industrielle (i.e toutes les spécialités du groupe 2 de la NSF) et Informatique (NSF 326) ; tous les IUT sont dans ce groupe de même que toutes les formations en école d'ingénieur.

Parmi toutes les enquêtes disponibles, on a choisi l'enquête Génération 98 du CEREQ pour cette analyse : elle est de loin l'enquête longitudinale la plus récente portant sur des effectifs suffisants pour permettre l'analyse en termes de spécialités de formation et d'emploi. Cette enquête a couvert 98% des formations initiales en France métropolitaine. Trois remarques importantes quant au classement des formations par cette enquête :

a - Les Ingénieurs universitaires ont été classés avec les Ingénieurs non universitaires lors de la constitution de l'enquête. Ils sont donc exclus du champ des formations universitaires et apparaissent à la ligne 01- Diplôme d'école d'ingénieur dans le tableau 1 suivant.

b - Les élèves des Ecoles Normales Supérieures poursuivent leurs études à l'Université. Ils sont donc présents parmi les sortants, notamment les Docteurs, dont on peut penser qu'ils représentent une part non négligeable. Ils ne sont cependant pas repérables. Ceci pour souligner l'aspect très hétérogène des publics étudiant à l'Université.

c - Les sortants d'IUFM font partie de l'enquête mais elle ne contient pas leur spécialité de formation. On ne peut donc savoir s'ils ont suivi un cursus scientifique, à fortiori s'il s'agissait de maths, de physique-chimie ou de biologie. Ces jeunes constituent pourtant une part importante des sortants de l'enseignement supérieur au titre d'une spécialité en sciences fondamentales. Les exclure de l'analyse introduirait un biais évident dans l'évaluation de l'insertion des Sciences fondamentales dans la mesure où ils occupent, en majorité, de "bons" emplois dans leur spécialité de formation (enseignants). La comparaison avec les sortants de Sciences appliquées et technologie serait, de ce fait, structurellement en leur défaveur. On a donc choisi d'affecter aux sortants d'IUFM la spécialité de leur Bac. Ainsi tous les sortants d'IUFM avec un Bac S sont considérés, dans cette hypothèse, comme ayant suivi un cursus de formation scientifique (plutôt que Economie ou Droit ou Lettres par exemple ...). Ceci conduit à sur estimer les sortants de filière scientifique car nombre de Bacheliers S se dirigent vers des études non scientifiques¹³. Ce choix est justifié par l'importance que va prendre la comparaison entre les deux groupes de spécialité dans cette étude.

La structure par diplôme du champ "sciences fondamentales" varie effectivement beaucoup selon que l'on considère ou non les IUFM (tab 1) : avec la convention choisie, ces jeunes représentent à eux seuls 30% des sortants de sciences fondamentales ce qui conduit à estimer qu'un sortant sur deux en sciences possède un niveau licence maîtrise. Si on n'en tient pas compte, les sorties les plus importantes se font à Bac+5 et au delà.

¹³ Ainsi 2/3 des Bac S qui poursuivent à l'université ou en CPGE, filières pouvant conduire à l'entrée en IUFM) le font dans une discipline scientifique [Lemaire, Leseur 2005].

Toutes les estimations de ce chapitre sont faites IUFM inclus.

1.2- Premières statistiques descriptives

La première observation, fondamentale, est qu'il y a près de 94 000 sortants en sciences appliquées et technologie pour 28 000 sortants en sciences fondamentales, soit un rapport de 1 à 3 (3.3) entre les deux champs¹⁴, toutes sous-disciplines et niveaux confondus (tab1 suivant). Les ordres de grandeur sont donc radicalement différents, ce qui n'est pas sans importance puisque l'on parle de concurrences entre les diplômés des deux champs pour l'accès à l'emploi.

Cette prépondérance des sciences appliquées sur les sciences fondamentales ne cesse d'augmenter, au point d'inquiéter les pouvoirs publics sur l'avenir des études scientifiques. La désaffection pour les formations scientifiques au profit d'autres formations (LSH, Santé, STAPS en 95 et 2001 [Lemaire Leseur 2005], ou vers des filières de sciences appliquées et technologie entre 95 et 2000 [Convert 2005]) conduit à une distorsion encore plus importante des sorties : en effet, les réorientations, nombreuses au sein de l'enseignement supérieur, se font plutôt des filières générales vers des filières professionnalisées que l'inverse. Cette réalité est surtout l'aboutissement des efforts très importants conduits pour professionnaliser l'enseignement supérieur.

1.2.1- Structure par niveaux des deux domaines de spécialités

Avec 19% et 20% de sorties sans diplôme de l'enseignement supérieur (niveau IV supérieur), ces deux domaines de spécialité affichent des résultats comparables et performants par rapport aux autres champs disciplinaires (cf. tab2 en annexe). Ceci tient – sans doute¹⁵ – à la sélectivité à l'entrée dans la plupart de ces formations, notamment technologiques, et aux réorientations possibles à l'issue d'autres formations, notamment générales.

Ces deux domaines présentent également des proportions voisines de sorties au niveau Bac+5 et plus (Niveau I), entre un jeune sur 5 et un jeune sur 4, mais alors qu'il s'agit essentiellement de diplômés d'école d'ingénieur pour les sciences appliquées, il s'agit de doctorants et de DEA/DESS chez les scientifiques. Nous avons choisi de garder les diplômés d'école d'ingénieur dans le champ des sciences appliquées : bien qu'il s'agisse d'une filière tout à fait particulière dans son mode de sélection, ces jeunes se présentent sur le marché du travail en même temps que les universitaires diplômés Bac+5 à Bac+8 et ils vont, dans une certaine mesure, se présenter sur les mêmes emplois.

A côté de ces deux extrêmes, les filières se différencient très fortement sur les niveaux intermédiaires : la filière sciences appliquées et technologie est dominée par les sorties de diplômés de BTS et DUT au niveau BAC+2 ans (51% des sorties) tandis que les sciences fondamentales sont essentiellement (50%) des sortants de niveau Licence et Maîtrise. La présence des sorties d'IUFM est déterminante dans ce résultat.

Les deux champs disciplinaires peuvent être vus comme relativement "proches" en termes de contenu de formation et donc de compétences délivrées aux jeunes mais se révèlent très différents en termes de types de diplôme délivrés, à durées de formation comparables. Ces différences sont évidemment le produit du fonctionnement du système d'orientation et de sélection des étudiants.

¹⁴ Et un rapport de 1/5 si on exclu les sortants d'IUFM.

¹⁵ Les enquêtes du CEREQ sont réalisées auprès des sortants de formation. La population étudiée (les jeunes issus d'une formation scientifique) est un "produit" du système éducatif dont on connaît le diplôme de sortie mais pas le cursus de formation. Ces enquêtes permettent une "évaluation" de la filière scientifique au vu de la situation professionnelle des jeunes diplômés. Elles ne permettent pas d'évaluer leur cursus, et ne peuvent donc rien dire sur le fonctionnement du système. Il est ainsi difficile de savoir si le taux de sorties sans diplôme plus faible en sciences qu'ailleurs est du à une forte persévérance des étudiants inscrits ou à des réorientations nombreuses (voire à des possibilités plus importantes (effet d'offre de formation)).

TAB 1 –Structure par niveaux des deux champs : Formation scientifique fondamentale et Formation en sciences appliquées ou technologique

CLASSE DE SORTIE	SCIENCES ACADEMIQUES FONDAMENTALES		SCIENCES APPLIQUEES et TECHNOLOGIE
	(IUFM inclus) ¹⁶	(IUFM exclus)	
01-Dipl Ecole ingénieur			15091 16.06
03-Doctorat-Réussi	2669 9.54	2669 13.66	975 1.04
07-Aut écol Bac+4,+5			3599 3.83
S/T DOCTORAT ET GE	9.5%	14%	21%
04-DEA-Réussi	1280 4.58	1280 6.55	722 0.77
05- Doctorat échec	247 0.88	247 1.26	233 0.25
06-DESS-Réussi	1786 6.39	1786 9.14	2765 2.94
S/T NIVEAU 1 ou 3ème cycle	21%	31%	25%
08- Bac + 5 échec	134 0.48	134 0.69	142 0.15
09-Maitrise-Réussie	3055 10.92	3055 15.64	2067 2.20
10-Licence-Réussie	1358 4.86	1358 6.95	737 0.78
11- Bac +4 échec	963 3.44	963 4.93	478 0.51
18-IUFM-Réussi	3511 12.55		
19-IUFM-Echec	4921 17.60		
S/T NIVEAU 2 ou 2ème cycle	50%	28%	4%
12- Licence échec	1661 5.94	1661 8.50	788 0.84
13-DEUG-Réussi	1122 4.01	1122 5.74	527 0.56
15-DUT-Réussi			11728 12.48
16-BTS-Réussi			35014 37.27
S/T NIVEAU 3	10%	14%	51%
17-BTS/DUT échec			17677 18.82
14-DEUG-Echec	5261 18.81	5261 26.93	1405 1.50
S/T NIVEAU IV SUPÉRIEUR	19%	27%	20%
TOTAL (PONDERE) DES SORTANTS DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR	27968 100%	19536 100%	93948 100%
Nb questionnaires	3174	2368	6943

Source : Génération 98 à trois ans, Traitement LIRHE ;

¹⁶ NB : On fait l'hypothèse que les IUFM ayant obtenu un Bac S ont tous passé le concours en spécialité "sciences académique" et qu'ils font donc partie du champ des Sciences académiques.

1.2.2- Les filles dans les filières scientifiques

Les sciences fondamentales sont mixtes (tab2 en annexe) alors que les sciences appliquées ne "forment" qu'une fille pour cinq garçons. Ces proportions sont relativement stables par niveau de formation pour les deux filières, avec quelques nuances :

- Moins de filles parmi les sortants sur échec, dans les deux domaines.
- Une majorité nette de filles dans les filières d'enseignement (IUFM) et notamment parmi les diplômés.
- Un peu moins de filles en Doctorat ou DEA de sciences fondamentales (45% et 41%).
- Près d'une fille sur deux en Ecole Bac + 4 ou Bac + 5 (écoles diverses sauf ingénieur ou commerce) en sciences appliquées et près d'une sur quatre en Ecole d'ingénieur.

Globalement minoritaires dans ces filières, les filles réussissent mieux en ce sens qu'elles sortent à des niveaux relativement plus élevés. Ce constat souffre une exception : les 3^{ème} cycle de Sciences fondamentales.

1.2.3- Spécialités détaillées des deux domaines

Cette information ne peut être donnée pour les IUFM. Ils sont donc absents du tableau 3 (annexe).

Dans les filières de sciences fondamentales, les Sciences de la Vie rassemblent pratiquement la moitié des étudiants sortants (46% du domaine des Sciences, hors IUFM).

Plus d'un quart des jeunes scientifiques sort après un échec en premier cycle : 27%. Bien qu'élevée dans l'absolu, on a vu que cette proportion était sans doute plus faible en Sciences que pour d'autres disciplines universitaires. Ces sorties sur échec sont particulièrement élevées en Maths (38%) et en Physique (36%). Le taux de réussite global aux DEUG de sciences est en effet relativement faible (Repères et Références statistiques 2005) bien que les bacheliers scientifiques aient les meilleures probabilités de réussite. Ceci montre que les études scientifiques, et notamment l'étape du Deug Maths ou Physique est difficile et que ceux qui échouent ne se réorientent pas toujours. Mais encore une fois, il est difficile de commenter ces taux (tab 3) en faisant abstraction des poursuites d'études en IUFM.

Ces statistiques portent sur des sortants et ne disent rien sur la qualité des cursus de formation au sein de chaque discipline (on peut suivre des études de chimie après un Deug de maths par exemple, ce qui "prive" la filière maths de nombreux bons éléments). En revanche elles sont bien représentatives de ce que produit le système de formation initiale en termes de débutants munis de connaissances scientifiques. 29% de ces jeunes (19% niv 4 sup +10% de DEUG) sortent avant d'avoir obtenu un diplôme significatif en termes de connaissances scientifiques.

Dans les filières de sciences appliquées et technologie, l'informatique rassemble à elle seule 18% des sortants (cf. tab31 en annexe). L'éventail des spécialités est très large, l'agriculture représentant environ 11% des sortants.

Comme chez les scientifiques, la structure par niveaux varie entre les différentes spécialités : l'échec en 1^{er} cycle concerne au maximum un jeune sur trois, dans les spécialités de Technologies des commandes industrielles et de Spécialités pluritechnologiques mécanique-électricité. Toutes les spécialités conduisent en priorité aux DUT ou BTS, quatre d'entre elles amènent un tiers des jeunes au niveau école d'ingénieur (Techn. Indus. Fondamentales, Agro, IAA, Bois construction) et six au moins délivrent des diplômes de niveau I (les mêmes + Génie civil, et autres transformations industrielles).

2.- Le repérage de "l'emploi scientifique" : deux approches possibles

On peut partir d'une définition conceptuelle très générale qui consiste à dire qu'une activité est scientifique des lors qu'elle nécessite pour être exercée des compétences dans un domaine scientifique donné, acquises en formation initiale ou continue. Le problème, dans l'exercice quantitatif qui nous préoccupe, est d'en trouver une application afin de produire une mesure de la relation entre formation scientifique et emplois faisant appel à des connaissances scientifiques.

Définir à l'aide des nomenclatures d'emploi usuelles ce qu'est l'emploi scientifique constitue un exercice redoutable. Aucune nomenclature n'est basée sur ce "concept". Il faut donc s'atteler au regroupement de métiers ou de fonctions tels qu'ils sont codés dans les enquêtes, c'est-à-dire au

regroupement de PCS, suivant des logiques qui font sens. Toute la difficulté – mais aussi la pertinence de l'exercice – repose sur l'explicitation de ces "logiques qui font sens".

La correspondance recherchée ici n'exige pas – heureusement - d'établir une table de correspondance entre chaque formation scientifique et le ou les emplois auxquels elle est sensée conduire, mais plus simplement entre deux sous ensembles qui sont les formations scientifiques d'une part et les emplois scientifiques d'autre part. L'idée sous jacente est cependant la même ; elle part de l'hypothèse qu'il existe des liens forts entre les formations scientifiques et certains emplois, à la fois en termes de niveau mais aussi de spécialité. Ces liens forts sont dus au fait qu'il existe des correspondances fortes entre les connaissances ou capacités délivrées par une formation et les connaissances ou compétences exigées par certains emplois. Mais comment établir ces correspondances ?

Deux approches nous ont paru possibles.

2.1.- Une approche par les cibles professionnelles définies a priori

La première est une approche traditionnelle qui aboutit à décrire les relations entre formation et emploi de manière normative et a priori. Il s'agit de lister, sur la base de dires d'experts, les compétences requises par chacune des activités professionnelles et de les mettre en correspondance avec les compétences délivrées par chaque formation. L'emploi scientifique est alors constitué de l'ensemble des emplois faisant partie de la cible professionnelle des formations scientifiques.

Cette organisation des relations entre formation et emploi repose fondamentalement sur une "vision du travail organisée autour de la notion de métier. Occuper un emploi revient à exercer un métier. Ce métier doit avoir été "appris" par celui qui l'exerce. La notion de métier permet de définir une double partition, l'une dans l'ensemble des emplois, l'autre dans l'ensemble des actifs. On est dans un monde binaire où apprendre le "métier" est la condition nécessaire pour l'accès à l'emploi" [Bédoué, Espinasse, Vincens 2005, p.3).

Dans cette approche, il suffit – au minimum – de connaître suffisamment chacune des activités de la nomenclature pour pouvoir décider si elle requiert des connaissances scientifiques générales. Si c'est le cas, il s'agit d'un emploi scientifique. L'exercice se complique si l'on cherche à établir des nuances, c'est-à-dire s'il existe des emplois pour lesquels ces connaissances sont plus incontournables que pour d'autres et jusqu'à quel point elles constituent un seuil technique pour l'accès à l'emploi.

En termes d'analyse, les jeunes scientifiques, dotés de compétences scientifiques, doivent trouver un emploi "scientifique" s'ils veulent optimiser leurs compétences. Dans le cas contraire, ils encourent le risque de se retrouver sur des emplois non qualifiés puisque les autres emplois qualifiés exigent des compétences qu'ils n'ont pas.

2.2- Une approche tenant compte de la diversité des appariements observés

La seconde approche repose au contraire sur la notion de diversité, diversité des emplois occupés à l'issue d'une formation, diversité des recrutements pour un emploi donné. Cette diversité s'observe directement au travers de la matrice des appariements entre les formations et les emplois d'une population à un instant donné. Les correspondances entre formation et emploi ne sont donc pas fixées a priori et mesurées ex-post comme dans l'approche précédente, elles sont au contraire établies par l'observation des emplois pris par les jeunes scientifiques, a posteriori donc de leur insertion. Cette approche ne remet pas en cause l'idée de correspondance entre savoirs acquis par la formation et savoirs requis par l'emploi ; en revanche elle postule que ces correspondances doivent être dégagées de l'analyse même des appariements survenus entre les jeunes formés et les emplois proposés.

Cette approche repose fondamentalement sur la notion de diversité des appariements, qui ne sont pas ou peu "contrôlés" par ceux qui construisent les formations. Elle s'explique par le fait qu'il existe une multitude de raisons pour qu'un individu donné prenne un emploi donné : type de formation (niveau et spécialité) bien évidemment, parcours de formation, compétences extra scolaires, proximités géographiques, réseau personnel ou professionnel (beaucoup de jeunes s'insèrent dans des entreprises ou ils ont effectué des stages ou des petits boulots), opportunités saisies, nature du contrat et des conditions de travail proposées ... La formation par son contenu et/ou son diplôme sont une des raisons de l'appariement entre un jeune et un emploi, sans doute la première dans bien des cas, mais ce n'est pas la seule (rappelons qu'un jeune sur deux trouve un emploi en dehors de sa spécialité (Giret Moullet 2005)). Nous faisons cependant l'hypothèse que dans le cas des débutants, la formation initiale décrite par son niveau et sa spécialité, joue un rôle déterminant dans cet appariement. Mais nous postulons également que ce rôle n'est pas connu a priori, c'est-à-dire que les

emplois permettant de valoriser des compétences scientifiques ne sont pas – tous - connus a priori et, réciproquement, que les formations délivrant les compétences nécessaires à l'exercice d'un emploi donné ne sont pas non plus identifiables ex ante.

Une formation donne à l'individu, au jeune, des connaissances, des capacités. Elles viennent s'ajouter aux compétences qu'il peut acquérir par ailleurs, dans la vie sociale, dans des activités professionnelles extra scolaires, par son environnement familial etc Toutes ces compétences, avec des pondérations très différentes suivant les postes envisagés, peuvent intervenir dans le processus de recrutement. "L'individu est décrit comme une collection de savoirs et de savoir-faire plus ou moins indépendants entre eux. L'emploi est également décrit comme nécessitant une collection de savoirs et de savoir-faire articulés autour des pratiques et des routines de la firme. Le couplage entre ces deux collections est toujours singulier. Son efficacité productive dépend de la façon dont les deux collections (compétences requises et compétences disponibles) sont mobilisées" [Béduwé, Espinasse, Vincens 2005].

Cette diversité se matérialise et s'observe dans la matrice croisant les individus sortant d'une formation scientifique et les emplois auxquels ils ont accédé. Cette matrice n'est ni diagonale, ni équidistribuée : les formations diffusent sur plusieurs emplois mais avec des "préférences" et, réciproquement, les emplois recrutent à partir de plusieurs formations mais avec des préférences. Ces préférences sont différemment marquées selon les formations d'une part et les emplois d'autre part. Deux critères sont importants pour décrire ces préférences : la plus ou moins grande diffusion des formations sur les emplois (et réciproquement l'appel plus ou moins ciblé des employeurs aux différentes formations existantes) et la plus ou moins grande fréquence de chaque appariement. Plus la fréquence d'un appariement donné est élevée, plus la correspondance entre cette formation et cet emploi est révélée. Plus l'emploi fait appel à un petit nombre de formations, plus on peut penser que l'employeur affiche une préférence pour les compétences données par ces formations. Plus la formation diffuse sur un petit nombre d'emplois, plus on peut penser qu'elle a doté le jeune de compétences qui, pour ces emplois précis, lui ont permis de se démarquer des autres jeunes (i.e des autres formations). Cette formation confère au jeune un avantage relatif par rapport à toutes les autres formations.

Les indices de concentration de Gini sont une manière de calculer, pour chaque emploi (v/s chaque formation) la combinaison de ces deux critères. Plus l'indice de Gini d'un emploi est élevé, plus le recrutement a été concentré sur quelques formations et plus la fréquence des appariements entre ces formations (ou certaines d'entre elles) et cet emploi est élevée. C'est un indice de l'éventail des choix possibles pour l'employeur. Si, par ailleurs, les formations scientifiques sont majoritaires parmi des choix possible restreints, on en déduit une "préférence" explicite pour ces formations, ce qui veut dire que les connaissances scientifiques délivrées par ces formations sont nécessaires à l'exécution de ces emplois.

Nous pouvons, sur ces bases, proposer une autre approche de l'emploi scientifique.

Un emploi scientifique est un emploi qui recrute "préférentiellement" des formations scientifiques. Dans l'approche présentée, on dira que cette préférence est révélée si les deux conditions suivantes sont satisfaites simultanément et indépendamment:

Une condition générale : L'emploi nécessite des compétences qui ne sont délivrées que par un petit nombre de formations. Cette restriction des choix possibles de formations témoigne de la spécificité des compétences délivrées.

Une condition particulière : L'emploi possède un seuil technique lié à l'acquisition de compétences scientifiques. Seules les formations dites scientifiques sont à même de délivrer ces connaissances.

Ainsi un emploi sera dit scientifique s'il recrute à partir d'un "petit" nombre de formations (Indice de Gini élevé) et si, par ailleurs, le taux de jeunes issus de formations scientifiques parmi les jeunes embauchés est "relativement" élevé.

Cette définition dépend des seuils que l'on s'autorise à la fois pour l'indice de concentration et celui de taux de scientifiques. Ce sont des paramètres incontournables mais dont la valeur n'est pas connue a priori. Elle va dépendre des données utilisées.

Cette approche se démarque de la précédente par son caractère empirique. Concrètement, elle revient à introduire des contraintes sur la manière dont les emplois s'alimentent en scientifiques. Un emploi n'est pas scientifique seulement parce qu'il constitue une cible professionnelle pour les jeunes scientifiques ; il est scientifique, aussi, parce que les recrutements ont privilégié l'appel aux jeunes scientifiques. Cette approche doit permettre de définir le "cœur de métier" des formations scientifiques.

On parlera d'approche statistique (ou pourrait également dire *a posteriori*) dans la mesure où elle exige des données pour être mise en œuvre ; par opposition, l'approche précédente sera dite

normative (on pourrait également dire *a priori*) puisqu'elle nécessite l'existence d'une table de passage normative entre les formations et les emplois, indépendante des données.

3- Approche normative de l'emploi scientifique

L'appréciation du caractère "scientifique" d'un emploi, même basée sur des expertises et des analyses d'emploi détaillées, va dépendre de ce que l'on entend par "nécessité" de posséder une compétence scientifique pour exercer cette activité, et de ce que recouvre la notion de "scientifique". Plusieurs degrés dans l'appréciation de ce qu'est l'emploi scientifique existent, nous avons donc retenu deux "groupes" d'emplois scientifiques pour l'approche normative.

Après avoir défini les contours de ces deux sous groupes, nous les appliquerons aux emplois occupés au bout de trois ans par les jeunes scientifiques de l'enquête Génération 98.

3.1- 1^{er} groupe : Les Emplois de l'enseignement et de la recherche

3.1.1- Délimitation du groupe

Une première acceptation consiste à dire que "l'emploi scientifique" désigne uniquement les activités liées à l'enseignement et à la recherche (N1). Les premières parce qu'elles consistent essentiellement à reproduire et à diffuser les connaissances théoriques et générales apprises en formation, les secondes parce qu'elles les développent. Dans un cas comme dans l'autre on voit mal comment exercer ces fonctions si ces compétences générales n'ont pas été acquises auparavant. Ces emplois peuvent être exercés dans le public ou dans le privé.

On trouve au cœur de ce groupe l'emploi de Chercheur de la recherche publique (3421) et, par assimilation, les enseignants-chercheurs de l'enseignement supérieur (3415) (N1.1). Ces professions sont parfois, à elles seules, désignées comme "l'emploi scientifique", notamment dans de nombreux rapports traitant des "filières scientifiques". Dans ce cas, très restrictif puisqu'on a vu que tous les sortants de Sciences sont loin d'avoir tous un Doctorat, le terme de "Sciences" est associé à celui de "savant" et l'emploi scientifique est l'emploi des "savants".

On trouve également dans ce premier groupe les Ingénieurs en R&D du secteur privé (N1.2). Ce sont les ingénieurs en études, recherche et développement travaillant dans le secteur privé (CS 38) dont l'activité est consacrée au développement de nouvelles technologies ou de nouveaux produits, à l'étude de nouveaux processus de fabrication etc ... Pour départager les Ingénieurs engagés dans la R&D nous nous sommes appuyés sur une proposition réalisée par [AUDRIC-LERENARD TOPIOL 99] dans un travail effectué pour la DARES.

Dans la mesure où l'on s'intéresse à l'ensemble des sortants de sciences et non pas seulement aux doctorants, on peut étendre ce premier groupe des emplois de la recherche et de l'enseignement aux agrégés et certifiés (3411), aux enseignants de niveau secondaire (4221, 4224) et même du primaire (4211) ainsi qu'aux techniciens et ouvriers qualifiés travaillant dans des laboratoires de recherche, publics ou privés (cf. la liste ci-dessous, donnée également par les travaux de la DARES). Ces salariés, sous la direction d'un ingénieur ou d'un chercheur, participent à des travaux de recherche, conduisent des études, réalisent des essais, des contrôles qui nécessitent des connaissances de base de leur domaine scientifique.

Une mise en œuvre de cette première approche à partir de la nomenclature PCS peut se décomposer comme suit (correspondance avec les FAP de la DARES) :

Approche normative, groupe 1 (N1) : Les Emplois de l'enseignement et de la recherche

FAP	PCS	Libellé
N1.1 : Enseignants du supérieur et chercheurs de la Recherche publique		
W03b	3415	Enseignants du supérieur
N01	3421	Chercheurs de la recherche publique
N1.2 : Ingénieurs et cadres ayant une activité de recherche et/ou de développement		
A22	3820	Ingénieurs agronomes
B71a	3823	Ing études méthodes BTP Génie civil
N02 à N05	3821, 3822, 3825 à 3827, 3829	Ingénieurs et cadres R&D
N05	3126	Ingénieurs conseils libéraux en études techniques
N1.3 : Enseignants du secondaire et Techniciens, OQ de labo de recherche		
W02c	4221, 4224	PEGC, MA
W01*	4211	Instits
W02a	3411	Professeurs agrégés, certifiés
V30e	4327	Préparateurs en pharmacie
C20a*	4713	Tec étude électricité électronique
E21a	4751	Tec chimistes, biologistes
E22*	4761	Tec en métallurgie et matériaux
E14a	4793	Tec des labos de recherche
E14b	6254, 6294	Agents qualifiés de labo de recherche

* : Cette FAP contient d'autres PCS

$$N1=N1.1 + N1.2 + N1.3$$

3.1.2- Application à l'emploi au bout de trois ans des jeunes sortis en 1998

NB : Tous les tableaux sont en annexe ; seuls les tableaux 6 et 61 qui résument les statistiques de ce paragraphe 3 ont été insérés dans le texte.

Les jeunes qui sortent de formation initiale avec une spécialité de sciences fondamentales sont –on l'a vu – issus de tous les niveaux de formation. Certains (19%) ne sont pas diplômés alors que d'autres (9.5%) ont obtenu un doctorat en sciences. L'examen des emplois occupés doit donc se faire à niveau de diplôme donné.

Dans l'ensemble, 40% des jeunes qui sortent d'une formation scientifique fondamentale exercent un emploi lié à l'enseignement ou la recherche publique ou privée (Tab 4). Cette proportion varie très fortement en fonction du niveau de diplôme (tab4) et, pour chaque niveau, en fonction du type de diplôme (tab6). Les effectifs par type de diplôme sont malheureusement très souvent insuffisants pour pouvoir détailler ces emplois. Il faut donc jongler entre le détail par niveau (tab4) et le pourcentage total d'emplois lié à la recherche ou l'enseignement par type de diplôme (tab6).

Le pourcentage d'emplois liés à la recherche ou l'enseignement (groupe 1) n'est réellement élevé que chez les Doctorants (70%) et les étudiants IUFM qui ont réussi un concours (89%) (tab6). Mis à part les sortants d'IUFM sur échec qui sont un sur deux à trouver un poste d'enseignant (il s'agit de l'emploi trois ans après la sortie), les autres diplômés en sciences fondamentales sont entre 1/5 et 1/4 à occuper un emploi lié à l'enseignement et la recherche (tab6), le plus souvent dans l'enseignement de niveau intermédiaire. Il est un peu plus élevé pour les diplômés d'une Licence (1/3) du fait des emplois de maître auxiliaire. On rappelle cependant que tous ces résultats sont à commenter avec une extrême prudence compte tenu des faibles effectifs sur lesquels ils s'appuient.

Les docteurs (thèse réussie) sont 40% à exercer un emploi de chercheur dans la fonction publique et 21% une fonction de recherche dans le privé (tab6). Ils sont même les seuls scientifiques formés à l'université à s'insérer significativement comme Ingénieur de Recherche en R&D à quelques rares (et faiblement significatives) exceptions près pour les DESS. Au total, 70% des jeunes qui ont atteint le sommet de la filière scientifique (doctorat en sciences) exercent, trois ans après, une fonction de recherche et d'enseignement. On peut considérer que ce taux est très correct sachant qu'il est très largement soumis à la raréfaction du nombre de postes ouverts aux concours d'enseignant chercheur

; ces jeunes ne représentent cependant que 9% des sortants de sciences, soit 2669 individus pour la génération 1998 (tab1).

Ces emplois de recherche et d'enseignement sont quasiment absents du spectre d'emplois des diplômés d'un DEUG de sciences, et totalement absents en cas d'échec au DEUG. Ceci n'a rien de très surprenant.

Chez **les sortants de sciences appliquées**, seuls les Docteurs s'insèrent majoritairement sur un emploi lié à la Recherche, publique (29%) ou privée (32%), 66% d'entre eux au total (tab61). En dehors d'eux, on observe environ 20% d'insertions dans la recherche privée pour les DEA, DESS et titulaire d'une maîtrise. Les diplômés d'école d'ingénieur sont un peu plus nombreux (31%). Ces proportions sont finalement assez semblables à celles des diplômés bac+4 ou 5 en sciences fondamentales, la différence venant du secteur d'activité : public pour les SF, privé pour les SAT.

La recherche, publique ou privée, de niveau supérieur constitue donc un débouché important pour les Docteurs, en sciences fondamentales comme appliquées¹⁷ (61% et 60%) et un débouché plus modeste mais réel pour les diplômés BAC + 4 et BAC +5 de sciences appliquées. Si la recherche publique reste le monopole des Docteurs et notamment en sciences fondamentales, la recherche privée est un lieu de concurrence entre spécialités fondamentales et appliquées, notamment pour les Docteurs et les DESS. Les diplômés d'école d'ingénieur, bien qu'ils ne soient qu'un tiers à exercer ce type de fonction, y représentent l'écrasante majorité des effectifs.

3.2 -2^{ème} groupe : Les emplois technologiques du secteur productif

3.2.1- Délimitation du groupe

Dans une seconde acceptation (N2), plus large, on peut considérer que toutes les activités relevant d'un processus technologique de fabrication sont accessibles aux jeunes diplômés en sciences fondamentales du fait des zones de recouvrement entre connaissances scientifiques fondamentales et connaissances en sciences appliquées ou technologie. Ces connaissances, plus générales et plus théoriques que les connaissances appliquées permettent en effet aux jeunes de s'adapter rapidement dans des univers technologiques voisins de leur discipline.

Ces emplois "technologiques" constituent, par rapport au groupe précédent, une cible professionnelle connexe des sortants de sciences fondamentales. C'est en revanche la cible professionnelle "normale" des jeunes issus de disciplines en sciences appliquées ou technologiques.

Ces emplois "technologiques" sont – grosso modo - tous les emplois industriels qui participent directement à la production, la fabrication, l'entretien mais aussi la vente de produits technologiques. Ce sont les emplois d'Ingénieur et de cadre technique (sans fonction de recherche) (N2.1), ceux de technicien (N2.2), d'ouvrier qualifié (N2.3) auxquels on peut même ajouter les Ouvriers Non Qualifiés (ONQ), par soucis d'exhaustivité et parce qu'on sait que les débutants de niveau Bac ou Bac + 2 trouvent parfois leur premier emploi dans cette catégorie.

Par convention on appellera ces emplois les emplois "technologiques" du secteur productif.

¹⁷ Pour une analyse en évolution de l'insertion des Docteurs : Béret, Giret, Recotillet, 2004-"L'évolution des débouchés professionnels des docteurs", Education et Formations, n°67, pp.109-116

Approche normative, groupe 2 (N2) : Les emplois "technologiques" du secteur productif

N2.1 : Ingénieurs et cadres techniques (ICT)

FAP	PCS	Libellé
	1101 à 1306, 3115	Agriculteurs, Vétérinaires
B70	3824, 3127	Architectes salariés et libéraux
H01 à H04	3810, 3831 à 3839	ICT fonction fabric., construc., exploitation
H05	3841, 3843	ICT fonct. Connexes produc. (entretien, plann.)
R42a	3842	ICT fonct. Connexes produc. (Achats)
B71b*	3833	Ing et cadres de chantier BTP
R42b à R42e	3851-3855	ICTechnico-commerciaux
J60	3861-3862	ICT transports
A30*	3863	Cadres marine marchande
M02	3828	Ingénieurs informaticiens

N2.2 : Techniciens et Agents de Maîtrise (TAM) du secteur productif

PCS	Libellé
4324	Techniciens médicaux
4701-4702, 4801-4802	Techniciens agricoles
4701 à 4772, 4711-4772, 4811 à 4874	TAM production, Informaticiens
4791, 4792	
4781-4782, 4881-4884, 4793-4795	TAM autres
4624	Représentants BEI

N2.3 : OQ du secteur productif

5415, 5416	Employés informatique
6211-6299, 6301-6347, 6371	OQ industriels ou artisanal secteur productif
6701-6773, 6821-6842	ONQ secteur productif

$$N2 = N2.1 + N2.2 + N2.3$$

L'approche normative de l'emploi scientifique (def_N) finalement proposée rassemble l'ensemble des emplois relevant de la recherche et de l'enseignement, que ce soit dans le secteur public ou privé (Def_N1) et l'ensemble des emplois qui impliquent une participation au processus de fabrication et qui, de ce fait, peuvent nécessiter des connaissances de type technologique (Def_N2). On parlera d'emploi scientifique et technologique.

Approche normative (N)= N1+ N2 = N1.1 + N1.2 + N1.3 + N2.1 + N2.2 + N2.3
--

3.2.2 - Application à l'emploi au bout de trois ans des jeunes sortis en 1998

Lorsque l'on étend la définition de l'emploi scientifique aux emplois technologiques on trouve 60% **des jeunes formés aux sciences fondamentales** dans la norme (Tab 5), soit 20% de plus qu'en ne comptant que les emplois de la recherche et de l'enseignement. Cette proportion est croissante avec le niveau de formation, allant de 75% pour les 3^{ème} cycle à 28% pour les non diplômés. Mais cette hiérarchisation est essentiellement due aux emplois de recherche et d'enseignement, le taux d'emploi technologique étant voisin de 20-25% pour l'ensemble des diplômés (tab5).

La nature de ces emplois technologiques varie en revanche avec le niveau de diplôme : emplois d'ingénieurs et de cadre techniques pour les diplômés de 3^{ème} cycle (22%) (dont une écrasante majorité d'informaticiens), d'ingénieurs, de cadres techniques et de techniciens pour les diplômés de niveau 2 (5%+8%) (licence ou maîtrise), de techniciens pour les diplômés du DEUG (15%) et de techniciens mais aussi d'ouvriers, dont des ONQ pour les jeunes en échec (11%+13%). Mise à part la fonction informatique qui ressort au niveau Ingénieur et technicien, les chiffres montrent une dispersion des insertions dans l'ensemble des secteurs. Six diplômés de DEUG de sciences sur 10 et 7 sortants de sciences sans diplôme exercent une activité tertiaire.

Il existe cependant des différences importantes au sein des niveaux (tab61) : 50% des DEA, 1/3 des DESS ou diplômés de maîtrise, et 22% des licenciés exercent une activité à caractère technologique. Les chiffres ne permettent pas détailler ces activités par diplôme. On note quand même que 41% des DEA (qui sont souvent des doctorants ayant "abandonné" leur thèse) et 21% des DESS s'insèrent comme Ingénieur ou Cadre technique ; les diplômés d'une maîtrise sont plus rares à atteindre le niveau cadre (14%). On trouve des emplois de niveau Technicien à partir de la maîtrise, chez les licenciés et les DEUG.

La proportion d'emplois ne nécessitant ni compétences scientifiques ni technologiques concerne cependant au moins 4 jeunes sur 10 qui sortent avant le 3^{ème} cycle et même 39% des DESS. Elle est toutefois strictement décroissante avec le niveau d'études, ce qui montre que ces jeunes ont intérêt à poursuivre leurs études s'ils veulent valoriser leur formation. Les sorties "en cours de cursus", au-delà de la licence toutefois, conduisent à des emplois "scientifiques" dans le secteur privé. Il est toutefois difficile d'en dire beaucoup plus sur la nature réelle de ces emplois compte tenu de l'éparpillement des insertions.

Pour les 3^{ème} cycle en revanche, les différents taux "d'adéquation" mesurés sont relativement élevés (au moins deux tiers d'emplois scientifiques) comparés aux résultats généraux déjà publiés (Giret et alii 2005, p.90). Ces bons résultats, obtenus sur les mêmes données, ne s'expliquent que par le "soin" que nous avons apporté au repérage et à la construction de la catégorie "emploi scientifique". Ce qui montre, en retour, la difficulté à produire une mesure normative qui fasse référence.

Les filles sont, comme on pouvait s'y attendre, plus nombreuses sur les emplois d'enseignement et, à l'inverse, plus rares à occuper des emplois à caractère technologique (tab5). Au total, la proportion d'emplois scientifiques parmi elles est la même que pour l'ensemble.

On est donc devant un bilan en demi teinte, certains pouvant voir dans ces résultats la trace d'une relation formation emploi relativement forte. Tout dépend de ce que l'on retient comme approche d'un emploi scientifique et à partir de quel niveau d'étude on considère que l'insertion dans un emploi scientifique devient vraiment un critère d'évaluation positive. Il est clair que le niveau de sortie influe énormément sur la probabilité d'accéder à un "emploi scientifique" mais il semble tout aussi évident que ceux qui n'atteignent pas le sommet de la filière (Doctorat, IUFM, DESS) ne sont pas certains d'occuper un emploi "scientifique" que ce soit dans l'enseignement et la recherche ou dans le secteur productif. La question, abordée dans la dernière partie, sera de voir si ceci constitue un handicap.

Les jeunes sortants d'une spécialité de sciences appliquée ou de technologie sont nettement plus concernés, dans leur ensemble, par ces emplois "technologiques" que les sciences fondamentales ne l'étaient pas les emplois de la recherche et de l'enseignement (55% contre 20%). Ceci paraît tout à fait cohérent avec l'approche normative des relations formation emploi retenue.

La proportion d'emplois technologiques varie entre 51% et 58% quel que soit le niveau de diplôme atteint (tab51) et entre 46% et 61% selon le type de diplôme (tab61), échecs inclus. Ces proportions sont remarquablement homogènes d'un niveau, d'un diplôme à l'autre ; elles sont également très élevées : moins d'un jeune sur trois et souvent moins d'un sur 4 ou même 5 pour les diplômés supérieurs exercent en dehors du champ des emplois scientifiques tels que définis.

Contrairement aux sciences fondamentales, les formations de niveau inférieur à Bac+3, DUT et BTS mais aussi DEUG techno, débouchent en majorité sur des emplois à caractère technologique, y compris en cas d'échec au diplôme. De ce fait, les résultats en termes d'adéquation spécialité d'emploi / spécialité de formation sont globalement "meilleurs" pour les spécialités de sciences appliquées que pour les sciences fondamentales.

Il existe par ailleurs une corrélation très forte entre niveau de diplôme et niveau d'emploi (tab51) à l'intérieur des emplois technologiques. La fonction informatique est largement représentée à tous les niveaux.

Enfin les (rares) filles qui sortent avec un diplôme en sciences appliquées sont plus nombreuses que les garçons à s'insérer sur des emplois non scientifiques. C'est surtout vrai sur les emplois de techniciens et d'ouvrier (tab51).

TAB 6 – Récapitulatif de l'approche normative : détail par type de diplôme en sciences fondamentales

	DIPLOME DE SORTIE									Total Sciences fondamentales
	Doctorat	DEA&Doc echec	DESS	IUFM- Réussi	IUFM- Echec	Maitrise	Licence	DEUG- Réussi	DEUG- Echec	
Ens & Recherche publique, niveau sup. (N1.1)	982 40.15	n.s	n.s			n.s	n.s	n.s		1210 5.02
R&D privé niveau sup. (N1.2)	518 21.18	n.s	200 12.28		n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	1000 4.15
Ens et Recherche niveau intermédiaire (N1.3)	222 9.08	158 12.10	n.s	3077 89.06	2106 47.49	496 18.49	585 30.52	349 14.37	n.s	7256 30.13
Groupe 1 : Les Emplois de la recherche et de l'enseignement (N1)	1722 70.40	306 23.43	473 29.04	3077 89.06	2140 48.25	619 23.07	628 32.76	391 16.10	110 2.91	9466 39.31
Ingénieurs et cadres techniques (N2.1)	295 12.06	531 40.66	349 21.42		n.s	375 13.98	n.s	n.s	n.s	1958 8.13
Techniciens secteur productif (N2.2)	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	455 16.96	242 12.62	371 15.27	388 10.26	2140 8.89
OQ et ONQ secteur productif (N2.3)	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	516 13.65	810 3.36
Groupe 2 : Emplois Technologiques (N2)	338 13.82	653 50.00	526 32.29	4 0.12	493 11.12	914 34.07	425 22.17	606 24.95	949 25.11	4908 20.38
GRUPE 1 + GRUPE 2 : Emplois scientifiques et technologiques	84%	73%	61%	89%	59%	57%	55%	41%	28%	60%
Autres emplois	386 15.78	347 26.57	630 38.67	374 10.82	1802 40.63	1150 42.86	864 45.07	1432 58.95	2721 71.98	9706 40.3
Total	2446 100%	1306 100%	1629 100%	3455 100%	4435 100%	2683 100%	1917 100%	2429 100%	3780 100%	24080 100%

TAB 61 – Récapitulatif de l'approche normative : détail par type de diplôme en sciences appliquées ou sciences technologiques

	DIPLOME DE SORTIE									Total Sciences appliquées
	Dip Ecole Ing.	Doctorat	DEA&Doc echec	DESS	Dip Ecole Bac+4,5	Maitrise	Licence	DEUG DUT/BTS	échec BAC+2	
Ens & Recherche publique, niveau sup. (N1.1)	n.s	268 28.60	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	709 0.81
R&D privé niveau sup. (N1.2)	4502 31.12	297 31.70	176 18.95	516 19.89	n.s	320 16.02	n.s	n.s	n.s	6350 7.29
Ens et Recherche niveau intermédiaire (N1.3)	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	3215 7.20	832 4.86	4654 5.35
Groupe 1 : Les Emplois de la recherche et de l'enseignement	4979 34.42	613 65.42	236 25.40	558 21.51	323 9.89	475 23.77	106 9.44	3524 7.90	899 5.25	11713 13.45
Ingénieurs et cadres techniques (N2.1)	6291 43.49	181 19.32	422 45.43	1328 51.20	1676 51.33	517 25.88	n.s	2607 5.84	619 3.62	13777 15.82
Techniciens secteur productif (N2.2)	557 3.85	n.s	n.s	218 8.40	403 12.34	352 17.62	401 35.71	17056 38.21	3545 20.71	22587 25.94
OQ et ONQ secteur productif (N2.3)	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	6328 14.18	4426 25.86	11020 12.66
Groupe 2 : Emplois Technologiques	6941 47.98	184 19.64	483 51.99	1581 60.95	2095 64.17	925 46.30	594 52.89	25991 58.23	8590 50.19	47384 54.43
GROUPE 1 + GROUPE 2 : Emplois scientifiques et technologiques	<u>82%</u>	<u>85%</u>	<u>77%</u>	<u>82%</u>	<u>74%</u>	<u>70%</u>	<u>62%</u>	<u>66%</u>	<u>55%</u>	<u>68%</u>
Autres emplois	2545 17.59	140 14.94	210 22.60	455 17.54	847 25.94	598 29.93	423 37.67	15118 33.87	7627 44.56	27963
Total	14465 100%	937 100%	929 100%	2594 100%	3265 100%	1998 100%	1123 100%	44633 100%	17116 100%	87060 100%

3.3- Les emplois non scientifiques

Les jeunes sortants de Sciences fondamentales qui s'insèrent dans un emploi non repéré comme scientifique ou technologique (40% des sortants) exercent des activités très diverses (tab7). A défaut d'une correspondance entre spécialité de formation et spécialité d'emploi, la logique de niveau est largement respectée (Tab 7bis).

Les emplois occupés par les diplômés d'un DEUG de sciences et les jeunes en échec n'ont effectivement rien de scientifique : emplois du commerce, de l'administration, de l'animation sociale, de la police.

Les diplômés de second cycle (Licence, maîtrise) sont 1/2 à occuper un emploi de niveau PI ou, plus rarement de cadre (Tab7bis). Mais il s'agit essentiellement de postes de surveillants ou d'animateurs de centres de loisirs... (tab7). L'emploi des diplômés du DEUG apparaît aussi éparpillé au sein des emplois tertiaires qu'il ne l'était au sein des emplois scientifiques et technologiques (tab7). Ceci vient confirmer le diagnostic plutôt négatif concernant la qualité professionnelle de l'insertion des scientifiques n'ayant pas atteint le niveau BAC+5 (exceptées toujours les formations d'enseignant). Avoir accès à une grande diversité d'emplois montre qu'ils n'ont finalement pas de compétence spécifique à faire valoir. Ils ne semblent pas vraiment se "rattraper" en dehors de l'emploi scientifique.

La situation n'est réellement bonne que pour les diplômés Bac+5 et plus : non seulement ils accèdent massivement à des fonctions supérieures de l'enseignement et de la recherche, aux emplois technologiques de niveau ingénieur (tab5) mais ceux, rares, qui s'insèrent en dehors de l'emploi scientifique trouvent des emplois de Cadre (Fonction publique, Médecins, chargés d'études économiques) dont on verra qu'ils reconnaissent leurs compétences scientifiques.

Le constat est globalement le même pour les sciences appliquées qui ne se sont pas insérées sur un emploi scientifique ou technologique : forte logique de niveau et dispersion des emplois même si les fonctions administratives et surtout commerciales apparaissent bien présentes (tab71) et tab71bis.

3.4- Conclusion

- Seuls les jeunes diplômés de 3^{ème} cycle en sciences fondamentales ou ceux qui réussissent les concours d'enseignant du secondaire s'insèrent majoritairement (60%-90%), sur des emplois à caractère scientifique et/ou technologique. Les diplômés de Licence ou de maîtrise qui n'ont pas passé de concours d'enseignement sont un sur deux.

- Ceux qui abandonnent des études en sciences fondamentales avant d'avoir atteint au minimum la licence, voire la maîtrise, sont beaucoup plus rarement (30%-40%) sur un emploi scientifique, que ce soit la recherche, l'enseignement ou le secteur technologique (ce qui ne veut pas dire qu'ils sont exclus de l'emploi tout court ...). Leur passage bref et le plus souvent non validé par une formation scientifique ne les conduit pas à s'insérer sur ces emplois. Ils accèdent à l'ensemble des fonctions scientifiques, technologiques, administratives, commerciales ou de services, mais selon une logique de niveau de diplôme marquée (et classique).

- Les jeunes docteurs, sciences fondamentales ou appliquées, s'insèrent majoritairement sur des emplois de recherche, publique ou privée (60%). S'ils ont, semble-t-il, un monopole sur les emplois de l'enseignement supérieur et de la recherche, ils sont en revanche en concurrence avec les diplômés d'école d'ingénieur pour la recherche développement du secteur privé.

- La correspondance entre spécialité de formation et spécialité d'emploi est globalement plus forte pour les sortants d'une formation en sciences appliquée ou technologie (68% contre 60%) parce qu'elle est réalisée pour tous les niveaux de diplôme. Les emplois à caractère technologique constituent la cible effective de ces formations (un emploi sur deux environ) ; les emplois de recherche et développement ne sont occupés que par des diplômés de 3^{ème} cycle (écoles d'ingénieur) ou, par des seconds cycles sur des fonctions de techniciens.

- L'idée selon laquelle, les jeunes issus de sciences fondamentales qui ne s'insèrent pas sur les traditionnels emplois de Recherche ou d'enseignement, accèderaient "sans problème" ou "massivement" à des emplois reconnus pour leur caractère scientifique, de niveau Ingénieur ou Technicien, semble difficile à valider globalement. Les logiques de diplôme sont à l'évidence très discriminantes; il est possible qu'il existe aussi des logiques de spécialité (entre maths, physique, chimie, bio) mais qui sont impossible à repérer avec ces données.

4 – Approche statistique de l'emploi scientifique

4.1.- *Compétences en sciences fondamentales v/s sciences appliquées*

L'approche normative de l'emploi scientifique repose sur une description des relations formation emploi où les emplois qui permettent aux jeunes scientifiques de valoriser leurs compétences sont connus a priori. Un jeune scientifique qui accède à ces emplois est adéquat et ses compétences seront valorisées. Dans le cas contraire son insertion relève d'un dysfonctionnement du marché qui risque de lui coûter cher.

L'approche statistique part, au contraire, de l'observation des appariements réellement existants entre les jeunes scientifiques et l'ensemble des emplois dans l'enquête Génération 98. Chaque appariement désigne un recrutement. Tout appariement révèle l'existence d'une relation entre la formation du jeune et l'emploi qu'il occupe. Le nombre des appariements et la fréquence de chacun d'entre eux révèlent la force de ces liens. Sur cette base, on définit l'emploi scientifique comme l'ensemble des emplois montrant l'existence d'un lien fort avec les formations scientifiques. Techniquement, ce sont les emplois qui recrutent auprès d'un petit nombre formations (i.e indice de concentration de Gini élevé), de tous niveaux mais à spécialités en sciences fondamentales dominante (i.e le pourcentage de jeunes issus d'une spécialité de SF sont sur-représentés).

Concrètement, un emploi est repéré par sa PCS et la formation par le diplôme qu'elle délivre et la spécialité préparée. Est alors "scientifique" tout emploi dont l'indice de Gini est supérieur à la moyenne des indices de Gini de tous les emplois et dont le pourcentage de scientifiques recrutés est lui aussi supérieur au pourcentage moyen de scientifiques recrutés.

Pour des questions d'effectifs on a été tenu de travailler sur des regroupements minimaux de PCS : on a choisi la notion de famille professionnelle développée par la DARES. Elles sont utilisées à leur niveau le plus détaillé, voire infra lorsque c'était possible. Elles sont de ce fait, bien souvent réduites à une seule PCS.

Les familles scientifiques se situent dans le quadrant supérieur droit du graphique 1 en annexe, et sont listées dans le tableau 8. Les effectifs et pourcentages de jeunes insérés sur une famille scientifique sont donnés en tab8bis. On va y revenir au paragraphe suivant.

Ce travail peut être conduit, de manière similaire, pour définir l'emploi scientifique des jeunes issus de filières en sciences appliquées et technologiques. La contrainte de recrutement, donnée par l'indice de Gini reste la même et le seuil technique en matière de compétences en sciences appliquées ou technologiques est donné par le pourcentage de jeunes issus de ces formations dans chaque emploi. Ce sont les familles du quadrant supérieur droit du graphique 2 en annexe, listées en tab81.

On va voir que certaines familles appartiennent aux deux groupes : elles recrutent à la fois des jeunes issus de SF et de SAT en proportions supérieures à la moyenne.

Par convention, on désignera l'approche statistique de l'emploi scientifique des SF par S_SF et l'emploi scientifique et technologique au sens statistique par S_S&T).

4.2.- *Où l'on retrouve les emplois de la recherche et de l'enseignement*

Le cas des spécialités en sciences fondamentales

Les Familles professionnelles à caractère scientifique issues de l'observation statistique sont listées en tab8 et leurs fréquences dans les emplois occupés par les jeunes scientifiques de Génération 98 sont données en tab8bis. Ces FAP rassemblent tous les emplois de recherche et développement du secteur privé (N02 à N05) mais aussi les chercheurs du public (N01) ainsi que les enseignants (sauf les enseignants du technique court et les PEGC- Maîtres auxiliaires de l'enseignement général (W02c)), soit l'essentiel des fonctions de recherche et d'enseignement, auxquelles s'ajoutent quelques Ingénieurs et Cadres techniques de fabrication ou technico-commerciaux (familles H et R), du BTP (B71a) ou ingénieurs agronomes (A22). On trouve également les familles de techniciens des industries de process (E), de l'électricité - électronique (C), du BTP (B71a) ou de l'agriculture (A21).

10752 individus issus d'une formation en sciences fondamentales (IUFM inclus) étaient en emploi trois ans après la fin de leurs études dans une de ces familles professionnelles, en avril 2001, soit 45%

(Tab9). L'estimation de l'emploi scientifique par cette méthode est donc un peu plus large que l'approche normative réduite aux seuls emplois d'enseignement et de recherche (N1 : 40%) mais nettement plus restrictive que celle qui tient compte de l'ensemble des emplois scientifique et technologique (N2 : 60%). Comme avec l'approche normative, le pourcentage d'emplois "scientifiques" décroît avec le niveau de formation des sortants des variations par type de diplôme (tab9) qui montrent que ce sont de nouveau les Docteurs et les sortants d'IUFM qui sont le mieux lotis.

En croisant les deux définitions (tab10 en annexe et page suivante) on constate effectivement que la quasi-totalité des familles scientifiques¹⁸ au sens statistique (91%) étaient également considérées comme scientifiques par l'approche normative au sens large (N), et que la majorité d'entre elles (81%) font partie des emplois de la recherche et de l'enseignement (N1). L'approche est donc très largement incluse dans l'approche normative réduite aux emplois de recherche et d'enseignement (N1).

En revanche moins d'un emploi technologique sur quatre (23%) est considéré comme scientifique par cette approche (tab10). Sont retenus, les emplois de techniciens (39%) (Techn. En agriculture, Techn. Etudes et de maintien en électricité électronique et AM de la chimie, Techniciens médicaux (tab8bis)), quelques cadres techniques (14%) et aucun des postes d'Ouvrier. Les compétences exigées par les autres emplois technologiques sont soit disponibles dans un trop grand nombre de formations (c'est le cas des Ingénieurs en informatique qui bien que recrutant un taux supérieur à la moyenne de scientifiques, ont un Gini inférieur à la moyenne, idem pour les Techniciens en informatique ou encore des Techniciens de la chimie, cf. graphe1), soit insuffisamment ciblées sciences fondamentales bien qu'ils recrutent de manière ciblée (c'est le cas des Agents de Maîtrise (AGM) et Techniciens de la production d'énergie E23b ou des ICT en achats industriels R42a). L'approche statistique les écarte donc.

Les deux approches, basées sur des descriptions très différentes des relations entre formation et emploi se rejoignent donc pour désigner les fonctions de recherche, secteur public et privé, et fonctions d'enseignement, supérieur ou secondaire supérieur comme les plus "scientifiques". C'est bien le cœur de métier auxquelles destinent les formations en sciences fondamentales et, réciproquement, les compétences et connaissances en sciences fondamentales qu'elles délivrent sont nécessaires et difficilement remplaçables sur ces fonctions.

A l'inverse, cette approche retient comme "scientifiques" quelques familles (9% des actifs occupés en avril 01, Tab10) qui n'avaient pas été retenues par l'approche a priori. Il s'agit surtout (cf. tab10bis) d'emplois de niveau supérieur (82%) dont l'appartenance au champ scientifique peut se défendre mais sur d'autres critères que celui des connaissances. Dans le cas des métiers de l'armée, de la police et de la gendarmerie (T50a, P20b), pourvus par concours, on peut penser que les scientifiques sont bien placés du fait de la sélectivité de leur discipline (bac S). Dans le cas des emplois de Chargés d'études économiques et financières, Cadres techniques des Assurances, la recherche de compétences scientifiques n'a rien de surprenant bien qu'elles ne soient pas – a priori - toujours explicites (ce qui explique qu'elles aient échappé à l'approche normative). Enfin, la famille des Instituteurs (W01) contient deux PCS, les Instituteurs qui sont retenus par les deux approches et les Instituteurs de l'éducation spécialisée qui, comme les Gestionnaires d'établissement privé et les Directeurs d'école primaire ou maternelle (W03a) n'avaient pas été retenus dans l'approche normative au motif qu'ils exigeaient pas, *a priori*, des connaissances scientifiques générales. L'approche statistique considère au contraire que les recrutements sur ces emplois sont ciblés sur un nombre restreint et suffisamment important de jeunes en sciences fondamentales. Quelques Médecins (V20a) ou Pharmaciens (V20b) apparaissent car ils sortent d'une formation doctorale ou d'un DEA en biologie (post médecine) et à ce titre tombent dans le champ des formations scientifiques.

La qualification de scientifique pour toutes ces familles paraît légitime, *a posteriori*.

Le cas des spécialités en sciences appliquées ou technologiques

Le même travail a été réalisé sur les sortants d'une formation en sciences appliquées ou technologiques pour définir statistiquement l'emploi « sciences et technologie au sens statistique ». Il conduit à retenir les familles professionnelles du tableau 81. Ce sont celles du cadran supérieur droit du graphe 2. Derrière ces familles, on retrouve, à première vue, un grand nombre des emplois retenus par l'approche normative : emplois de la recherche publique (N01) et privée (N02 à N05), les ingénieurs et cadres techniques (H01 à H05), les ingénieurs technico-commerciaux (R42a à R42e), etc...

Pourtant seuls 30% des jeunes issus d'une spécialité en sciences appliquées ou technologique occupent un "emploi sciences et technologie" selon cette approche (Tab 91) ce qui est évidemment un

¹⁸ Et donc des emplois (PCS) qu'elles regroupent

diagnostic très sévère comparé aux 68% donnés par l'approche normative. Cette sévérité est patente pour les niveaux de formation les plus faibles.

Ceci s'explique, comme pour les scientifiques, par le fait que cette approche ne retient que les emplois les plus qualifiés (tab11 ci dessous) : près de la moitié des emplois retenus sont de niveau cadre. La structure de l'emploi « sciences et technologie » définie par l'observation des appariements est donc, comme pour les scientifiques, nettement tirée vers le haut, c'est-à-dire vers les PCS de niveau supérieur qui recrutent de manière plus sélective que les emplois de technicien, à fortiori d'ouvrier.

Cette approche englobe la totalité des emplois de la recherche privée et la recherche publique à l'exclusion des enseignants chercheurs. Ceci montre que les emplois de chercheurs, ceux du secteur privé et ceux du secteur public, recrutent à la fois des sciences fondamentales et des sciences appliquées. Si les débouchés des sciences fondamentales se font surtout dans le secteur public et ceux des sciences appliquées essentiellement dans le secteur privé, en revanche, les recrutements se font par appel aux deux champs disciplinaires. Rappelons que les diplômés d'école d'ingénieurs ont des effectifs bien supérieurs aux docteurs en SF, d'où leur présence dans la recherche fondamentale même si celle-ci ne constitue pas un débouché significatif pour eux. L'approche statistique montre qu'aucun des deux groupes de disciplines ne possède un monopole sur les fonctions de recherche. Ce n'est pas le cas de l'enseignement. Le chapitre suivant dira si les deux groupes y sont à égalité quant à la valorisation de leurs compétences.

En revanche, un tiers seulement des emplois technologiques au sens normatif sont retenus par l'approche statistique (Tab 91). La plupart de ces emplois ont des recrutements extrêmement diversifiés. L'exemple type est celui de la famille des emplois de l'informatique. Tous ces emplois, que ce soit au niveau ingénieur ou technicien, recrutent majoritairement des jeunes issus de formations scientifiques, fondamentales ou appliquées. Mais les employeurs font appel à un grand nombre de formations différentes, ce qui fait que leur indice de concentration est inférieur à la moyenne (de fort peu). Effectivement, l'informatique a représenté un débouché important pour de nombreux étudiants, en sciences évidemment, mais aussi dans certaines formations tertiaires. La totalité des ICT de l'industrie (sauf informatique donc), des Techniciens médicaux, des techniciens en agriculture, et deux tiers des techniciens de production ont au contraire des recrutements ciblés et font donc partie de l'emploi scientifique. Enfin la totalité des Ouvriers sont exclus, à l'exception de quelques Ouvriers qualifiés (secteur électricité électronique et agriculture notamment).

4% des emplois sont considérés comme technologiques au sens statistique alors qu'ils n'avaient pas été retenus dans l'approche normative (Tab 91 bis). Il s'agit d'emplois tertiaires et notamment des Dessinateurs d'exécution.

TAB 10 – Croisement des approches normative et statistique pour les spécialités scientifiques fondamentales, sortants d'IUFM inclus

%L
%V

	S_SF : Approche statistique de l'emploi scientifique (sciences fondamentales)		
Approche Normative de l'emploi scientifique	Non scientifique	Scientifique	Total
Non adéquats	8756	950	9706
%L	90.21	9.79	100
%V	65.70	8.84	40.31
Ens & Recherche publique, niveau sup. (N1.1)		1210	1210
%L		100.00	100
%V		11.25	5.02
R&D privé, niveau sup. (N1.2)		1000	1000
%L		100.00	100
%V		9.30	4.15
Ens et Recherche niveau intermédiaire (N1.3)	773	6483	7256
%L	10.65	89.35	100
%V	5.80	60.30	30.13
N1 : Emplois de l'enseignement et de la recherche	%L : 8%	%L : 92%	100%
	% V : 6%	% V : 81%	40%
Ingénieurs et cadres techniques (N2.1)	1685	273	1958
%L	86.06	13.94	100
%V	12.64	2.54	8.13
Techniciens secteur productif (N2.2)	1304	836	2140
%L	60.93	39.07	100
%V	9.78	7.78	8.89
OQ et ONQ secteur productif (N2.3)	810		810
%L	100.00		100
%V	6.08		3.36
N 2 : Emplois technologiques du secteur productif	%L : 77%	%L : 23%	100%
	% V : 28%	% V : 10%	20%
N : Approche normative de l'Emploi "scientifique"	%L : 32%	%L : 68%	100%
	% V : 34 %	% V : 91%	60%
Total des spécialités scientifiques	13328	10752	24080
%V	55%	45%	100.00

Source : Génération 98 à trois ans, Traitement LIRHE

TAB 11 – Croisement des approches normative et statistique pour les spécialités sciences appliquées et technologie

Approche Normative de l'emploi scientifique	S_S&T : Approche statistique de l'emploi "sciences et technologie"		
	Non scientifique	Scientifique	Total
Non adéquats	26823	1140	27963
%L	95.92	4.08	100
%V	44.09	4.35	32.12
Ens & Recherche publique, niveau sup. (N1.1)	220	489	709
%L	31.03	68.97	100
%V	0.36	1.86	0.81
R&D privé, niveau sup. (N1.2)		6350	6350
%L		100.00	100
%V		24.22	7.29
Ens et Recherche niveau intermédiaire (N1.3)	2385	2269	4654
%L	51.25	48.75	100
%V	3.92	8.65	5.35
N1 : Emplois de l'enseignement et de la recherche	%L : 22 %	%L : 78 %	100%
	% V : 4%	% V : 35%	13%
Ingénieurs et cadres techniques (N2.1)	8740	5037	13777
%L	63.44	36.56	100
%V	14.37	19.21	15.82
Techniciens secteur productif (N2.2)	13608	8979	22587
%L	60.25	39.75	100
%V	22.37	34.24	25.94
OQ et ONQ secteur productif (N2.3)	9063	1957	11020
%L	82.24	17.76	100
%V	14.90	7.46	12.66
N 2 : Emplois technologiques du secteur productif	%L : 66 %	%L : 34%	100%
	% V : 52%	% V : 61%	55%
N : Approche normative de l'Emploi "scientifique"	%L : %	%L : %	100
	% V : 56%	% V : 96%	68%
Total des spécialités sciences appliquées et technologies %V	60839	26221	87060
	70%	30%	100%

Source : Génération 98 à trois ans, Traitement LIRHE

5 - Conclusion

Sur les débouchés des scientifiques

Dans le champ des sciences fondamentales, n'accèdent réellement à un "emploi scientifique" que les diplômés de 3^{ème} cycle ou ceux qui ont préparé et réussi un concours de l'enseignement. Il s'agit essentiellement d'emplois liés à l'Enseignement et à la Recherche publique, privée pour quelques doctorants.

Que font les autres ? Au moins un quart d'entre eux occupe un emploi à caractère technologique, c'est-à-dire un emploi exigeant des compétences dont on suppose qu'ils les acquièrent facilement compte tenu de leur formation scientifique, sans doute plus rapidement et à moindre coût que des sortants de formation non scientifique. L'informatique représente ainsi un gros débouché pour les jeunes diplômés au-delà de la licence. En dehors de ce secteur effectivement repérable, ils trouvent des postes d'ingénieur et surtout de techniciens de production, dans tous les secteurs d'activité. La qualification de "scientifique" de ces emplois technologiques ne résiste pas à une définition plus sévère qui ne retient que les emplois faisant effectivement appel à eux de manière privilégiée. Ces emplois technologiques de production sont en effet loin de leur être réservés et la concurrence des jeunes sortant, à niveau de diplôme comparable, d'une spécialité en sciences appliquée ou technologique y est grande.

Ceux qui ne sont ni sur un emploi de recherche ou d'enseignement, ni sur un emploi technologique s'insèrent sur des emplois qui n'ont apparemment rien à voir avec leur spécialisation. Ceci est d'autant plus manifeste et d'autant plus fréquent que le niveau de diplôme et/ou de formation atteint est faible. L'approche statistique, plus sévère dans l'attribution de « scientifique » à un emploi renforce encore ce résultat.

Ainsi, il semble bien que seuls les diplômés Bac + 5 trouvent toujours une valorisation de leur formation et, à l'opposé, les sortants de DEUG et à fortiori les jeunes en échec à l'issue d'une formation scientifique n'occupent que des emplois faiblement qualifiés, faiblement spécialisés et même très précaires (Surveillants, animateurs de centre de loisirs ...)

Au terme de cette analyse il paraît difficile de promettre des débouchés en rapport explicite avec leur formation aux jeunes qui, s'engageant dans des études scientifiques, n'iront pas au moins jusqu'au doctorat ou qui ne réussiront pas un concours d'enseignement. La qualité de l'insertion professionnelle de ces derniers dépend alors largement du nombre de postes offerts aux concours d'enseignement et de la politique en matière de recherche, tant il est vrai que, par ailleurs, le nombre de jeunes chercheurs en situation précaire est important. On observe quelques insertions dans la recherche privée ou dans le secteur de l'informatique. Pour ceux qui arrêtent leurs études scientifiques avant le 2^{ème} voire 3^{ème} cycle, les connaissances scientifiques acquises leur permettent de postuler sur une grande variété d'emplois dont le caractère scientifique est relativement faible. Les connaissances acquises ne semblent pas leur donner, en tous cas pas à la majorité, d'avantage décisif pour s'insérer sur certains emplois, notamment ceux à caractère technologique. D'après ces analyses, que nous avons menées au niveau le plus fin possible, on retient surtout que, hormis la recherche et l'enseignement supérieur accessibles à ceux qui vont jusqu'au bout de leurs études universitaires, les jeunes scientifiques s'insèrent majoritairement sur des emplois dont le caractère scientifique n'a rien d'évident. L'idée que l'on pourrait attirer les jeunes dans ces études en leur promettant de vraies carrières scientifiques en dehors de l'enseignement ou la recherche ne semble pas, au vu de ces résultats, pouvoir être soutenue très fermement.

Sur la comparaison entre sciences fondamentales et sciences appliquées

La comparaison ne porte ici que sur l'emploi occupé et non sur les conditions d'insertion. Globalement, les jeunes issus de filières scientifiques appliquées occupent des emplois plus souvent en correspondance avec leur formation, pour peu que l'on s'en tienne à une approche normative classique. Ceci s'explique par la variété des emplois technologiques offerts d'une part et la forte professionnalisation de ces formations d'autre part. Ainsi ces "bons résultats" doivent ils beaucoup à l'insertion massive des sortants de STS ou d'IUT, diplômés ou non, sur ces emplois. C'est là une vraie différence avec les sortants, diplômés ou non, de Deug en sciences fondamentales. Mais la différence est nette aussi après la licence ou la maîtrise.

Si on retient l'approche statistique pour circonscrire l'emploi des sciences appliquées, les correspondances formation emploi sont beaucoup plus rares. La plupart des emplois technologiques

recrutent auprès d'un grand nombre de formations ce qui diminue considérablement les contraintes de recrutement des employeurs mais aussi, de fait, les avantages relatifs des jeunes issus de ces formations. Restent alors les emplois les plus qualifiés, ceux d'Ingénieur et de cadre technique notamment ainsi sur ceux de techniciens dans certains secteurs.

Les jeunes issus de sciences fondamentales (niveau maîtrise minimum) ont un – relatif – monopole d'accès aux emplois de l'enseignement. Ailleurs, notamment dans le secteur productif, la concurrence avec les jeunes issus de formations en sciences appliquées est sans doute forte, notamment pour accéder aux emplois de niveau supérieur et aux fonctions d'étude, de recherche ou de participation au processus d'étude ou de recherche. Ainsi les Ingénieurs de recherche et développement, qui accueillent une partie des doctorants en sciences fondamentales, recrutent aussi, et en nombre beaucoup plus important, des diplômés d'écoles d'Ingénieurs, surtout lorsqu'ils sont Ingénieurs docteurs.

Sur la manière d'approcher l'emploi scientifique

On a proposé deux manières d'approcher l'emploi scientifique, basées sur des représentations très différentes du fonctionnement des relations entre formation et emploi. L'approche normative établit une table de passage entre formations en sciences fondamentales v/s sciences appliquées et certains emplois liés à l'utilisation, le développement ou la diffusion des connaissances scientifiques (recherche et enseignement) v/s technologiques. Elle repose sur l'idée que les jeunes scientifiques ne peuvent réellement valoriser leurs connaissances que sur certains métiers dûment répertoriés et, implicitement, que ces emplois vont faire appel à eux de manière privilégiée. La seconde approche part au contraire de l'observation des appariements effectivement établis entre les formations (sciences fondamentales v/s sciences appliquées) et les emplois occupés par les sortants de ces formations. Ces appariements sont fondés – entre autres – sur un échange entre le jeune doté de capacités acquises et de l'employeur à la recherche de savoirs nécessaires pour l'exercice d'un emploi. C'est la fréquence de ces appariements, difficilement prescriptibles compte tenu de la diversité des capacités à la fois détenues et recherchées, qui révèle la force des relations et, ce faisant, la liste des emplois qui nécessitent (plus que d'autres) des compétences scientifiques. On aboutit à des listes d'emplois que l'on qualifie de "scientifique" v/s "sciences appliquées" selon qu'ils nécessitent des compétences délivrées par les formations scientifiques v/s en sciences appliquées. Ces approches ont été mises en œuvre auprès des jeunes scientifiques de l'enquête Génération 98. L'approche normative désigne un espace d'emplois nettement plus large que celui donné par l'approche statistique. Construites autour de la notion de débouchés pour les formés, elles retiennent tous les emplois qui de près ou de loin sont susceptibles de valoriser des compétences scientifiques. L'approche statistique, au contraire, tient compte de la sélectivité des recrutements et de l'appel privilégié aux jeunes dotés de compétences scientifiques v/ sciences appliquées ou technologiques. Les emplois retenus par ces définitions, très largement inclus dans les emplois normatifs, sont sévèrement sélectionnés. On y trouve, pour les deux domaines étudiés, sciences fondamentales et sciences appliquées :

1- les métiers de la recherche et de l'enseignement qui, aussi bien chez les sortants de formations scientifiques que chez les diplômés en sciences appliquées ou technologies, voient leurs proportions nettement augmenter au sein de l'emploi scientifique v/s technologique ainsi défini (81% contre 40% v/s 35% contre 13%). Cela donne du sens à la représentation idéale typique de l'emploi scientifique assimilé à l'emploi "savant".

2- les emplois les plus qualifiés, et notamment les Ingénieurs de Recherche ou Ingénieurs et cadres techniques ainsi que certains emplois de techniciens. Cela donne du sens à la notion de compétences spécifiques délivrées par les formations et d'avantage relatif dont disposent les jeunes qui les ont acquises.

Les emplois exclus par ces définitions le sont au motif que leurs recrutements sont extrêmement diversifiés, même si les proportions de scientifiques, v/s sciences appliquées recrutés y sont importantes. Ainsi la plupart des emplois technologiques du secteur productif ne sont pas retenus, notamment ceux de l'informatique qui représentent un débouché important pour les deux filières.

L'approche statistique permet de délimiter des zones d'emploi où les avantages des jeunes issus de sciences fondamentales, resp. de sciences appliquées, sont déterminants sinon monopolistiques. Il s'agit essentiellement de toutes les catégories d'enseignant (Tab21a) pour les premiers et d'emplois technologiques bien précis comme par exemple les Dessinateurs projeteurs ou d'études de la mécanique D62a, D62b (seuls techniciens du secteur à avoir un Gini supérieur à la moyenne) ou les Ingénieurs et Cadres Techniques en fabrication dans les secteurs de l'électricité électronique, de la mécanique, de la chimie et des IAA H01, H02, H03, ou encore de certains métiers du BTP comme les Dessinateurs, les Architectes ou les cadres techniques pour les seconds (tab 21c). Entre ces deux

pôles, il existe des emplois qui font appel aux deux types de formation scientifique, ce qui laisse supposer l'existence de concurrences (tab 21b). Les emplois de la recherche, privée et publique, en font partie N01 à N05, mais aussi les fonctions d'étude comme dans l'agriculture (A21 et A22), l'électricité électronique avec les Techniciens et Dessinateurs (C20a), le BTP avec les Géomètres (B61) et les Ing. Et cadres d'études (B71a), les Techniciens médicaux ou encore des fonctions plus connexes (et donc moins techniques) comme les Techniciens de maintenance en électricité électronique (G11), les Techniciens ou les Ingénieurs en ordonnancement et planning (G12, H05).

Enfin très peu d'emplois jugés "scientifiques" v/s "sciences appliquées" par les approches statistiques sont non adéquats au sens normatif (9%, resp. 4%) : il s'agit le plus souvent, pour les sciences fondamentales, d'agents de la fonction publique recrutés sur concours : les titulaires d'un Bac S ont alors plus de chances que d'autres de réussir les épreuves, mais c'est sans doute plus un effet de sélection que de compétences. L'approche permet sinon de "récupérer" des emplois qui avaient échappé à l'approche normative, comme les chargés d'études économiques et financières dont les compétences en sciences fondamentales et/ou en sciences appliquées en font des candidats recherchés.

Ces résultats montrent que l'approche statistique est opérationnelle et qu'elle apporte des résultats descriptifs intéressants. Les emplois retenus s'inscrivent le plus souvent dans l'approche adéquationniste classique, et sont donc en accord avec les analyses d'expert. Elle élimine en revanche une grande partie des emplois normatifs au motif qu'ils n'ont pas de recrutement privilégié, ou des proportions de scientifiques recrutés trop faibles, ce qui correspond bien à une réalité des relations entre formation et emploi. Les fonctions retenues, recherche, enseignement et qualifications supérieures d'une manière générale donnent sens au fait que cette manière de procéder "révèle" les emplois pour lesquels les employeurs sélectionnent sur la nature des formations.

ANNEXES (partie C1)

Dans toute cette annexe on définit les sortants par champs disciplinaires comme suit :

Sortants de Sciences académiques fondamentales : Sortants de filières universitaires (Doctorat, DEA, DESS, Maitrise, Licence, DEUG) hors IUT avec une spécialité de formation en Maths, Physique Chimie, Sciences de l'univers et Sciences de la vie (codage SISE) auxquels on rajoute les **sortants IUFM avec un Bac S**¹⁹

Sortants de Sciences appliquées et sciences technologiques : Sortants de formation, quelle qu'elle soit, universitaire ou non, avec une spécialité agricole, technique ou industrielle (i.e toutes les spécialités du groupe 2 de la NSF) et Informatique (NSF 326) ; tous les IUT sont dans ce groupe, et, lorsqu'ils sortent d'une spécialité générale (SISE 1 à 6) ils ont été recodés en Spécialités pluri scientifiques (NSF 110)

Sortants de Lettres et Sciences Humaines et Sociales : Sortants d'une formation en Sciences du langage et linguistique, Langues, Littérature, Arts, Philosophie, Histoire Géographie, Psychologie et sociologie, Sciences de l'information et communication (SISE 17 à 35 et NSF 120, 121, 123 à 127, 130 à 136, 320, 341) pour reprendre la définition du rapport MEN "Les diplômés de LSH : nouveaux métiers, nouvelles compétences", sous la direction de F. Stoeffler Kern, juillet 2004. Ont été également considérés comme relevant de ce groupe de spécialités, les sortants d'IUFM avec un BAC Littéraire.

Sortants Economie – Droit : Sortants d'une formation en Sciences économiques et sciences de gestion (université seulement), sciences politiques, sciences juridiques. Ont été également considérés comme relevant de ce groupe de spécialités, les sortants d'IUFM avec un BAC Economique et Social.

¹⁹ L'enquête Génération 98 ne contient pas la spécialité de formation des sortants d'IUFM. Ils constituent pourtant une part importante des jeunes sortants de l'enseignement supérieur avec une spécialité de formation académique fondamentale. On a donc choisi de leur affecter la spécialité de leur Bac : tous les sortants d'IUFM avec un =Bac S sont donc considérés, dans cette hypothèse, avoir entrepris un cursus de formation scientifique (plutôt que Economie ou Droit ou Lettres par exemple ...). Ceci conduit à sur estimer les sortants de filière scientifique, mais, à l'inverse, ne pas tenir compte des sortants d'IUFM, conduit à amputer le champ d'une part significative de ses "bons" éléments, en tous cas des éléments qui vont trouver un emploi correspondant à leur formation.

TAB 1 –Structure par niveaux des deux champs : Formation scientifique fondamentale et Formation en sciences appliquées ou technologique

CLASSE DE SORTIE	SCIENCES ACADEMIQUES FONDAMENTALES		SCIENCES APPLIQUEES et TECHNOLOGIE
	(IUFM inclus) ²⁰	(IUFM exclus)	
01-Dipl Ecole ingénieur			15091 16.06
03-Doctorat-Réussi	2669 9.54	2669 13.66	975 1.04
07-Aut écoI Bac+4,+5			3599 3.83
S/T DOCTORAT ET GE	9.5%	14%	21%
04-DEA-Réussi	1280 4.58	1280 6.55	722 0.77
05- Doctorat échec	247 0.88	247 1.26	233 0.25
06-DESS-Réussi	1786 6.39	1786 9.14	2765 2.94
S/T NIVEAU 1 ou 3ème cycle	21%	31%	25%
08- Bac + 5 échec	134 0.48	134 0.69	142 0.15
09-Maitrise-Réussie	3055 10.92	3055 15.64	2067 2.20
10-Licence-Réussie	1358 4.86	1358 6.95	737 0.78
11- Bac +4 échec	963 3.44	963 4.93	478 0.51
18-IUFM-Réussi	3511 12.55		
19-IUFM-Echec	4921 17.60		
S/T NIVEAU 2 ou 2ème cycle	50%	28%	4%
12- Licence échec	1661 5.94	1661 8.50	788 0.84
13-DEUG-Réussi	1122 4.01	1122 5.74	527 0.56
15-DUT-Réussi			11728 12.48
16-BTS-Réussi			35014 37.27
S/T NIVEAU 3	10%	14%	51%
17-BTS/DUT échec			17677 18.82
14-DEUG-Echec	5261 18.81	5261 26.93	1405 1.50
S/T NIVEAU IV SUPÉRIEUR	19%	27%	20%
TOTAL (PONDERE) DES SORTANTS DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR	27968 100%	19536 100%	93948 100%
Nb questionnaires	3174	2368	6943

Source : Génération 98 à trois ans, Traitement LIRHE ;

²⁰ NB : On fait l'hypothèse que les IUFM ayant obtenu un Bac S ont tous passé le concours en spécialité "sciences académique" et qu'ils font donc partie du champ des Sciences académiques.

TAB 1bis – Structure par diplôme/filière des grands domaines de spécialité de l'enseignement supérieur (y.c IUFM)

	DOMAINE DE SPECIALITE DES SORTANTS DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR						Total
	SC. FOND. (y.c IUFM) ²¹	SC. APPLI. TECHNO	LSH-DEP (y.c IUFM) ³	ECO-DRT (y.c IUFM) ³	SANTE	AUTRES SUP	
01-Dipl Ecole ing		15091 16.06				149 0.17	15240 4.39
02-Dipl Ecole comm			26 0.03			8880 10.20	8947
03-Doctorat-Réussi	2669 9.54	975 1.04	641 0.86	707 1.36	4106 12.85	13 0.01	9111
04-Doctorat-Echec	247 0.88	233 0.25	827 1.11	607 1.17	332 1.04	10 0.01	2256
05-DEA-Réussi	1280 4.58	722 0.77	1278 1.72	1949 3.74	0 0.00	0 0.00	5229
06-DESS-Réussi	1786 6.39	2765 2.94	4101 5.50	7763 14.90	1922 6.02	176 0.20	18513
07-Aut écol Bac+4,+5		3599 3.83	2325 3.12			2747 3.16	8671
S/T NIVEAU 1	5982 21%	23385 25%	9198 12%	11026 21%	6360 20%	11975 13.5%	67926
08-Bac+5-Echec	134 0.48	142 0.15	916 1.23	1531 2.94	389 1.22	378 0.43	3490
09-Maitrise-Réussie	3055 10.92	2067 2.20	7105 9.54	9627 18.48	241 0.75	1060 1.22	23155
10-Bac+4-Echec	963 3.44	478 0.51	5591 7.50	2763 5.30	180 0.56	1318 1.51	11293
11-Licence-Réussie	1358 4.86	737 0.78	6819 9.15	2921 5.61	149 0.47	180 0.21	12164
18-IUFM Réussi	3511 12.55		1757 2.36	1136 2.18		498 0.57	6902
19-IUFM Echec	4921 17.60		5009 6.72	3018 5.79		1521 1.75	14469
S/T NIVEAU 2	13942 50%	3424 4%	27197 36.5%	20996 40%	959 3%	4955 5.5%	71473
12-Licence-Echec	1661 5.94	788 0.84	6322 8.48	3667 7.04	57 0.18	37 0.04	12532
13-DEUG-Réussi	1122 4.01	527 0.56	2486 3.34	833 1.60	1003 3.14	162 0.19	6133
15-DUT-Réussi		11728 12.48	405 0.54	24 0.05	69 0.22	11777 13.53	24003
16-BTS-Réussi		35014 37.27	936 1.26		1226 3.84	33500 38.50	70676
20-Ecol sante-soc III					20309 63.57	3923 4.51	24232
S/T NIVEAU 3	2783 10%	48057 51%	10149 14%	4524 9%	22664 71%	49399 57%	137576
14-DEUG-Echec	5261 18.81	1405 1.50	27538 36.96	15543 29.84	1607 5.03	2165 2.49	53519
17-BTS/DUT-echec		17677 18.82	430 0.58		356 1.11	18529 21.29	36992
S/T NIVEAU 4 sup	5261 19%	19082 20%	27968 37.5%	15543 30%	1963 6%	20694 24%	90511 24%
Total	27968	93948	74512	52089	31946	87023	367486 100%

Source : Génération 98 à trois ans, Traitement LIRHE ;

²¹ NB : On fait l'hypothèse que la spécialité de formation des jeunes sortant d'IUFM est celle de leur BAC : Sciences, Lettres et Sciences Eco.

TAB 2 – Part de femmes parmi les sortants des deux domaines

CLASSE DE SORTIE	% de femmes parmi les sortants de chaque formation	
	SCIENCES ACADEMIQUES FONDAMENTALES	SCIENCES APPLIQUEES ET TECHNOLOGIQUES
Dipl GEcole		3671 24.33
03 Doctorat-Réussi	1211 45.37	218 22.36
04 Doctorat-Echec et DEA- Réuss	635 41.58	107 11.20
05 DESS-Réussi	943 52.80	702 25.39
06 Autres écoles Bac+4- bac+5		1494 41.51
S/T NIVEAU 1	47%	26.5%
Maitrise-Réussie	1595 50.02	662 29.97
Licence-Réussi	1291 55.62	197 16.21
17 IUFM-Réussi	2171 61.83	
18 IUFM-Echec	2756 56.00	
S/T NIVEAU 2	56%	25%
DEUG-Réussie	1188 42.69	247 18.78
14 DUT-Réussi		2308 19.68
15 BTS-Réussi		7443 21.26
S/T NIVEAU 3	43%	21%
16 BTS/DUT-echec		3557 20.12
13 DEUG-Echec	2034 38.66	209 14.88
S/T NIVEAU 4	39%	20%
Total des sortants 98	13824 49%	20815 22%

Source : Génération 98 à trois ans, Traitement LIRHE ;

TAB 3 – Spécialité détaillée et niveau de formation des sortants d'une spécialité "sciences fondamentales" de l'enseignement supérieur (hors IUFM)

dipsor2b						
Fréquence Pourct. en col.	MATH MASS	PHYSIQUE	CHIMIE	SCIENCES DE L'UNIVERS	SCIENCES DE LA VIE	Total
03-Doctorat-Réussi	172 5.28	678 21.54	777 30.13	228 19.39	814 8.68	2669
04-Doctorat-Echec	50 1.53	48 1.53	40 1.55	40 3.40	69 0.74	247
05-DEA-Réussi	54 1.66	84 2.67	428 16.60	112 9.52	602 6.42	1280
06-DESS-Réussi	293 8.99	136 4.32	285 11.05	224 19.05	848 9.05	1786
S/T NIVEAU 1	569 17.45	946 30.06	1530 59.33	604 51.36	2333 24.89	5982 31%
08-Bac+5-Echec	34 1.04	12 0.38	60 2.33		28 0.30	134
09-Maitrise-Réussie	565 17.33	216 6.86	526 20.40	116 9.86	1632 17.41	3055
10-Bac+4-Echec	216 6.63	134 4.26	184 7.13	36 3.06	393 4.19	963
11-Licence-Réussi	131 4.02	329 10.45	96 3.72	26 2.21	776 8.28	1358
S/T NIVEAU 2	946 29.02	691 21.96	866 33.58	178 15.14	2829 30.18	5510 28%
12-Licence-Echec	328 10.06	254 8.07	162 6.28	59 5.02	858 9.15	1661
13-DEUG-Réussi	159 4.88	125 3.97		50 4.25	788 8.41	1122
S/T NIVEAU 3	487 14.94	379 12.04	162 6.28	109 9.27	1646 17.56	2783 14%
14-DEUG-Echec	1258 38.59	1131 35.94	21 0.81	285 24.23	2566 27.37	5261 27%
Total	3260	3147	2579	1176	9374	19536 100%

Source : Génération 98 à trois ans, Traitement LIRHE

TAB 31 – Spécialité détaillée des sortants d'une spécialité de type "sciences appliquées" ou "technologique" de l'enseignement supérieur

Spécialité détaillée des sortants d'une spécialité de type "sciences appliquées" ou "technologique" de l'enseignement supérieur														
	Spec pluriscient	Tech indus fond	Tech command transf ind	Agr plurivalente	Agr spécialisée	IAA	Autres transf indus	Génie civil, mines	Bois construction	Mat souples	Spéc pluri méca-élec	Elec électro	Méca	Informatique
01-Dipl Ecole ing	283 22.90	3105 33.20	1042 9.25	1572 30.83	241 5.08	2052 25.53	528 21.76	622 18.23	682 25.01	84 9.05	773 10.20	1945 11.62	1123 19.31	1039 7.12
07-Aut écol Bac+4,+5	29 2.35	373 3.99	197 1.75	52 1.02	714 15.05	60 0.75	166 6.84	1398 40.97		16 1.72	0 0.00	471 2.81	6 0.10	117 0.80
03-Doctorat-Réussi		89 0.95						69 2.02				267 1.59	338 5.81	212 1.45
05-DEA-Réussi		67 0.72						81 2.37				229 1.37	216 3.71	362 2.48
06-DESS-Réussi		685 7.32				10 0.12	46 1.90	70 2.05				572 3.42	318 5.47	1064 7.29
09-Maitrise-Réussie		837 8.95				6 0.07		63 1.85				341 2.04	403 6.93	556 3.81
11-Licence-Réussi		481 5.14				20 0.25		12 0.35	70 2.57			175 1.05	102 1.75	351 2.41
13-DEUG-Réussi		499 5.34				15 0.19		20 0.59				213 1.27	283 4.87	281 1.93
15-DUT-Réussi	736 59.55	753 8.05	2486 22.08			2630 32.72	385 15.87	0 0.00	723 26.51		1547 20.40	2125 12.69	120 2.06	223 1.53
16-BTS-Réussi	26 2.10	908 9.71	4719 41.91	2358 46.24	2626 55.37	1957 24.35	914 37.68	793 23.24	764 28.02	610 65.73	3237 42.69	6451 38.54	1777 30.56	7874 53.97
14-DEUG-Echec	0 0.00	1100 11.76						24 0.70				52 0.31	179 3.08	50 0.34
17-BTS/DUT-echec	162 13.11	456 4.88	2808 24.94	1117 21.91	1162 24.50	1288 16.02	387 15.95	260 7.62	485 17.79	218 23.49	2025 26.71	3899 23.29	950 16.34	2460 16.86
Total	1236	9353	11260	5099	4743	8038	2426	3412	2727	928	7582	16740	5815	14589

TAB 4 – DEFINITION NORMATIVE, proposition 1 : fonction recherche et enseignement pour des jeunes issus d'une spécialité scientifique fondamentale (y.c sortants d'IUFM).

Application à l'emploi occupé trois ans après leur sortie de formation

Emploi occupé en avril 2001	3è cycle		2è cycle y.c IUFM	Dont IUFM	Deug	Deug échec	Total
	Ensemble	Dont Docteurs	Ensemble				
Chercheurs Pub	684 12.71	23%	13 0.10		22 0.91		719
Enseignants chercheurs	444 8.25	17%	45 0.36		2 0.08		491
N1.1 : Ens & Recherche publique, niveau sup.	1128 21%	982 40%	0.5%		1%	-	5%
ING recherches, études Privé N1.2 : R&D privé niveau sup.	828 16%	518 21%	142 1%		18 1%	12 0.5	1000 4%
Prof agrégés, certif.	305 5.67	6%	3212 25.72	1629 47.15	118 4.86	6 0.16	3641
Instit PEGC MA	79 1.47	ns	2604 20.85	1448 41.91	32 1.32	14 0.37	2729
TEC de recherche	150 2.79	ns	388 3.11		182 7.49	55 1.46	775
OQ de labo de rech.	11 0.20		60 0.48		17 0.70	23 0.61	111
N1.3 : Ens et Recherche niveau intermédiaire	10%	10%	50.5%		14%	2.5%	31%
N1 : Les Emplois de la recherche et de l'enseignement	47%	71%	52%	89%	15%	3%	40%
Autres emplois	2798 52.00	708 29.00	5281 42.28	170 4.92	1897 78.10	3386 89.58	13362
Non réponse	82 1.52	ns	745 5.96	208 6.02	141 5.80	284 7.51	1252
Total des sortants de filières scientifiques	5381 100%	2443 100%	12490 100%	3455 100%	2429 100%	3780 100%	24080 100%

Source : Génération 98 à trois ans, Traitement LIRHE

TAB 41 – DEFINITION NORMATIVE, proposition 1 : fonction recherche et enseignement pour des jeunes issus d'une spécialité sciences appliquées ou technologique.

Application à l'emploi occupé trois ans après leur sortie de formation

	Niveau de diplôme atteint par le sortant						Total
	3è cycle (Ecoles, DESS)			2è cycle	DUT/BTS	DUT/BTS échec	
	Ens N1	Dont Ecoles ingénieur	Dont Docteurs				
Emploi occupé en avril 2001							
Chercheurs Pub	399 1.80	ns	117 12.49		ns	ns	489
Enseignants chercheurs	220 0.99	ns	151 16.12				220
N1.1 : Ens & Recherche publique, niveau sup.	3%	2%	28%		ns	ns	1%
ING rech études Privé N1.2 : R&D privé niveau sup.	5728 26%	4502 31%	297 32%	332 11%	ns	ns	6346 7%
Prof agrégés, certif.	149 0.67	ns	ns	36 1.16	250 0.57	16 0.10	451
Instit PEGC MA	85 0.38	ns	ns	47 1.51	153 0.35	81 0.49	366
TEC de recherche	124 0.56	ns		142 4.56	2560 5.88	666 4.05	3492
OQ de labo de rech.				24 0.77	219 0.50	69 0.42	312
N1.3 : Ens et Recherche niveau intermédiaire	1%	ns	ns	8%	7%	5%	5%
N1 : Les Emplois de la recherche et de l'enseignement	30%	34%	65%	19%	8%	5%	13%
Autres emplois	15125 68.16	9231 63.82	304 32.44	2377 76.16	37042 82.99	15086 88.14	69630 80%
NR	356 1.60	255 1.76	20 2.13	163 5.22	4067 9.11	1131 6.61	5717 7%
Total des sortants de filières Sc. Appli ou technologiques	22190 100%	14465 100%	937 100%	3121 100%	44633 100%	17116 100%	87060 100%

TAB 5 – DEFINITION NORMATIVE, proposition 2 : Emplois technologiques, i.e. participant au processus industriel de fabrication, des jeunes issus d'une spécialité scientifique fondamentale y.c sortants IUFM.

Application à l'emploi occupé trois ans après leur sortie de formation

	SCIENCES FONDAMENTALES					
	3è cycle	2è cycle y.c IUFM	Deug	Deug échec	Total sortants	Total femmes
ENSEIGNANTS CHERCHEURS Public et Privé (def _N1)	2501 47%	6464 52%	391 16%	110 3%	9466 40%	45%
Agriculteurs, Vétérinaires	13 0.24				13	
ING informatique	959 17.82	529 4.24	80 3.29	28 0.74	1596	
ING CAD technique industrie	203 3.77	84 0.67	45 1.85	17 0.45	349	
Ingénieurs et cadres techniques (N2.1)	22%	5%	5%	1%	8%	5%
Tec médicaux	3 0.06	89 0.71	24 0.99	30 0.79	146	
Tec agricoles	22 0.41	78 0.62	49 2.02	2 0.05	151	
TAM de production	107 1.99	458 3.67	216 8.89	91 2.41	872	
TECH Informatique	35 0.65	227 1.82	39 1.61	201 5.32	502	
TAM autres	128 2.38	234 1.87	43 1.77	64 1.69	469	
Techniciens secteur productif (N2.2)	5%	8%	15%	11%	9%	7%
OQ secteur prod	27 0.50	61 0.49	75 3.09	206 5.45	369	
ONQ secteur prod	20 0.37	76 0.61	35 1.44	310 8.20	441	
OQ et ONQ secteur productif (N2.3)	1%	1%	5%	13%	3%	2%
EMPLOIS TECHNOLOGIQUES (N2)	28%	14%	25%	25%	20%	14%
TOTAL EMPLOI "SCIENTIFIQUE" (approche normative, N)	75%	66%	41%	28%	60%	59%
Autres emplois (secteur tertiaire)	1281 23.81	3445 27.58	1291 53.15	2437 64.47	8454 35%	35%
Non reponse	82 1.52	745 5.96	141 5.80	284 7.51	1252 5%	6%
Total sortants de filière scientifique	5381 100%	12490 100%	2429 100%	3780 100%	24080 100%	100%

Source : Génération 98 à trois ans, Traitement LIRHE
Emploi en avril 2001

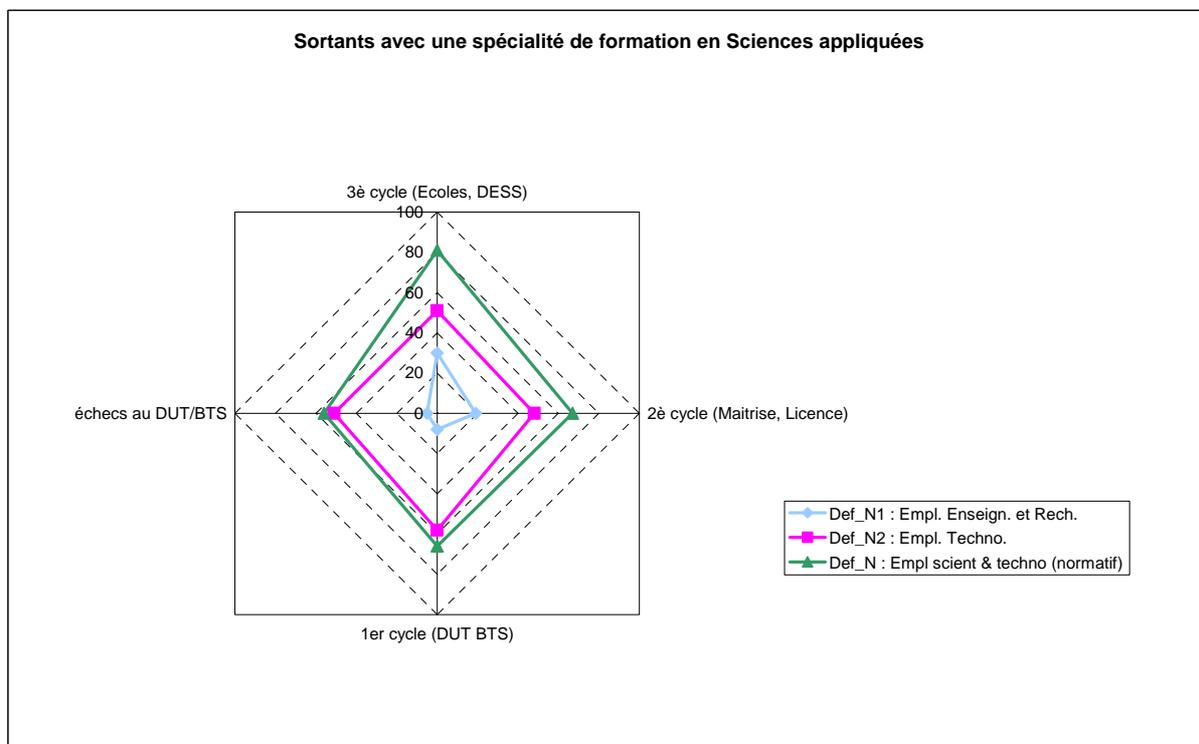
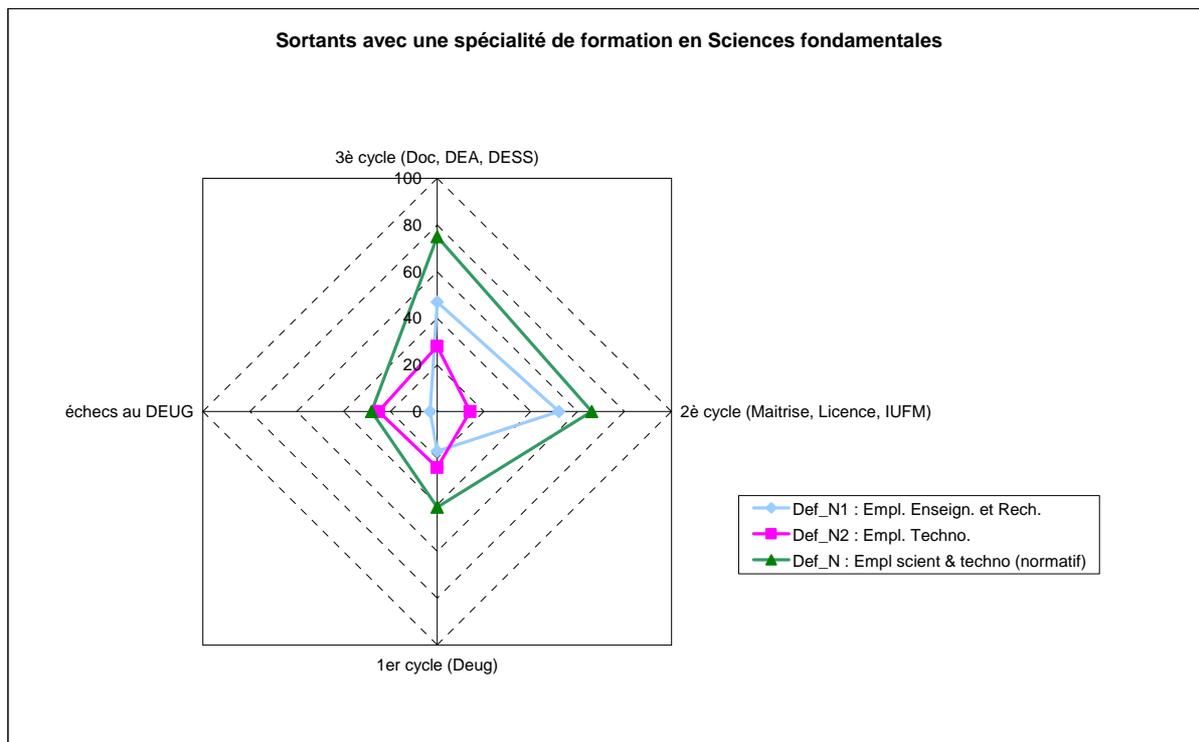
TAB 51 – DEFINITION NORMATIVE, proposition 2 : Emplois technologiques, i.e. participant au processus industriel de fabrication, des jeunes issus d'une spécialité de sciences appliquée ou technologique.

Application à l'emploi occupé trois ans après leur sortie de formation

	3è cycle (Ecoles, DESS)	2è cycle	DUT/BTS	DUT/BTS échec	Total Sortants S&T	Femmes S&T
ENSEIGNANTS CHERCHEURS Public et Privé (N1)	30%	19%	8%	5%	13%	16%
Agriculteurs, Vétérinaires	600 2.70	5 0.16	531 1.19	278 1.62	1414	
ING informatique	5941 26.77	488 15.64	1685 3.78	176 1.03	8290	
ING CAD technique industrie	3357 15.13	160 5.13	391 0.88	165 0.96	4073	
Ingénieurs et cadres techniques (N2.1)	45%	21%	6%	4%	16%	13.5%
Tec médicaux	26 0.12	8 0.26	571 1.28	36 0.21	641	
Tec agricoles	46 0.21	11 0.35	521 1.17	145 0.85	723	
TAM de production	728 3.28	322 10.32	7846 17.58	1714 10.01	10610	
TECH Informatique	194 0.87	270 8.65	5244 11.75	1170 6.84	6878	
TAM autres	239 1.08	142 4.55	2874 6.44	480 2.80	3735	
Techniciens secteur productif (N2.2)	5%	24%	38%	21%	26%	20%
OQ secteur prod	121 0.55	65 2.08	3644 8.16	2192 12.81	6022	
ONQ secteur prod	32 0.14	48 1.54	2684 6.01	2234 13.05	4998	
OQ et ONQ secteur productif (2.3)	1%	3%	14%	26%	13%	6%
EMPLOIS TECHNOLOGIQUES (N2)	51%	48%	58%	51%	55%	39.5%
TOTAL EMPLOI "SCIENTIFIQUE" (approche normative, N)	81%	67%	66%	56%	68%	55.5%
Autres emplois (secteur tertiaire)	3841 17.31	858 27.49	11051 24.76	6496 37.95	22246 25.5	36%
NR	356 1.60	163 5.22	4067 9.11	1131 6.61	5717 6.6	8.5%
Total sortants de filière technologique	22190 100%	3121 100%	44633 100%	17116 100%	87060 100%	100%

Source : Génération 98 à trois ans, Traitement LIRHE
Emploi en avril 2001

Graphique des Tableaux 5 et 51 précédents



Source : Génération 98, Emploi en avril 2001

TAB 6 – Récapitulatif des approches normatives : détail par type de diplôme en sciences fondamentales

	DIPLOME DE SORTIE									Total Sciences fondamentales
	Doctorat	DEA&Doc ehec	DESS	IUFM- Réussi	IUFM- Echec	Maitrise	Licence	DEUG- Réussi	DEUG- Echec	
Ens & Recherche publique, niveau sup. (N1.1)	982 40.15	38 2.91	108 6.63	0 0.00	0 0.00	18 0.67	40 2.09	24 0.99	0 0.00	1210 5.02
R&D privé niveau sup. (N1.2)	518 21.18	110 8.42	200 12.28	0 0.00	34 0.77	105 3.91	3 0.16	18 0.74	12 0.32	1000 4.15
Ens et Recherche niveau intermédiaire (N1.3)	222 9.08	158 12.10	165 10.13	3077 89.06	2106 47.49	496 18.49	585 30.52	349 14.37	98 2.59	7256 30.13
Groupe 1 : Les Emplois de la recherche et de l'enseignement (N1)	1722 70.40	306 23.43	473 29.04	3077 89.06	2140 48.25	619 23.07	628 32.76	391 16.10	110 2.91	9466 39.31
Ingénieurs et cadres techniques (N2.1)	295 12.06	531 40.66	349 21.42	0 0.00	104 2.34	375 13.98	134 6.99	125 5.15	45 1.19	1958 8.13
Techniciens secteur productif (N2.2)	37 1.51	89 6.81	169 10.37	0 0.00	389 8.77	455 16.96	242 12.62	371 15.27	388 10.26	2140 8.89
OQ et ONQ secteur productif (N2.3)	6 0.25	33 2.53	8 0.49	4 0.12	0 0.00	84 3.13	49 2.56	110 4.53	516 13.65	810 3.36
Groupe 2 : Emplois Technologiques (N2)	338 13.82	653 50.00	526 32.29	4 0.12	493 11.12	914 34.07	425 22.17	606 24.95	949 25.11	4908 20.38
Autres emplois	386 15.78	347 26.57	630 38.67	374 10.82	1802 40.63	1150 42.86	864 45.07	1432 58.95	2721 71.98	9706 40.3
Total	2446 100%	1306 100%	1629 100%	3455 100%	4435 100%	2683 100%	1917 100%	2429 100%	3780 100%	24080 100%

TAB 61 – Récapitulatif des approches normatives : détail par type de diplôme en sciences appliquées ou sciences technologiques

	DIPLOME DE SORTIE									Total Sciences appliquées
	Dip Ecole Ing.	Doctorat	DEA&Doc echec	DESS	Dip Ecole Bac+4,5	Maitrise	Licence	DEUG DUT/BTS	échec BAC+2	
Ens & Recherche publique, niveau sup. (N1.1)	269 1.86	268 28.60	31 3.34	17 0.66	34 1.04	0 0.00	0 0.00	83 0.19	7 0.04	709 0.81
R&D privé niveau sup. (N1.2)	4502 31.12	297 31.70	176 18.95	516 19.89	241 7.38	320 16.02	12 1.07	226 0.51	60 0.35	6350 7.29
Ens et Recherche niveau intermédiaire (N1.3)	208 1.44	48 5.12	29 3.12	25 0.96	48 1.47	155 7.76	94 8.37	3215 7.20	832 4.86	4654 5.35
Groupe 1 : Les Emplois de la recherche et de l'enseignement	4979 34.42	613 65.42	236 25.40	558 21.51	323 9.89	475 23.77	106 9.44	3524 7.90	899 5.25	11713 13.45
Ingénieurs et cadres techniques (N2.1)	6291 43.49	181 19.32	422 45.43	1328 51.20	1676 51.33	517 25.88	136 12.11	2607 5.84	619 3.62	13777 15.82
Techniciens secteur productif (N2.2)	557 3.85	3 0.32	52 5.60	218 8.40	403 12.34	352 17.62	401 35.71	17056 38.21	3545 20.71	22587 25.94
OQ et ONQ secteur productif (N2.3)	93 0.64	0 0.00	9 0.97	35 1.35	16 0.49	56 2.80	57 5.08	6328 14.18	4426 25.86	11020 12.66
Groupe 2 : Emplois Technologiques	6941 47.98	184 19.64	483 51.99	1581 60.95	2095 64.17	925 46.30	594 52.89	25991 58.23	8590 50.19	47384 54.43
Autres emplois	2545 17.59	140 14.94	210 22.60	455 17.54	847 25.94	598 29.93	423 37.67	15118 33.87	7627 44.56	27963
Total	14465 100%	937 100%	929 100%	2594 100%	3265 100%	1998 100%	1123 100%	44633 100%	17116 100%	87060 100%

TAB 7 – Les emplois "non scientifiques" (DEFINITION NORMATIVE) détenus par les jeunes issus d'une spécialité scientifique fondamentale, sortants IUFM inclus.

emploi en avril 01	Niveau de diplôme atteint				Total
	3è cycle	2è cycle y.c IUFM	Deug	Deug échec	
ARTISAN	3 0.22		3 0.21	4 0.15	
COMMERCANT	3 0.22	12 0.29	34 2.37	27 0.99	
CHEF ENTREPR	5 0.37			28 1.03	
PROF LIBERALE	19 1.39		22 1.54		
CADRE FONCT PUBLIQUE	138 10.12	115 2.74	37 2.58	8 0.29	Ing. Etat & Pers adm sup
PROF SCIENTIFIQUE	175 12.84	35 0.84			Médecins, pharmaciens (N1) Conseillers orientation (N2)
PR INFO ARTS SPECT	11 0.81	75 1.79			
CADRE ADM COMM	281 20.62	107 2.55	14 0.98	14 0.51	Chargés études économiques, Cadres organisation. ...
INSTIT MAIT AUX	67 4.92	955 22.79	137 9.57	242 8.89	Pions ... Moniteurs sportifs (N4)
PI SANTE SOCIAL	53 3.89	331 7.90	66 4.61	79 2.90	Animateurs Centres loisirs
PI FONCT PUBLI	60 4.40	139 3.32	94 6.56	92 3.38	
PI ADM COMM ENTR	162 11.89	293 6.99	239 16.69	162 5.95	Eparpillés
CONTREM AG MAITRISE		18 0.43			
EMPL FONCT PUBLIQ	63 4.62	451 10.76	133 9.29	316 11.61	Commis
POLICIER MILITAIRE		97 2.32	62 4.33	375 13.78	Agts police, gendarmes, agts sécurité (N4)
EMPL ADM ENTREPR	202 14.82	406 9.69	220 15.36	206 7.57	Eparpillées
EMPL COMMERCE	10 0.73	118 2.82	94 6.56	143 5.26	
PERS SERV AUX PARTIC		73 1.74	25 1.75	210 7.72	Serveurs (N4)
OQ ARTISANAL	14 1.03	9 0.21	3 0.21	21 0.77	
CHAUFFEUR			20 1.40	71 2.61	
OQ MANUT TRANSPORTS		25 0.60	11 0.77	150 5.51	
ONQ INDUSTRIEL	15 1.10	183 4.37	77 5.38	289 10.62	Tri, manutention
ONQ ARTISANAL		3 0.07			
	82 6.02	745 17.78	141 9.85	284 10.44	
Total sortants Sciences fondamentales (NR inclus)	1363	4190	1432	2721	9706 100%

TAB 7bis – Catégorie sociale des emplois "non scientifiques" (DEFINITION NORMATIVE) détenus par les jeunes issus d'une spécialité scientifique fondamentale, sortants IUFM inclus.

Catégorie socio professionnelle, 3 ans après la fin des études	Niveau de diplôme obtenu				Total
	3è cycle	2è cycle y.c IUFM	Deug	Deug échec	
Cadres et Indépendants	635 49.57	344 9.99	110 8.52	81 3.32	1170
Professions Intermédiaires	342 26.70	1736 50.39	536 41.52	575 23.59	3189
Employés	275 21.47	1145 33.24	534 41.36	1250 51.29	3204
Ouvriers	29 2.26	220 6.39	111 8.60	531 21.79	891
Total des scientifiques, actifs occupés sur un emploi non scientifique (au sens normatif) (NR exclus)	1281 100%	3445 100%	1291 100%	2437 100%	8454 100%

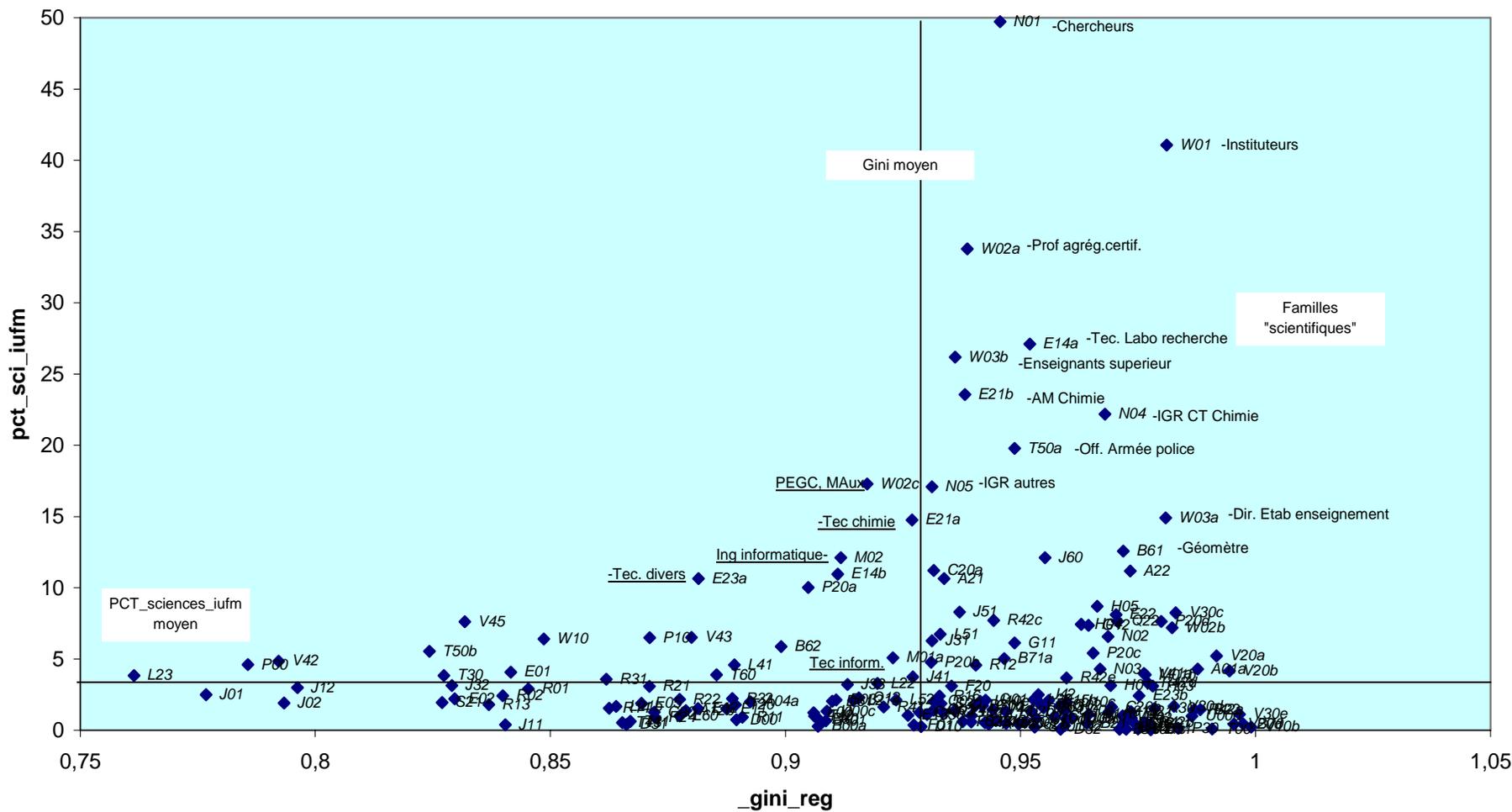
TAB 71bis – Catégorie sociale des emplois "non scientifiques" (DEFINITION NORMATIVE) détenus par les jeunes issus d'une spécialité en sciences appliquées ou technologique.

Catégorie socio professionnelle, 3 ans après la fin des études	Niveau de diplôme obtenu				Total
	3è cycle (Ecoles, DESS)	2è cycle	DUT/BTS	DUT/BTS échec	
Cadres et Indépendants	2606 67.85	170 19.81	1136 10.28	397 6.11	4309
Professions Intermédiaires	780 20.31	335 39.04	4467 40.42	1727 26.59	7309
Employés	350 9.11	341 39.74	3420 30.95	3042 46.83	7153
Ouvriers	105 2.73	12 1.40	2028 18.35	1330 20.47	3475
Total des sciences appliquées, actifs occupés sur un emploi non scientifique (au sens normatif) (NR exclus)	3841 100%	858 100%	11051 100%	6496 100%	22246

TAB 71 – Les emplois "non scientifiques" (DEFINITION NORMATIVE) détenus par les jeunes issus d'une spécialité en sciences appliquées ou technologique.

emploi en avril 01	Niveau de diplôme atteint				Total
	3è cycle (Ecoles, DESS)	2è cycle	DUT/BTS	DUT/BTS échec	
INDETERMINE	356 8.48	163 15.96	4067 26.90	1131 14.83	5717
ARTISAN	38 0.91	0 0.00	167 1.10	146 1.91	351
COMMERCANT	29 0.69	3 0.29	131 0.87	72 0.94	235
CHEF ENTREPR	0 0.00	14 1.37	150 0.99	36 0.47	200
PROF LIBERALE	22 0.52	0 0.00	0 0.00	0 0.00	22
CADRE FONCT PUBLIQUE	482 11.48	73 7.15	118 0.78	79 1.04	752
PROF SCIENTIFIQUE	37 0.88	0 0.00	15 0.10	0 0.00	52
PR INFO ARTS SPECT	108 2.57	0 0.00	77 0.51	11 0.14	196
CADRE ADM COMM	1890 45.03	80 7.84	478 3.16	53 0.69	2501
INSTIT MAIT AUX	192 4.57	120 11.75	902 5.97	432 5.66	1646
PI SANTE SOCIAL	89 2.12	25 2.45	247 1.63	258 3.38	619
PI FONCT PUBLI	65 1.55	29 2.84	667 4.41	214 2.81	975
PI ADM COMM ENTR	401 9.55	149 14.59	2515 16.64	811 10.63	3876
CONTREM AG MAITRISE	33 0.79	12 1.18	136 0.90	12 0.16	193
EMPL FONCT PUBLIQ	51 1.22	47 4.60	557 3.68	668 8.76	1323
POLICIER MILITAIRE	30 0.71	21 2.06	370 2.45	523 6.86	944
EMPL ADM ENTREPR	252 6.00	210 20.57	1557 10.30	722 9.47	2741
EMPL COMMERCE	17 0.41	18 1.76	775 5.13	976 12.80	1786
PERS SERV AUX PARTIC	0 0.00	45 4.41	161 1.06	153 2.01	359
OQ ARTISANAL	56 1.33	0 0.00	155 1.03	21 0.28	232
CHAUFFEUR	0 0.00	0 0.00	145 0.96	181 2.37	326
OQ MANUT TRANSPORTS	0 0.00	12 1.18	526 3.48	466 6.11	1004
ONQ INDUSTRIEL	49 1.17	0 0.00	1030 6.81	594 7.79	1673
ONQ ARTISANAL	0 0.00	0 0.00	172 1.14	68 0.89	240
Total	4197	1021	15118	7627	27963

Graphe 1- Familles professionnelles classées selon leur indice de Gini et leur pourcentage de jeunes issus d'une spécialité de sciences fondamentales (quelle que soit la formation)



TAB 8 – APPROCHE STATISTIQUE PAR LES COMPETENCES (DEF_S) : Liste des Familles professionnelles "scientifiques" au sens statistique (Indice de gini et % de spécialités scientifiques fondamentales supérieures à la moyenne)

code_fap_cath_2	gini_reg	pct_sci_iufm	pct_sci
A01a IND élevage	.98768	4.2857	4.2857
A21 TECHN en agric.	.93374	10.6355	10.3174
A22 ING,CAD TECHN agric	.97335	11.1702	8.8652
B61 Géomètre	.97187	12.5728	9.9738
B71a ING CAD ETUDES BTP	.94658	5.0261	5.0261
C20a TECH etudes E/E	.93159	11.2034	10.9397
E14a TECH labo rech	.95197	27.1098	24.7953
E21b AM Chimie	.93823	23.5579	23.5579
E22 TAM métall mat	.97032	8.1132	8.1132
G11 TAM mainten E/E	.94878	6.1250	1.0607
G12 TAM ordon planning	.96446	7.3632	7.3632
H04 ICT fabric autres ind	.96291	7.4403	7.4403
H05 ICT entr ordon plan	.96633	8.7059	8.7059
J31 Cond VL	.93118	6.2705	6.2705
J51 Agts et hôtes accomp	.93704	8.2889	8.2889
J60 CAD Transp navigation	.95521	12.1087	9.4335
L51 Chargé étud EcoFinComm	.93294	6.7279	6.1794
M01b Operat informatique	.97658	3.8871	3.5307
N01 Chercheurs	.94568	49.7193	49.4054
N02 ING CAD RECH E/E	.96866	6.5725	6.5725
N03 ING CAD RECH méca	.96694	4.2960	4.2960
N04 ING CAD RECH chimie	.96797	22.1919	22.1919
N05 ING CAD RECH autres	.93117	17.0856	16.8456
P20b Adm sup Coll loc et HP	.93100	4.7756	3.9975
P20c Off Armée Gend.	.96547	5.4189	5.4189
P20d Bibl Archiv Conserv FP	.97994	7.6369	1.0098
Q22 CAD ASSUR	.97065	7.6384	7.6384
R12 VENDEUR ameubl	.94054	4.5646	4.5646
R42c ICTC Meca	.94430	7.7090	7.7090
R42e ICTC informatique	.95980	3.6609	2.3495
T50a Officiers Armée police	.94873	19.7841	19.7841
V20a Medecins	.99170	5.2023	5.2023
V20b Pharmacie	.99449	4.1660	3.4596
V30c TECH med	.98303	8.2439	7.4730
V41a Orientation	.97627	3.9882	0.4033
W01 Instit	.98113	41.0724	4.7717
W02a Prof agreg cert	.93869	33.7842	7.6088
W02b Prof art	.98227	7.1858	2.0531
W03a Dir etab enseignement	.98091	14.8984	9.6160
W03b Enseig ens sup	.93613	26.1766	26.0402
Moyenne	.93	4.44	3.62

Source : Génération 98 à trois ans, Traitement LIRHE

TAB 8bis - Liste des FAP "scientifiques" occupées au 30 avril 2001 par Génération 98

	Niveaux du diplôme atteint en SCIENCES FONDAMENTALES				Total
	3è cycle	2è cycle y.c IUFM	Deug	Deug échec	
A01a IND élevage	10 0.19				10
A21 TECHN en agric.	22 0.41	78 0.62	49 2.02	2 0.05	151
A22 ING,CAD TECHN agric	47 0.87	32 0.26			79
B61 Géomètre		24 0.19		35 0.93	59
B71a ING CAD ETUDES BTP	6 0.11				6
C20a TECH etudes E/E	61 1.13	217 1.74	90 3.71	21 0.56	389
E14a TECH labo rech	79 1.47	43 0.34	63 2.59	2 0.05	187
E21b AM Chimie	45 0.84	61 0.49	53 2.18		159
E22 TAM métall mat	5 0.09				5
G11 TAM mainten E/E		230 1.84	21 0.86		251
G12 TAM ordon planning		20 0.16		34 0.90	54
H04 ICT fabric autres ind	15 0.28	12 0.10	5 0.21		32
H05 ICT entr ordon plan	30 0.56	26 0.21	12 0.49		68
J31 Cond VL			3 0.12	82 2.17	85
J51 Agts et hôtes accomp		14 0.11	43 1.77		57
J60 CAD Transp navigation	29 0.54	19 0.15	28 1.15		76
L51 Chargé étud EcoFinComm	80 1.49	20 0.16			100
N01 Chercheurs	684 12.71	13 0.10	22 0.91		719
N02 ING CAD RECH E/E	68 1.26	19 0.15		6 0.16	93
N03 ING CAD RECH méca	70 1.30				70
N04 ING CAD RECH chimie	263 4.89	12 0.10			275
N05 ING CAD RECH autres	374 6.95	79 0.63	18 0.74	6 0.16	477
P20b Adm sup Coll loc et HP	26 0.48	43 0.34	20 0.82		89
P20c Off Armée Gend.			3 0.12	6 0.16	9
P20d Bibl Archiv Conserv FP		18 0.14			18
Q22 CAD ASSUR	25 0.46	28 0.22			53
R12 VENDEUR ameubl				6 0.16	6
R42c ICTC Meca	43 0.80				43
R42e ICTC informatique	15 0.28	12 0.10		17 0.45	44
T50a Officiers Armée police		15 0.12	52 2.14	53 1.40	120
V20a Medecins	126 2.34		22 0.91		148
V20b Pharmacie	68 1.26	15 0.12			83
V30c TECH med	3 0.06	89 0.71	24 0.99	30 0.79	146
V41a Orientation		20 0.16			20
W01 Instit	33 0.61	2261 18.10	32 1.32		2326
W02a Prof agreg cert	305 5.67	3212 25.72	118 4.86	6 0.16	3641
W02b Prof art		51 0.41			51
W03a Dir etab enseignement		40 0.32	22 0.91		62
W03b Enseig ens sup	444 8.25	45 0.36	2 0.08		491
TOTAL EMPLOI SCIENTIFIQUE (DEF S)	55%	54%	29%	8%	45%

TAB 8bis - Liste des FAP "scientifiques" occupées au 30 avril 2001 par Génération 98					
	Niveaux du diplôme atteint en SCIENCES FONDAMENTALES				Total
	3è cycle	2è cycle y.c IUFM	Deug	Deug échec	
AUTRES EMPLOIS	2304 42.82	4977 39.85	1586 65.29	3190 84.39	12057
NR	101 1.88	745 5.96	141 5.80	284 7.51	1271
Total filières scientifiques, IUFM inclus	5381	12490	2429	3780	24080

TAB 81 – Liste des Familles professionnelles "Sciences et technologie" au sens statistique (Indice de gini et % de spécialités technologiques supérieures à la moyenne)

code_fap_cath_2	pct techno	_gini_reg
A01b OUV élevage	22.8307	.96880
A02a AGR petite expl SAI	30.4227	.97705
A04b OUVRIERS agri SAI	20.5904	.96859
A12a Viticulture	30.2096	.97531
A21 TECHN en agric.	51.9134	.93374
A22 ING,CAD TECHN agric	71.1288	.97335
B61 Géomètre	24.0411	.97187
B63 DESS en BTP	78.4684	.95488
B70 ARCHI	81.8169	.99737
B71a ING CAD ETUDES BTP	67.1283	.94658
B71b CADRES BTP	66.3267	.94043
C20a TECH etudes E/E	65.0773	.93159
C20b TAM E/E	78.0635	.96939
D62a Dessin etudes méca	89.3109	.97194
D62b Dessin execut méca	64.5696	.94963
E04 ONQ PapierCartonBois	26.2689	.93896
E14a TECH labo rech	43.3294	.95197
E15b OQ SAI	24.3154	.95600
E21b AM Chimie	36.8195	.93823
E22 TAM métall mat	74.5072	.97032
E23b AM prod energie	44.3688	.97522
F50 TAM Ind graphiques	59.8707	.95446
G02 OQ mainten E/E	28.0612	.95834
G11 TAM mainten E/E	61.5788	.94878
G12 TAM ordon planning	79.2971	.96446
G13 TAM mainten SAI	59.1330	.95728
H01 ICT fabric mat E/E	83.6055	.96921
H02 ICT fabric mat méca	88.9132	.97360
H03 ICT fabric chimie IAA	76.4234	.97817
H04 ICT fabric autres ind	54.2096	.96291
H05 ICT entr ordon plan	78.9695	.96633
L51 Chargé étud EcoFinComm	23.6106	.93294
M01b Operat informatique	80.0579	.97658
N01 Chercheurs	23.8100	.94568
N02 ING CAD RECH E/E	87.4989	.96866
N03 ING CAD RECH méca	90.4779	.96694
N04 ING CAD RECH chimie	62.9442	.96797
N05 ING CAD RECH autres	67.1841	.93117
R23 Repr biens consom	22.8453	.93347
R42a ICTC achat	22.0569	.98702
R42b ICTC E/E	47.8899	.97644
R42c ICTC Meca	27.7811	.94430
R42d ICTC TP BI	42.4500	.97703
R42e ICTC informatique	20.4717	.95980
V20d Veterinaires	73.4657	.99539
V30c TECH med	26.6451	.98303
Moyenne	2037	0.93

TAB 8ter – Emploi scientifique et genre : approche STATISTIQUE de l'Emploi

	Sexe de l'enquêté(e)		Total
	Un homme	Une femme	
Def _S : Emploi scientifique "statistique"²²	4978	5774	10752
	46.30	53.70	44.65
	40.57	48.89	
Def _S : autres emplois	7293	6035	13328
	54.72	45.28	55.35
	59.43	51.11	
Total sortants de sciences fondamentales	12271	11809	24080
	50.96	49.04	100.00

	Sexe de l'enquêté(e)		Total
	Un homme	Une femme	
Def _S&T : autres emplois	47301	13538	60839
	77.75	22.25	69.88
	69.08	72.85	
Def _S&T : Emploi sciences et technologie "au sens statistique"²³	21176	5045	26221
	80.76	19.24	30.12
	30.92	27.15	
Total sortants de sciences appliquées et technologiques	68477	18583	87060
	78.65	21.35	100.00

²² C'est à dire les emplois (FAP) telles que ($_gini_ , pct_Scientifiques_yc_iufm$) > (moy,moy)

²³ C'est à dire les emplois (FAP) telles que ($_gini_ , pct_Sciences appli et techno$) > (moy,moy)

TAB 9 – RÉCAPITULATIF des approches NORMATIVE et STATISTIQUE de l'Emploi scientifique par type de diplôme, pour les jeunes issus de filières scientifiques fondamentales, sortants d'IUFM inclus

dipsor2b	Approche normative			Def_S Emplois scientifiques au sens statistique
	N1 Emplois recherche et enseignement	N2 Emplois technologiques	Autres emplois	
03 Doctorat-Réussi	1722 70.40	338 13.82	386 15.78	1823 74.53
04 Doctorat-Echec et DEA-Réussi	306 23.43	653 50.00	347 26.57	454 34.76
05 DESS-Réussi	473 29.04	526 32.29	630 38.67	699 42.91
Maitrise-Réussie	619 23.07	914 34.07	1150 42.86	740 27.58
Licence-Réussie	628 32.76	425 22.17	864 45.07	692 36.10
17 IUFM-Réussi	3077 89.06	ns	374 10.82	3005 86.98
18 IUFM-Echec	2140 48.25	ns	1802 40.63	2331 52.56
DEUG-Réussi	ns	606 24.95	1432 58.95	702 28.90
13 DEUG-Echec	ns	949 25.11	2721 71.98	ns
Total	9466 40%	4908 20%	9706 40%	10752 45%

NB : Cases coloriées : proportions supérieures au tiers (33%) pour l'approche normative, et à la moitié (50%) pour la approche statistique

TAB 91 – RÉCAPITULATIF des approches NORMATIVE et STATISTIQUE de l'Emploi scientifique par type de diplôme pour les jeunes issus de sciences appliquées ou sciences technologiques

dipsor2b	Approche normative			Def_S&T Emplois scientifiques au sens statistique
	N1 Emplois recherche et enseignement	N2 Emplois technologiques	Autres emplois	
Dipl Grande Ecole	4979 34.42	6941 47.98	2545 17.59	7487 51.76
03 Doctorat-Réussi	613 65.42	184 19.64	140 14.94	469 50.05
04 Doctorat-Echec et DEA-Réussi	236 25.40	483 51.99	210 22.60	301 32.40
05 DESS-Réussi	558 21.51	1581 60.95	455 17.54	953 36.74
06 Autres écoles Bac+4-bac+5	ns	2095 64.17	847 25.94	1803 55.22
Maitrise-Réussie	475 23.77	925 46.30	598 29.93	693 34.68
Licence-Réussi	Ns	594 52.89	423 37.67	Ns
DEUG-Réussi	ns	755 61.43	383 31.16	Ns
14 DUT-Réussi	1386 12.75	6488 59.68	2997 27.57	2953 27.16
15 BTS-Réussi	2047 6.29	18748 57.63	11738 36.08	8295 25.50
13 DEUG-Echec	ns	609 44.49	ns	ns
16 BTS/DUT-echec	550 3.49	7981 50.68	7216 45.82	2322 14.75
Total des filières sciences appliquées et technologiques	11713 13%	47384 55%	27963 32%	26221 30%

NB : Cases colorées : proportions supérieures au tiers (33%) pour l'approche normative, et à la moitié (50%) pour l'approche statistique

TAB 9bis – RÉCAPITULATIF des approches NORMATIVE et STATISTIQUE de l'Emploi scientifique par niveau de diplôme pour les jeunes issus de filières scientifiques fondamentales, sortants d'IUFM inclus

	Niveau de formation du jeune issu d'une spécialité sciences fondamentales				Total des sciences fondamentales
	3è cycle	2è cycle y.c IUFM	Deug	Deug échec	
DefN_1 : emplois de la recherche et de l'enseignement	47%	52%	16%	3%	40%
Def N_2 : Les emplois technologiques du secteur productif	28%	14%	25%	25%	20%
Def_N : Emploi scientifique "normatif"	75%	66%	41%	28%	60%
Def_S : Emploi scientifique "statistique" ²⁴	55%	54%	29%	8%	45%

Source : Génération 98 à trois ans, Traitement LIRHE ; Emploi au 30 avril 2001

TAB 91bis – RÉCAPITULATIF des approches NORMATIVE et STATISTIQUE de l'Emploi scientifique par niveau de diplôme pour les sortants de filières sciences appliquées et technologie

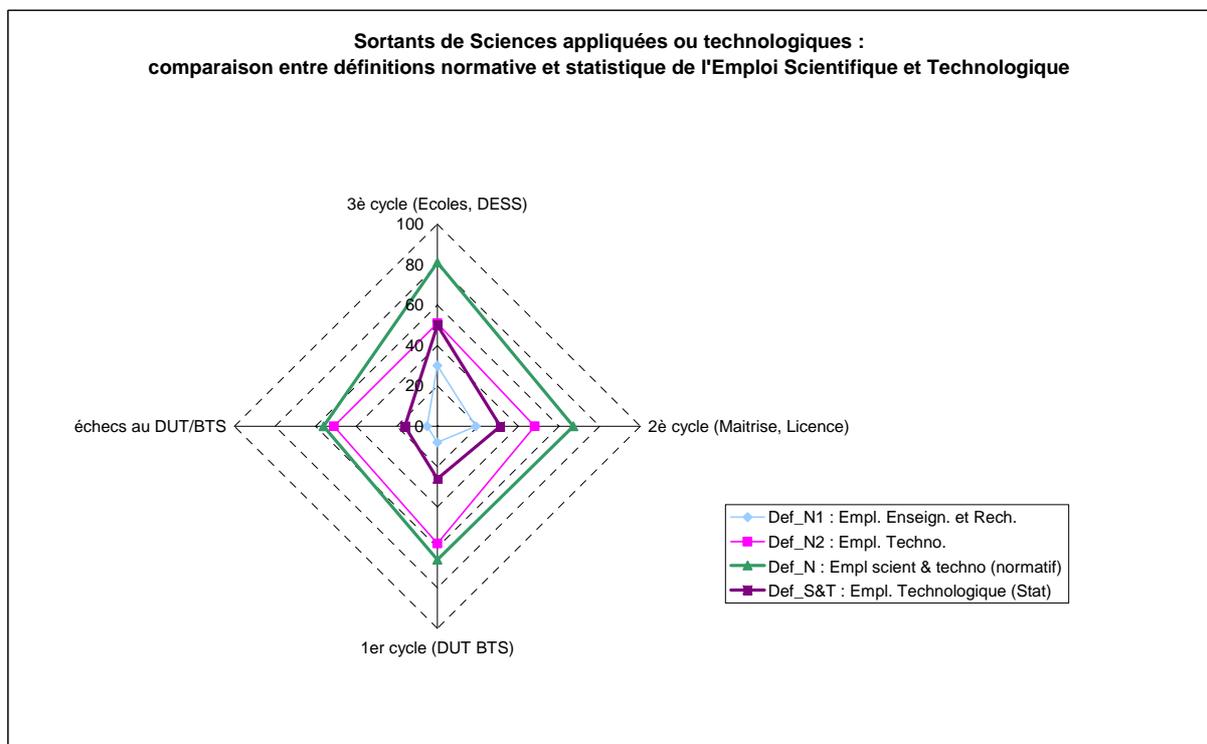
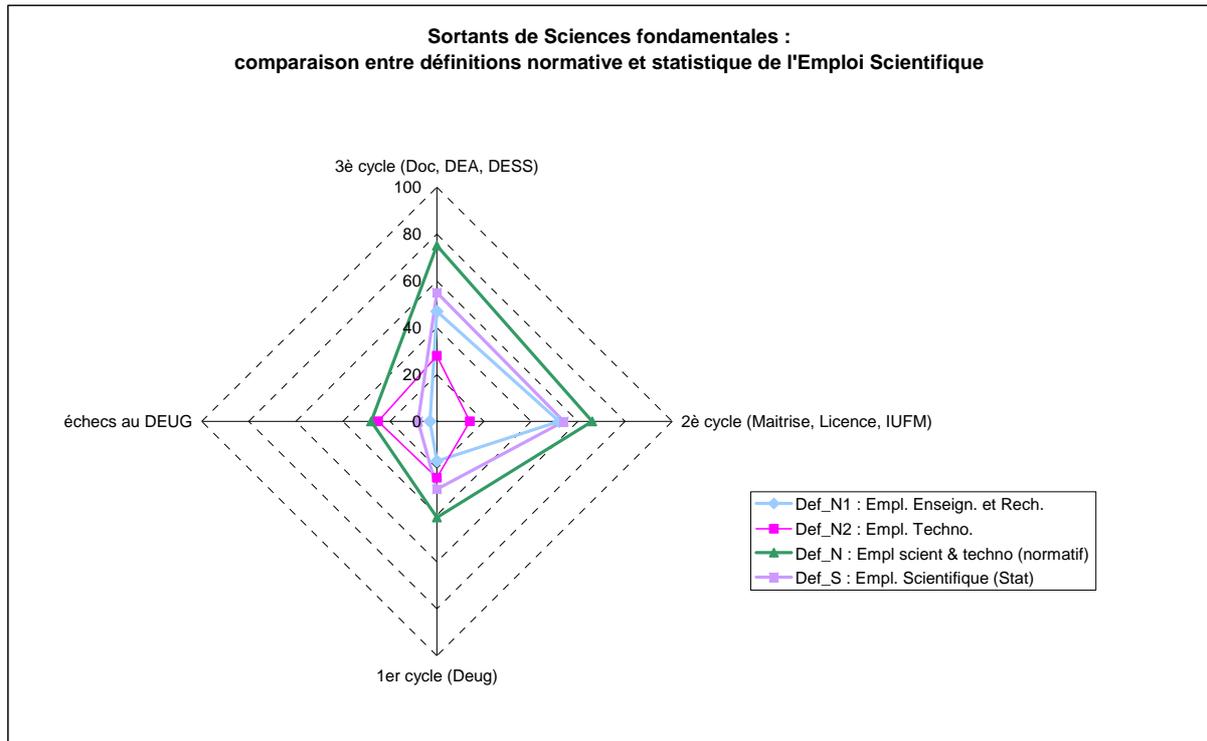
	Niveau de formation du jeune issu d'une spécialité Sciences appli ou technologie				Total des sciences appli / techno
	3è cycle (Ecoles, DESS)	2è cycle	DUT/BTS	DUT/BTS échec	
Def N_1 : emplois de la recherche et de l'enseignement	30%	19%	8%	5%	13%
DefN_2 : Les emplois technologiques du secteur productif	51%	48%	58%	51%	55%
Def_N : Emploi scientifique "normatif"	81%	67%	66%	56%	68%
Def_S&T : Emploi sciences et technologie "statistique" ²⁵	50%	31%	26%	16%	30%

Source : Génération 98 à trois ans, Traitement LIRHE; Emploi au 30 avril 2001

²⁴ C'est à dire les emplois (FAP) telles que ($_gini_ , pct_Scientifiques_yc_iufm$) > (moy,moy)

²⁵ C'est à dire les emplois (FAP) telles que ($_gini_ , pct_Sciences\ appli\ et\ techno$) > (moy,moy)

Graphiques des Tableau 9bis et Tableau 91bis précédents



TAB 10 – Croisement des définitions normative et statistique pour les spécialités scientifiques fondamentales, sortants d'IUFM inclus

%L
%V

	DEF_S : Approche statistique de l'emploi scientifique (sciences fondamentales)		
Approche Normative de l'emploi scientifique	Non scientifique	Scientifique	Total
Non adéquats	8756	950	9706
%L	90.21	9.79	40.31
%V	65.70	8.84	
Ens & Recherche publique, niveau sup. (N1.1)		1210	1210
%L		100.00	5.02
%V		11.25	
R&D privé, niveau sup. (N1.2)		1000	1000
%L		100.00	4.15
%V		9.30	
Ens et Recherche niveau intermédiaire (N1.3)	773	6483	7256
%L	10.65	89.35	30.13
%V	5.80	60.30	
N1 : Emplois de l'enseignement et de la recherche	%L : 8% % V : 6%	%L : 92% % V : 81%	40%
Ingénieurs et cadres techniques (N2.1)	1685	273	1958
%L	86.06	13.94	8.13
%V	12.64	2.54	
Techniciens secteur productif (N2.2)	1304	836	2140
%L	60.93	39.07	8.89
%V	9.78	7.78	
OQ et ONQ secteur productif (N2.3)	810		810
%L	100.00		3.36
%V	6.08		
N 2 : Emplois technologiques du secteur productif	%L : 77% % V : 28%	%L : 23% % V : 10%	20%
N : Approche normative de l'Emploi "scientifique"	%L :32% % V : 34 %	%L : 68% % V : 91%	60%
Total des spécialités scientifiques	13328	10752	24080
	55%	45%	100.00

Source : Génération 98 à trois ans, Traitement LIRHE

TAB 11 – Croisement des approches normative et statistique pour les spécialités sciences appliquées et technologie

Approche Normative de l'emploi scientifique	Def_S&T : Approche statistique de l'emploi "sciences et technologie"		
	Non scientifique	Scientifique	Total
Non adéquats	26823	1140	27963
%L	95.92	4.08	32.12
%V	44.09	4.35	
Ens & Recherche publique, niveau sup. (N1.1)	220	489	709
%L	31.03	68.97	0.81
%V	0.36	1.86	
R&D privé, niveau sup. (N1.2)		6350	6350
%L		100.00	7.29
%V		24.22	
Ens et Recherche niveau intermédiaire (N1.3)	2385	2269	4654
%L	51.25	48.75	5.35
%V	3.92	8.65	
N1 : Emplois de l'enseignement et de la recherche	%L : 22 %	%L : 78 %	
	% V : 4%	% V : 35%	13%
Ingénieurs et cadres techniques (N2.1)	8740	5037	13777
%L	63.44	36.56	15.82
%V	14.37	19.21	
Techniciens secteur productif (N2.2)	13608	8979	22587
%L	60.25	39.75	25.94
%V	22.37	34.24	
OQ et ONQ secteur productif (N2.3)	9063	1957	11020
%L	82.24	17.76	12.66
%V	14.90	7.46	
N 2 : Emplois technologiques du secteur productif	%L : 66 %	%L : 34%	
	% V : 52%	% V : 61%	55%
N : Approche normative de l'Emploi "scientifique"	%L : %	%L : %	
	% V : 56%	% V : 96%	68%
Total des spécialités sciences appliquées et technologies	60839	26221	87060
	70%	30%	100%

Source : Génération 98 à trois ans, Traitement LIRHE

Tab 10bis – Liste des Familles professionnelles (FAP) "scientifiques" au sens statistique mais pas au sens normatif pour les spécialités scientifiques

Effectifs concernés en avril 01 dans l'enquête Génération 98

code_fap_cath_2				
code_fap_cath_avril01_2	Fréquence	Pourcentage	Fréquence cumulée	Pourcent. cumulé
J31 Cond VL	85	8.95	85	8.95
J51 Agts et hôtes accomp	57	6.00	142	14.95
L51 Chargé étud EcoFinComm	100	10.53	242	25.47
P20b Adm sup Coll loc et HP	89	9.37	331	34.84
P20c Off Armée Gend.	9	0.95	340	35.79
P20d Bibl Archiv Conserv FP	18	1.89	358	37.68
Q22 CADRES ASSURANCES	53	5.58	411	43.26
R12 VENDEUR ameubl	6	0.63	417	43.89
T50a Officiers Armée police	120	12.63	537	56.53
V20a Médecins	148	15.58	685	72.11
V20b Pharmacie	83	8.74	768	80.84
V41a Orientation	20	2.11	788	82.95
W01 Instituteurs spécialisés	49	5.16	837	88.11
W02b Prof art	51	5.37	888	93.47
W03a Dir etab enseignement	62	6.53	950	100.00

Source : Génération 98 à trois ans, Traitement LIRHE
Emploi en avril 2001

CONCURRENCES ENTRE SPECIALITES SCIENTIFIQUES ET TECHNOLOGIQUES

Tab 21a - Liste des Familles "scientifiques" et non "technologiques"

FAP scientifiques uniquement	_gini_reg	pct_sci_iufm	pct techno
A01a IND élevage	.98768	4.2857	20.1571
J31 Cond VL	.93118	6.2705	9.6217
J51 Agts et hôtes accomp	.93704	8.2889	3.9600
J60 CAD Transp navigation	.95521	12.1087	18.3742
P20b Adm sup Coll loc et HP	.93100	4.7756	8.7536
P20c Off Armée Gend.	.96547	5.4189	13.3389
P20d Bibl Archiv Conserv FP	.97994	7.6369	1.1045
Q22 CAD ASSUR	.97065	7.6384	5.5910
R12 VENDEUR ameubl	.94054	4.5646	11.4066
T50a Officiers Armée police	.94873	19.7841	15.5832
V20a Medecins	.99170	5.2023	1.2591
V20b Pharmacie	.99449	4.1660	0.3296
V41a Orientation	.97627	3.9882	1.7476
W01 Instit	.98113	41.0724	1.3806
W02a Prof agreg cert	.93869	33.7842	4.0745
W02b Prof art	.98227	7.1858	0.0000
W03a Dir etab enseignement	.98091	14.8984	2.6925
W03b Enseig ens sup	.93613	26.1766	14.4297

Tab 21b - Liste des emplois à la fois "scientifiques" et "technologiques"

code_fap_cath_2	_gini_reg	pct_sci_iufm	pct techno
A21 TECHN en agric.	.93374	10.6355	51.9134
A22 ING,CAD TECHN agric	.97335	11.1702	71.1288
B61 Géomètre	.97187	12.5728	24.0411
B71a ING CAD ETUDES BTP	.94658	5.0261	67.1283
C20a TECH etudes E/E	.93159	11.2034	65.0773
E14a TECH labo rech	.95197	27.1098	43.3294
E21b AM Chimie	.93823	23.5579	36.8195
E22 TAM métall mat	.97032	8.1132	74.5072
G11 TAM mainten E/E	.94878	6.1250	61.5788
G12 TAM ordon planning	.96446	7.3632	79.2971
H04 ICT fabric autres ind	.96291	7.4403	54.2096
H05 ICT entr ordon plan	.96633	8.7059	78.9695
L51 Chargé étud EcoFinComm	.93294	6.7279	23.6106
M01b Operat informatique	.97658	3.8871	80.0579
N01 Chercheurs	.94568	49.7193	23.8100
N02 ING CAD RECH E/E	.96866	6.5725	87.4989
N03 ING CAD RECH méca	.96694	4.2960	90.4779
N04 ING CAD RECH chimie	.96797	22.1919	62.9442
N05 ING CAD RECH autres	.93117	17.0856	67.1841
R42c ICTC Meca	.94430	7.7090	27.7811
R42e ICTC informatique	.95980	3.6609	20.4717
V30c TECH med	.98303	8.2439	26.6451

Tab 21c - Liste des emplois "technologiques" et non "scientifiques"

code_fap_cath_2	_gini_reg	pct_sci_iufm	pct_techno
A01b OUV élevage	.96880	1.28565	22.8307
A02a AGR petite expl SAI	.97705	0.00000	30.4227
A04b OUVRIERS agri SAI	.96859	0.00000	20.5904
A12a Viticulture	.97531	0.00000	30.2096
B63 DESS en BTP	.95488	1.58150	78.4684
B70 ARCHI	.99737	0.43351	81.8169
B71b CADRES BTP	.94043	1.71769	66.3267
C20b TAM E/E	.96939	1.62468	78.0635
D62a Dessin etudes méca	.97194	0.45664	89.3109
D62b Dessin execut méca	.94963	0.44698	64.5696
E04 ONQ PapierCartonBois	.93896	0.00000	26.2689
E15b OQ SAI	.95600	2.08699	24.3154
E23b AM prod energie	.97522	2.42175	44.3688
F50 TAM Ind graphiques	.95446	1.79712	59.8707
G02 OQ mainten E/E	.95834	1.73250	28.0612
G13 TAM mainten SAI	.95728	0.97138	59.1330
H01 ICT fabric mat E/E	.96921	3.13521	83.6055
H02 ICT fabric mat méca	.97360	0.83972	88.9132
H03 ICT fabric chimie IAA	.97817	3.09515	76.4234
R23 Repr biens consom	.93347	1.26782	22.8453
R42a ICTC achat	.98702	1.45537	22.0569
R42b ICTC E/E	.97644	0.55046	47.8899
R42d ICTC TP BI	.97703	3.33087	42.4500
V20d Veterinaires	.99539	0.41832	73.4657

C2- Trajectoires professionnelles des jeunes scientifiques

Catherine Béduwé, Lirhe

Dans le chapitre précédent, on a évalué l'accès des jeunes scientifiques, diplômés de sciences fondamentales ou de sciences appliquées à « l'emploi scientifique ». La mesure portait sur l'emploi occupé par ces jeunes au bout de trois ans, une fois passées les turbulences des premières années sur le marché du travail. Il s'agit maintenant, au contraire, de décrire la trajectoire de ces jeunes au cours des trois ans qui ont suivi leur sortie de formation, école ou université, et la place qu'y occupe l'emploi scientifique. Occupe-t-on un emploi scientifique immédiatement ou bien faut-il un peu de temps ? Les trajectoires dépendent-elles de l'emploi atteint, sont-elles différentes entre les jeunes diplômés en sciences fondamentales et ceux de sciences appliquées ?

1.- Les trajectoires professionnelles des sortants de sciences fondamentales

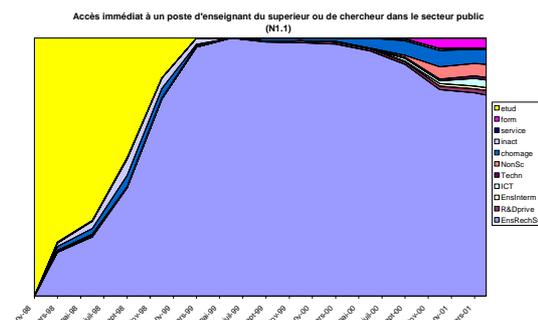
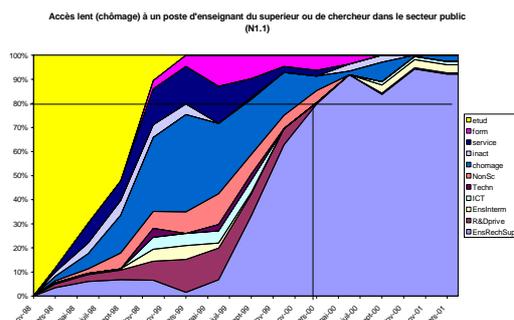
1.1- Des trajectoires d'accès rapide et stabilisé à l'emploi

Dans un premier temps on s'intéresse aux trajectoires professionnelles des jeunes issus de sciences fondamentales et à la place qu'y occupe l'emploi scientifique. On a restreint l'analyse aux seuls diplômés, à l'exclusion des sortants sur échec au Deug dont on a vu que leur taux d'insertion sur des emplois « scientifiques » (cf chapitre précédent) était très faible. Leur formation scientifique est quasi inexistante et leur insertion professionnelle ne relève pas d'une problématique d'emploi scientifique. On a également écarté les sortants d'IUFM : la quasi-totalité des sortants diplômés (93%) se retrouvent immédiatement en poste – Professeur des Ecoles, Certifié ou Agrégé – dès la fin de leur formation ; les sortants sur échec ne sont que 30% à devenir enseignant, les autres accédant le plus souvent à des emplois non scientifiques. L'incertitude que l'on a sur leur spécialité de formation (cf. chapitre précédent) conduit à les écarter de cette analyse centrée sur les concurrences pour l'accès à l'emploi scientifique.

L'idée est de suivre l'ensemble de ces jeunes « scientifiques » sur le marché du travail pendant trois ans et de voir comment ils se « diffusent » dans les différents emplois repérés comme scientifiques. Les emplois sont distingués suivant la nomenclature normative. En effet l'idée est ici de repérer les modes d'accès à tous les emplois offrant des débouchés aux scientifiques, et notamment les emplois « technologiques » où sciences fondamentales et sciences appliquées sont en concurrence. On mesure donc la vitesse d'accès et les mobilités éventuelles entre les six groupes d'emplois que sont les Enseignants du supérieur et chercheurs de la FP (N1.1), les Ingénieurs de Recherche et développement du secteur privé (N1.2), les Enseignants de niveau intermédiaire et techniciens de recherche (N1.3) les Ingénieurs et Cadres techniques de l'industrie (N2.1), les OQ et Techniciens de l'industrie (N2.2+ N2.3) , et enfin les autres emplois, que l'on a dénommés « non scientifiques ».

On utilise la méthode des trajectoires professionnelles type (Béduwé 2001). Cette méthode consiste à classer les trajectoires professionnelles des jeunes (i.e les chronogrammes décrivant leur situation d'emploi mois par mois pendant trois ans) individuelles et donc a priori totalement diversifiées, en quelques « parcours type » représentatifs des parcours de la cohorte. Ces parcours sont obtenus par une classification hiérarchique des parcours dans lesquels la position « emploi » est codée dans l'un des sept groupes d'emplois précités. Les clusters obtenus (les trajectoires type) doivent avoir un minimum de 30 représentants (non pondéré). La méthode est descriptive, la lecture des trajectoires se fait à l'aide de graphes montrant l'enchaînement des situations au cours des trois ans.

Appliquée à notre population de jeunes diplômés en sciences fondamentales, la méthode met en évidence l'existence de 13 trajectoires (tableau 1). On constate qu'il existe une ou plusieurs trajectoires d'accès à chacun des six groupes d'emplois isolés montrant des accès plus ou moins directs, et quelques trajectoires centrées sur des situations de non emploi (formation, inactivité ou chômage). Les trajectoires 8 et 12 montrant des accès directs et au contraire lents à un poste d'enseignant chercheur ou chercheur sont reproduites ci-dessous.

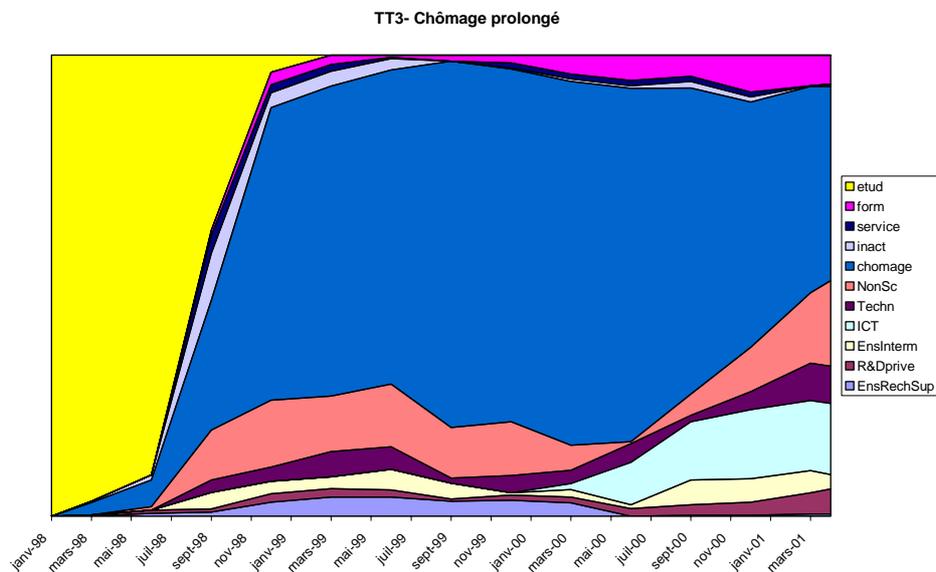


Comme on pouvait s'y attendre les trajectoires les plus fréquentes concernent l'accès aux emplois non scientifiques (TT-1 18%, TT-6 6% et TT-9 9%, soit un tiers des parcours), suivies par celles qui concernent les emplois de Technicien (TT-2 9%, TT-4 5%, soit 14% des parcours) et enfin les trajectoires d'accès aux différents emplois de Cadre ou d'Ingénieur qui rassemblent chacune environ 10% des parcours, soit 38% d'accès au statut Cadre. Au total, les trajectoires aboutissant à une prise d'emploi rapide et durable sur la période concernent 85% de ces jeunes diplômés en sciences fondamentales. La trajectoire de « chômage prolongé » regroupe 7% des parcours, celles montrant des retours en formation, 8%. Ces résultats témoignent d'une insertion globalement réussie, ce qui correspond bien à cette population de diplômés de l'enseignement supérieur. On note cependant, comme pour la trajectoire 8 ci-dessus que les parcours ne sont pas toujours complètement stabilisés. Des retours vers le marché du travail ou des mobilités s'observent au bout de 2ans, deux ans et demi, mais en nombre trop limité pour pouvoir être analysés.

Quelques remarques descriptives sur ces trajectoires :

- L'accès à un groupe d'emplois donné peut se faire de plusieurs manières : immédiatement (la prise d'emploi suit la fin des études, quasiment sans discontinuité), après le service national ou de manière plus lente (période de recherche d'emploi ou passages par un autre emploi). Chacun des 6 groupes d'emplois possède une trajectoire d'accès immédiat ou quasi immédiat (cf. tableau 1)
- Les accès aux différents groupes d'emplois sont le plus souvent immédiats (sans chômage) et durables (sans mobilités ultérieures ou retours vers le marché du travail). Les trajectoires qui montrent un accès lent ou progressif, généralement du fait d'une période initiale de recherche d'emploi (TT-12 : accès lent à l'enseignement de niveau intermédiaire, TT-4 : accès très lent et très progressif à un emploi de Technicien, et enfin TT-9 : accès lent (chômage) à un emploi non scientifique) sont rares et de poids faible. Ce résultat est en partie dû à la bonne conjoncture qui a porté les premiers pas professionnels de la Génération 98.
- Le temps passé au chômage avant le premier emploi est relativement faible (moins de 6 mois) quand il n'est pas nul (dans le cas des accès immédiats) sauf dans le cas des accès aux emplois non scientifiques (TT-9) où il est en moyenne de 9 mois. Trois raisons peuvent expliquer ceci : ces emplois sont pris par défaut par des jeunes qui ont cherché autre chose avant, les jeunes scientifiques sont moins bien armés que d'autres jeunes pour accéder à ces emplois et/ou enfin, ceci témoigne des difficultés plus importantes des jeunes de niveau de diplôme moindres qui sont majoritaires comme on l'a vu sur ces emplois. Le chapitre suivant devrait permettre de démêler ces facteurs, mais il semble bien clair que les difficultés, somme toutes rares, sont plus souvent liées à la prise d'un emploi non scientifique.
- On n'observe pas de mobilités professionnelles entre les différents groupes d'emploi. A trois ans, les accès à chacun des groupes semblent clairement différenciés.

- Les trajectoires d'accès aux métiers de l'enseignement supérieur ou de la recherche (8 et 12) montrent que la stabilisation n'est pas totalement acquise, en tous cas pas pour tous, au bout de trois ans.
- La trajectoire de chômage prolongé, regroupant 7% de la cohorte, montre une durée moyenne de 21 mois de chômage (sur 36), ce qui est évidemment beaucoup. Ce type de trajectoire est une constante dans l'analyse de l'insertion des jeunes (cf. Quand l'école est finie, p.41 : 7% de parcours marqués par un chômage persistant) mais on peut s'étonner de la voir émerger pour cette population de diplômés du supérieur, globalement à l'abri de ce genre de parcours. Tous les diplômés sont concernés, dans des proportions qui évoluent entre 4% pour les diplômés de DESS et 11% pour les DEA n'ayant pas obtenu leur Doctorat (tab2). Bien que faibles ces proportions soulignent la diversité des parcours de jeunes pourtant dotés d'un même diplôme. Il faut toutefois souligner (cf. graphe ci-dessous) que ces situations de chômage prolongé semblent déboucher sur l'emploi au bout de trois ans (ce qui n'est pas le cas pour d'autres populations).



1.2- Où l'on retrouve la logique des niveaux de diplôme v/s d'emploi

Chaque type de trajectoire peut se rencontrer chez tous les jeunes scientifiques, quel que soit leur diplôme (tab 2). Il existe cependant des concentrations fortes entre diplôme et trajectoire qu'une analyse factorielle du tableau 2 permet de mettre facilement en évidence (tab3).

Une première opposition très forte (axe 1, 72% de la variance) existe entre les Doctorants et tous les autres diplômés (axe 1). Ceux-ci se sont très largement insérés (2/3) dans des fonctions de recherche (Enseignant chercheur, Recherche publique et R&D secteur privé) et réciproquement, lorsque ces emplois recrutent des sciences fondamentales, ils ne font appel qu'à eux (89% des Accès immédiats à un emploi EnsRechSup et 60% des Ing R&D sont le fait de doctorants au sein des sciences fondamentales). Ceci se produit aussi bien pour les accès immédiats (TT-8 que pour les accès un peu plus lents (TT-12). D'où leur situation de quasi monopole sur ces emplois (à peine égratignée par les DESS pour l'accès aux postes de Ingénieur R&D). Mais rappelons que l'analyse ne prend en compte que les diplômés de sciences fondamentales (on verra au paragraphe suivant la concurrence avec les diplômés en sciences appliquées

A l'opposé se trouvent les diplômes universitaires de 2^{ème} cycle, DEUG, Licence et Maîtrise et les emplois de niveau intermédiaire, scientifiques ou non. Deux correspondances fortes : Diplôme de Maîtrise et Trajectoires d'Accès aux emplois de technicien (rapide ou plus lent) d'une part, et diplômes de Deug/Licence et accès aux emplois d'enseignant (Licence principalement comme Maîtres auxiliaires) ou aux emplois non scientifiques (DEUG). Ce premier axe présente donc une opposition nette entre les diplômes de niveau Bac+8 et les accès Cadre et Ingénieur (recherche) et les diplômes universitaires Bac+2 à Bac+4 qui, avec des nuances, sont cantonnés aux emplois de niveau intermédiaire.

Enfin les DESS et DEA (qui sont le plus souvent des jeunes ayant échoué au Doctorat) ont comme spécificité de s'insérer principalement sur des emplois d'Ingénieur ou Cadre technique (ICT) et d'en constituer la majorité des recrutements. La petite opposition (axe 2, 16% de la variance) entre ces diplômés et les Diplômes de Deug ou de Licence peut désigner ce second axe comme un axe de « spécialisation » pour ne pas parler de professionnalisation. Les premiers ont effectivement atteint un niveau de diplôme BAC+5 qui signale l'acquisition de compétences scientifiques générales, mais pointues. A l'inverse les sortants de DEUG et/ou de licence n'ont encore que des connaissances scientifiques très basiques ; ce qui explique aussi l'opposition entre Ing et Cadre Techn. et Emploi Non Scientifique.

La trajectoire de chômage (TT-3) est au centre du graphique. Elle est, comme on l'a dit, une des trajectoires les mieux partagées par les différents diplômés.

En général, lorsqu'il existe plusieurs trajectoires pour un type d'emploi, i.e plusieurs manières d'accéder à ce type d'emploi (accès direct (TT-8 et TT-12, accès immédiat ou lent aux emplois de l'enseignement supérieur et de la recherche ou encore TT-2 et TT-4, accès rapide ou lent aux emplois de technicien), celles-ci sont regroupées par l'analyse factorielle (elles sont proches sur le graphe). Ceci signifie que le type de diplôme n'influe pas ou très peu sur le mode d'accès à l'emploi comparativement à la nature de l'emploi lui-même. Ainsi 89% des individus qui accèdent immédiatement aux emplois de chercheur et d'enseignant du supérieur ont un doctorat et 67% de ceux qui y accèdent lentement (2ans en moyenne). Cette trajectoire "plus difficile" est aussi celle de titulaires de DESS (18%) mais aussi de maîtrise et de Licence (13%), absents des accès immédiats ... Mais ces différences sont finalement peu importantes en regard du fait que ces emplois (et donc ces trajectoires) constituent un quasi monopole pour les docteurs.

Ceci est vrai pour les Enseignants du sup et chercheurs et pour les Techniciens. Ceci n'est pas vrai pour les Emplois Non Scientifiques, l'accès lent (TT-9, 9mois de chômage) s'opposant aux accès rapides (TT-1 Accès immédiat et TT- 6 ENS après SN). L'accès lent est le fait de diplômés du 3^{ème} cycle dont on peut penser qu'ils ont cherché autre chose (un poste d'ICT comme leurs collègues par ex) avant de se résoudre à prendre ce type d'emploi. Ce n'est pas le cas des titulaires de Licence ou de Deug qui y ont accédé beaucoup plus rapidement.

2.- Concurrences entre sciences fondamentales et sciences appliquées : une approche par leurs trajectoires d'accès à l'emploi

Dans un deuxième temps on a reproduit l'analyse sur l'ensemble des sortants avec un diplôme de sciences, sciences fondamentales ou sciences appliquées. L'objectif est de cerner les concurrences dans l'accès aux différents groupes d'emploi entre jeunes issus de spécialités fondamentales et jeunes formés aux sciences appliquées. Qui accède immédiatement et à quels emplois ? Comment se fait l'accès aux emplois "concurrentiels", c'est-à-dire aux emplois dont on a vu qu'ils recrutaient à la fois des Sciences fondamentales et des Sciences appliquées ?

Comme précédemment, on a restreint l'étude aux seuls diplômés (élimination des DUT/BTS ou DEUG non diplômés) et hors IUFM. On a également choisi l'approche normative de manière à disposer de catégories d'emplois communes aux deux groupes de spécialités. Par ailleurs les logiques de niveau dans l'établissement des relations entre formation et emploi sont telles que l'on aurait été obligé de réintroduire les niveaux d'emploi au sein de l'approche statistique, ce qui, compte tenu des effectifs, rend l'exercice périlleux. En revanche cette dimension sera rajoutée en "variable supplémentaire" dans l'analyse par diplômes.

2.1- Mêmes types de trajectoires professionnelles pour les diplômés de Sciences fondamentales et les Sciences appliquées.

La population étudiée étant nettement plus importante (89141 diplômés SF et SA pour 14275 diplômés SF), les trajectoires sont plus nombreuses (tab 4). Elles restent cependant structurées

autour des différents groupes d'emploi. Compte tenu des effectifs, on a divisé le groupe des Emplois intermédiaires de recherche (N1.3) : Enseignants de niveau intermédiaire d'un côté et Techniciens de Recherche de l'autre. On a par ailleurs gardé la distinction entre Techniciens (N2.2) et OQ (N2.3). On a au total huit groupes d'emploi Avec le même niveau de contrainte imposé à la taille des trajectoires (30 questionnaires minimum) on obtient 25 trajectoires type (tab 4).

Quelques exemples de ces trajectoires sont donnés en annexe.

Tous les groupes d'emplois ont une trajectoire d'accès direct. Mais elles sont moins nettes dans le cas des emplois de l'enseignement que dans celui des cadres du privé (cf. par ex TT-12 Accès direct aux emplois de la recherche et de l'ens. Sup, ou TT-7 Accès aux emplois d'enseignement de niveau intermédiaire par rapport à TT-15, accès direct Ing R&D).

Il existe plusieurs trajectoires par groupe d'emploi, c'est-à-dire plusieurs modes d'accès, immédiat ou légèrement différé. En effet, comme pour les Sciences, les périodes de recherche d'emploi sont de courte durée (cf. tableau 4), la plus longue d'entre elles (excepté la TT-11 trajectoire de chômage prolongé) débouchant sur un retour en formation (TT-18).

Quelques remarques descriptives sur ces trajectoires :

- Apparition du Service national (ex TT-19 en annexe) : on est face à une population plus masculine que chez les seuls sciences fondamentales et les accès directs à l'emploi sont distingués suivant qu'il y a eu ou non passage par le service national. Celui-ci a lieu juste après la fin de formation à une exception près (TT-4) où le service a lieu en milieu de parcours.
- La très grande majorité des trajectoires distinguent des formes d'accès aux différents groupes d'emploi (89%) plutôt que de non emploi (chômage, formation, inactivité), soit une proportion encore plus élevée que chez les seuls Sciences fondamentales. En conséquence, les trajectoires de sortie du marché du travail sont plus rares, notamment celles de chômage prolongé (TT-11, cf. annexe, 3.6% contre 7%). Deux trajectoires de retours en formation existent : l'une montre un retour en formation pour une période courte (TT-18, cf annexe) après que le jeune ait connu des situations diverses mais souvent de recherche d'emploi et qui débouche apparemment sur de l'emploi ; l'autre montre des retours en formation plus longue et qui n'est pas encore achevée en 2001 (TT-20, cf annexe).
- L'accès aux différents groupes d'emploi est le plus souvent immédiat, au service national près. Lorsque ce n'est pas le cas, le chômage est très rare (TT-8, TT-22), voire inexistant (cf tab4). Accéder à ces emplois de recherche, d'enseignement ou industriels ne semble donc pas poser de problème.
- La stabilité d'emploi paraît acquise pour l'ensemble des trajectoires (pas de retours au chômage en cours de parcours). En revanche on observe, en fin de période, des premières mobilités essentiellement professionnelles (TT-15 Ingénieur en R&D, TT-23 et TT-5 Techniciens de recherche, TT-6 et TT-19 OQ, TT-16 ENS) mais encore trop ténues pour pouvoir être analysées en tant que telles (cf. exemples TT-15 en annexe).
- Quelques vraies trajectoires de mobilité apparaissent au bout de 18mois d'emploi ou deux ans en moyenne (TT-17 Ens Sup Rech → emplois divers (fins de vacation ?), TT-25 ICT→ENS ou IR&D, TT-9 Tech→ emplois divers, TT-2 ENS→ emplois divers, cf annexe). Leurs effectifs sont encore très confidentiels pour en connaître la nature mais elles se font sans discontinuité d'emploi.

- Les accès à des emplois non scientifiques sont plus rares que pour les sciences fondamentales (23% contre 33%), ce qui correspond bien à la photographie à 3 ans du chapitre précédent. En revanche, et comme prévu, les trajectoires d'accès à des emplois de Techniciens ou d'Ingénieur Cadre technique sont plus nombreuses.

2.2- Une concurrence pour l'accès aux emplois scientifiques (hors enseignement et recherche) défavorable aux diplômés de sciences fondamentales

L'analyse du tableau croisant ces 25 trajectoires type avec les 16 types de diplômes des sortants de Sciences fondamentales ou Sciences appliquées a été réalisée à l'aide d'une analyse factorielle. Une première analyse (tab 5) montre l'atypisme des Doctorants, que ce soit en Sciences fondamentales ou en Sciences appliquées : leur liens avec les emplois de la recherche et de l'enseignement supérieur sont à la fois très forts et exclusifs. On aura compris que ces emplois sont quasiment « réservés » aux Docteurs, et sans doute aux Docteurs Ingénieurs en ce qui concerne les Sciences appliquées (les diplômés d'Ecoles d'ingénieur sont en effet quasi inexistantes sur ces emplois).

Une deuxième analyse a été conduite en retirant les trajectoires d'accès aux emplois de Recherche et d'enseignement supérieur (TT-12 et TT-17), et donc en retirant de fait une grande partie des Doctorants (45% des SF et 30% des SA) (tab6).

Cette analyse oppose clairement deux axes : les formations supérieures en sciences appliquées qui se positionnent le long du premier axe en fonction de leur niveau, Doctorat, Ecoles d'ingénieur, DEA et DESS d'un côté et formations Bac+2, Deug, BTS et DUT de l'autre, tandis que les formations en sciences fondamentales sont regroupées sur le deuxième axe autour des trajectoires de formation, de chômage d'inactivité et ... d'accès à l'enseignement du secondaire d'un côté (droite) et emploi non scientifique de l'autre. Ceci montre d'une part que les deux sous populations n'accèdent pas, ou peu, aux mêmes emplois, ce qui prouve bien la « faible » pénétration des SF dans le champ des emplois technologiques, et d'autre part, que les SF sont nettement plus concernées par les trajectoires de non emploi. Les seuls diplômés de SF à « s'approcher » de l'axe SAT et des emplois d'ingénieur ou cadre technique sont les DESS, les DEA et les Doctorants (graphe tab6).

Cette analyse des dynamiques d'accès à l'emploi confirme les résultats obtenus dans les chapitres précédents quant à la confrontation des insertions (partie B) et des emplois occupés (partie C) ; les techniques utilisées (TT et Analyse factorielle) font ressortir les différences en opposant clairement les deux populations : elles n'ont pas vraiment les mêmes emplois et la situation des SF est (relativement) plus difficile, liée aux recherches d'emploi longues et aux retours en formation.

Les formations en sciences appliquées s'opposent très nettement le long de « leur axe » à la fois par leur niveau de diplôme et celui des emplois auxquels elles ont accédé, Ingénieurs et Cadres d'un côté, Techniciens OQ de l'autre. Les formations universitaires de sciences appliquées Maîtrise, Licence et Deug sont entre ces deux pôles, et donc plus éloignées des emplois correspondants. Les formations en sciences fondamentales sont plus rapprochées et regroupées autour des trois « groupes », les Emplois non scientifiques, (Licence et Maîtrise) les sorties du Marché du Travail (Maîtrise et Deug) et les Emplois d'enseignant du secondaire (Licence, Maîtrise).

Les accès à l'emploi non scientifique sont au centre du graphique parce qu'ils concernent des formations des deux groupes de disciplines, de niveau Deug, licence ou maîtrise.

Les DESS DEA et Doctorants en SF se situent entre le pôle Ingénieur et Cadre de l'industrie dominé par les diplômés BAC+4 ou 5 en SAT et celui des métiers de l'enseignement mais aussi des situations de sortie du marché du travail (Enseignement tertiaire et R&D pour les Doctorants, ICT pour les DEA, ENS et R&D pour les DESS et chômage (TT-11) pour toutes ces formations en sciences fondamentales (taux relativement faible mais surreprésenté par rapport aux formations en Sciences appliquées)).

La relation entre formation et emploi est plus nette dans le domaine des SA, totalement articulée sur la notion de niveau de diplôme. Les relations pour les SF sont plus floues, exception faite de la liaison Docteur / Enseignant chercheur (tellement forte qu'on a été obligé de les retirer pour pouvoir analyser les autres relations).

On a donc bien un premier axe, le plus important (63% de la variance) qui est un axe de niveau, à la fois de formation et d'emploi le long duquel se positionnent clairement les formations technologiques et les emplois du secteur productif, et un deuxième axe, plus difficile à interpréter mais qui positionne les formations en fonction de leur lien plus ou moins fort avec les métiers de l'enseignement d'une

part, et la fréquence des situations de sortie du marché du travail, chômage, inactivité et formation d'autre part. Les Emplois non scientifiques (non distingués par niveau) apparaissent finalement au centre parce que représentant des débouchés parfois importants pour la plupart des formations, quel que soit leur niveau.

Les concurrences entre SF et SA sont mises en évidence par les positions relatives des diplômés Bac+5 et plus en SF et SA : les doctorants (excepté ceux qui ont accédé à un emploi de recherche publique et qui ont été retirés de l'analyse) en SA sont à l'évidence plus proches des emplois de R&D que les doctorants SF, de même que les DEA SA et les DESS en SA sont nettement plus proches des emplois d'ICT que les DEA et DESS en SF. Cette distinction porte aussi sur les diplômes de maîtrise, les SF apparaissant beaucoup plus en « galères » que les maîtrises en SA. D'une manière générale, toutes les formations en SF ont des positions plus éloignées des "points trajectoire" que les formations SA du fait des situations de chômage ou des parcours hésitants (inactivité, formation) qui, sans être jamais très importants dans l'absolu, les concernent relativement plus souvent. Il ressort clairement de cette analyse totalement descriptive, que les formations en SA, notamment les formations sélectives, ont des accès plus fréquents voire plus faciles aux emplois entrant dans le processus de fabrication industrielle ainsi qu'aux emplois de recherche et développement que les jeunes issus de filières fondamentales qui y accèdent de manière moins systématique.

Le centre de gravité des emplois qui recrutent de manière privilégiée à la fois des SA et des SF (tableau 21b de la partie précédente) se trouve le long de l'axe 1, dans la partie supérieure du graphique, vers les emplois d'ingénieur et de cadre technique. Ces emplois sont ceux sur lesquels la concurrence entre SF et SA, à niveau équivalent, est la plus forte. Les Docteurs, DESS, DEA de SF ne sont pas en position favorable dans cette concurrence. Les diplômés de maîtrise en SF sont "exclus" de la concurrence, ce qui n'est pas le cas (ou moins) des diplômés d'une maîtrise en SA.

Le devenir des licenciés semble encore plus différent selon qu'il s'agisse d'une licence SA ou SF. Les premiers sont plutôt proches de DUT et BTS, mais plus souvent tournés vers les Emplois Non Scientifiques. Les seconds se "récupèrent" avec la possibilité d'entrer dans l'enseignement, mais sur des postes précaires de maître auxiliaire ou vers des emplois non scientifiques. Certains retournent en formation (10%), d'autres ont du mal à sortir du chômage (10%) ou de l'inactivité (5%).

Les formations en Sciences fondamentales n'ont pas eu de réelles difficultés d'insertion au vu de ces analyses de trajectoires. Les plus diplômés d'entre eux, essentiellement les docteurs ont un avantage évident pour l'accès aux emplois de Recherche et d'enseignement du supérieur, mais aussi du secondaire, ce qui paraît assez logique puisqu'il s'agit de la finalité de ces formations mais également rassurant compte tenu de la concurrence qu'exercent les filières sélectives sur les formations universitaires. Les doctorants ne sont en concurrence, plutôt favorable, sur ces emplois qu'avec les diplômés d'école d'ingénieur qui viennent faire un doctorat à l'Université. Mais les autres formations en Sciences fondamentales et tous ceux qui n'accèdent pas d'une manière ou d'une autre (concours ou non) aux fonctions d'enseignant, doivent s'insérer sur des emplois où la concurrence avec les SA est avérée et qui, semble-t-il, ne tourne pas forcément à leur avantage.

ANNEXES (partie C2)

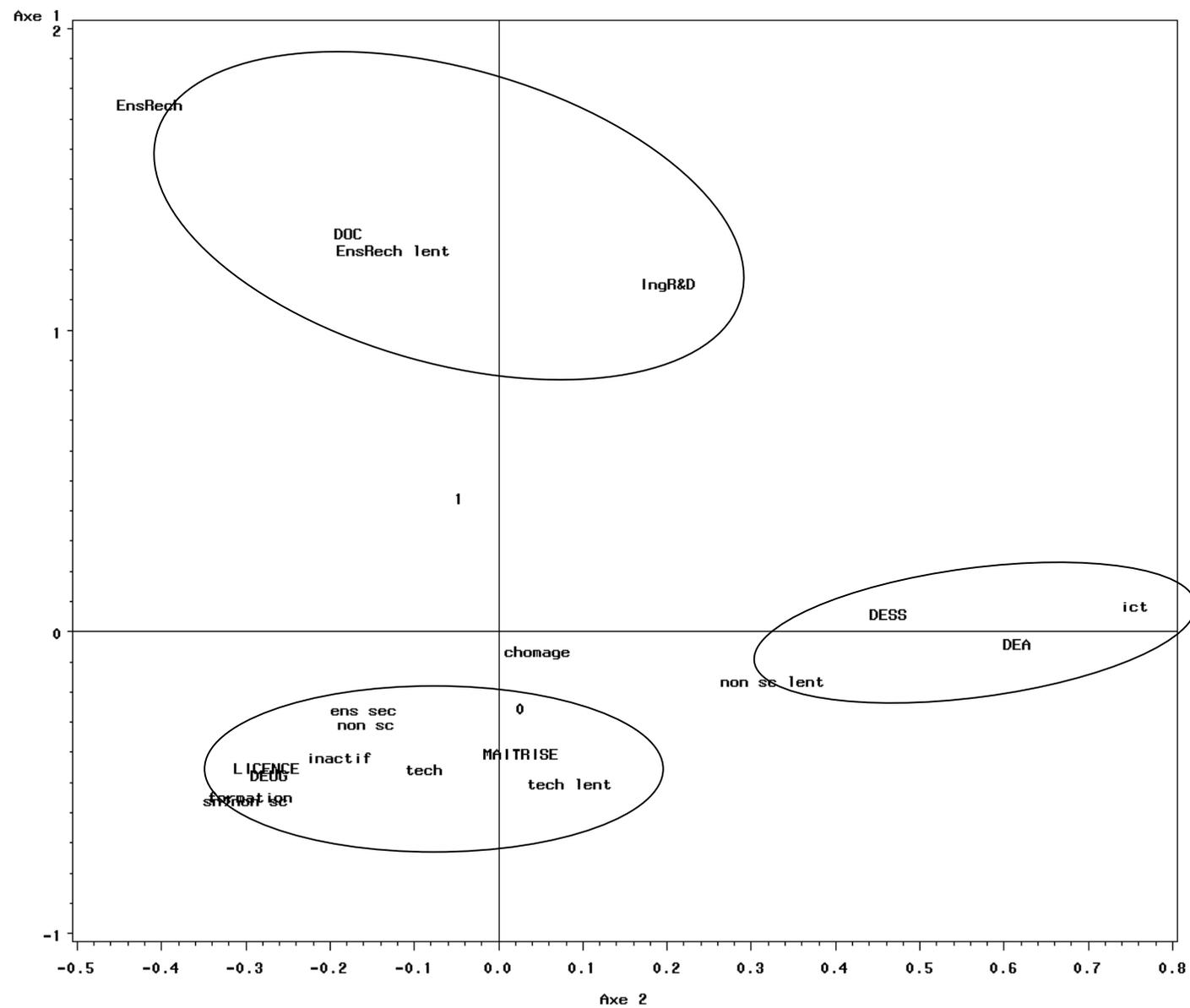
Tab C2 1 - Les Trajectoires professionnelles type des diplômés en Sciences fondamentales

Trajectoires professionnelles « type » des diplômés en Sciences fondamentales			
	Durée d'emploi (dans l'emploi principal de la TT) En mois	Durée de chômage moyenne En mois	Effectifs
TT-1 Accès immédiat à l'emploi non scientifique (ENS)	30	1	2558 18%
TT-2 Accès très rapide à un emploi de technicien (N2.2-TECH)	37	3	1262 9%
TT-3 Chômage prolongé	-	22	1001 7%
TT-4 Accès très lent et très progressif à un emploi de technicien (N2.2-TECH)	7	4	705 5%
TT-5 Situations diverses → Formation → Situations diverses	15 (formation)	3	789 5%
TT-6 Situations diverses → SN → ENS	15	2	864 6%
TT-7 Inactivité prolongée	23 (inactivité)	2	439 3%
TT-8 Accès immédiat aux Emplois de Rech. et d'Enseign. du sup. (N1.1-RecEnsSup)	30	1	971 7%
TT-9 Accès différé (chômage) à un ENS	17	9	1293 9%
TT-10 Accès plus ou moins rapide à l'enseign. Intermédiaire(N1.3)	26	2	1643 11%
TT-11 Accès immédiat à un poste (Ing. ou Cadre Techn (N2.1-ICT)	26	3	1403 10%
TT-12 Accès lent (dont sit. de chômm.) à un emploi Rech. Ens. Sup.(N1.1).	17	5	381 3%
TT-13 Accès immédiat à un poste d'Ingénieur en R&D (N1.2-IR&D)	25	3	966 7%
Total	-	4	14275 100%

TabC2- 2 - Trajectoires professionnelles et type de diplôme en Sciences fondamentales

	Type de diplôme en Sciences fondamentales						
	Doctorat-Réussi	Doctorat-Echec et DEA-Réussi	DESS-Réussi	Maîtrise-Réussie	Licence-Réussi	DEUG-Réussi	
TT-1 Accès immédiat à l'emploi non scientifique (ENS)	221 1.55 8.64 8.28	219 1.53 8.56 14.34	283 1.98 11.06 15.85	486 3.40 19.00 15.24	527 3.69 20.60 22.71	822 5.76 32.13 29.54	2558 17.92
TT-2 Accès très rapide à un emploi de technicien (TECH)	35 0.25 2.77 1.31	49 0.34 3.88 3.21	176 1.23 13.95 9.85	442 3.10 35.02 13.86	254 1.78 20.13 10.94	306 2.14 24.25 11.00	1262 8.84
TT-3 Chômage prolongé	167 1.17 16.68 6.26	167 1.17 16.68 10.94	69 0.48 6.89 3.86	241 1.69 24.08 7.56	155 1.09 15.48 6.68	202 1.42 20.18 7.26	1001 7.01
TT-4 Accès très lent et très progressif à un emploi de tech (TECH)	2 0.01 0.28 0.07	119 0.83 16.88 7.79	40 0.28 5.67 2.24	252 1.77 35.74 7.90	142 0.99 20.14 6.12	150 1.05 21.28 5.39	705 4.94
TT-5 Situations diverses → Formation → Situations diverses	18 0.13 2.28 0.67	39 0.27 4.94 2.55	21 0.15 2.66 1.18	300 2.10 38.02 9.41	234 1.64 29.66 10.08	177 1.24 22.43 6.36	789 5.53
TT-6 Situations diverses → SN → ENS	5 0.04 0.58 0.19	31 0.22 3.59 2.03	91 0.64 10.53 5.10	194 1.36 22.45 6.08	171 1.20 19.79 7.37	372 2.61 43.06 13.37	864 6.05
TT-7 Inactivité prolongée	28 0.20 6.38 1.05	43 0.30 9.79 2.82	9 0.06 2.05 0.50	153 1.07 34.85 4.80	101 0.71 23.01 4.35	105 0.74 23.92 3.77	439 3.08
TT-8 Accès immédiat aux Emplois de Rech. et d'Enseign. du sup. (RecEnsSup)	864 6.05 88.98 32.37	30 0.21 3.09 1.96	38 0.27 3.91 2.13	0 0.00 0.00 0.00	17 0.12 1.75 0.73	22 0.15 2.27 0.79	971 6.80
TT-9 Accès différé (chômage) à un ENS	108 0.76 8.35 4.05	116 0.81 8.97 7.60	375 2.63 29.00 21.00	321 2.25 24.83 10.07	163 1.14 12.61 7.02	210 1.47 16.24 7.55	1293 9.06
TT-10 Accès plus ou moins rapide à l'enseign. Intermédiaire	182 1.27 11.08 6.82	162 1.13 9.86 10.61	110 0.77 6.70 6.16	408 2.86 24.83 12.79	463 3.24 28.18 19.95	318 2.23 19.35 11.43	1643 11.51
TT-11 Accès immédiat à un poste (Ing. Ou Cadre Techn (ICT)	208 1.46 14.83 7.79	429 3.01 30.58 28.09	302 2.12 21.53 16.91	312 2.19 22.24 9.78	68 0.48 4.85 2.93	84 0.59 5.99 3.02	1403 9.83
TT-12 Accès lent (chômage) à un emploi Rech. Ens. Sup.	255 1.79 66.93 9.55	5 0.04 1.31 0.33	70 0.49 18.37 3.92	28 0.20 7.35 0.88	23 0.16 6.04 0.99	0 0.00 0.00 0.00	381 2.67
TT-13 Accès immédiat à un poste d'Ingénieur en R&D (IR&D)	576 4.04 59.63 21.58	118 0.83 12.22 7.73	202 1.42 20.91 11.31	52 0.36 5.38 1.63	3 0.02 0.31 0.13	15 0.11 1.55 0.54	966 6.77
Total	2669 18.70	1527 10.70	1786 12.51	3189 22.34	2321 16.26	2783 19.50	14275 100.00

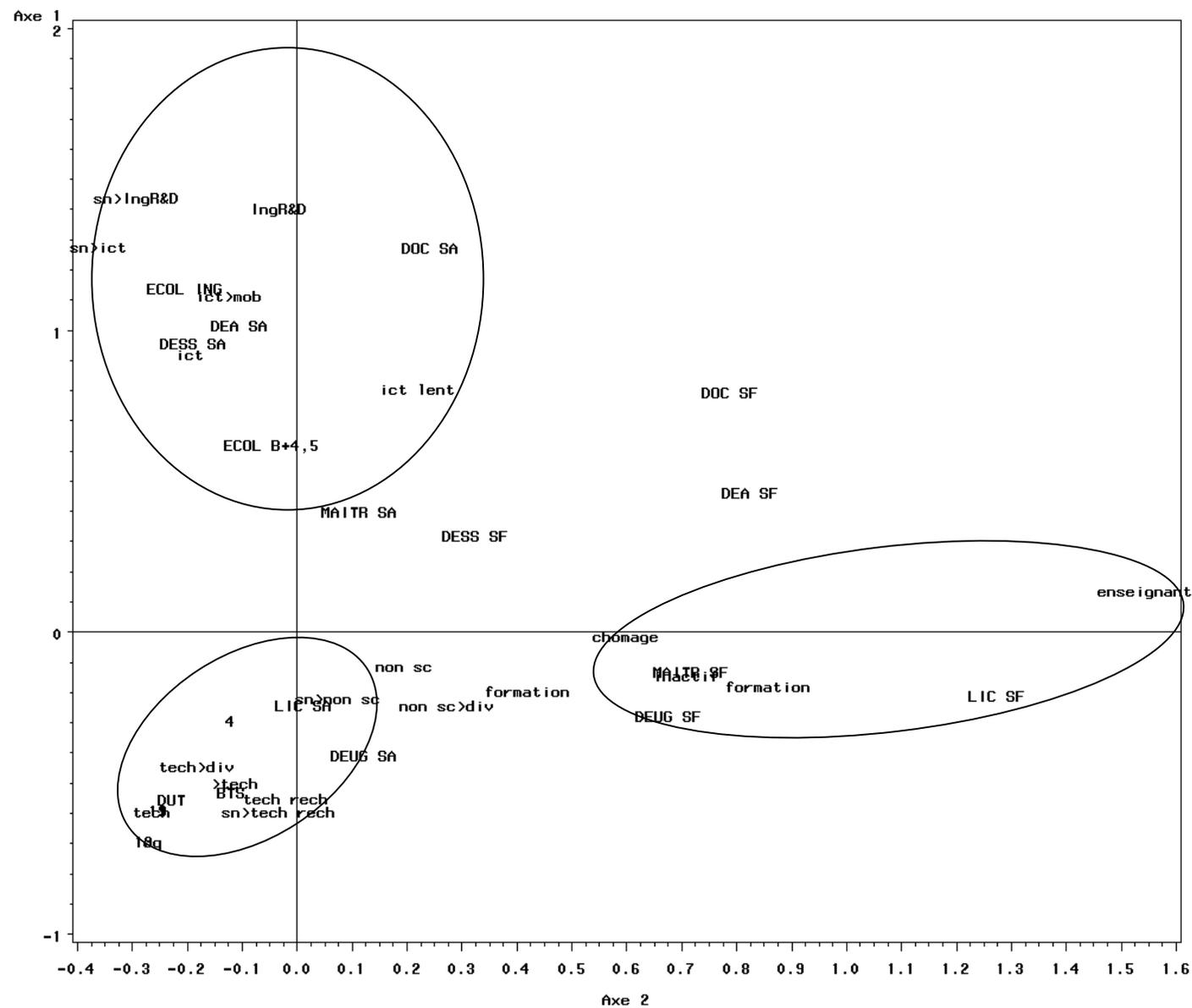
TabC2- 3 Analyse factorielle sur mes Trajectoires professionnelles des diplômés en Sciences Fondamentales



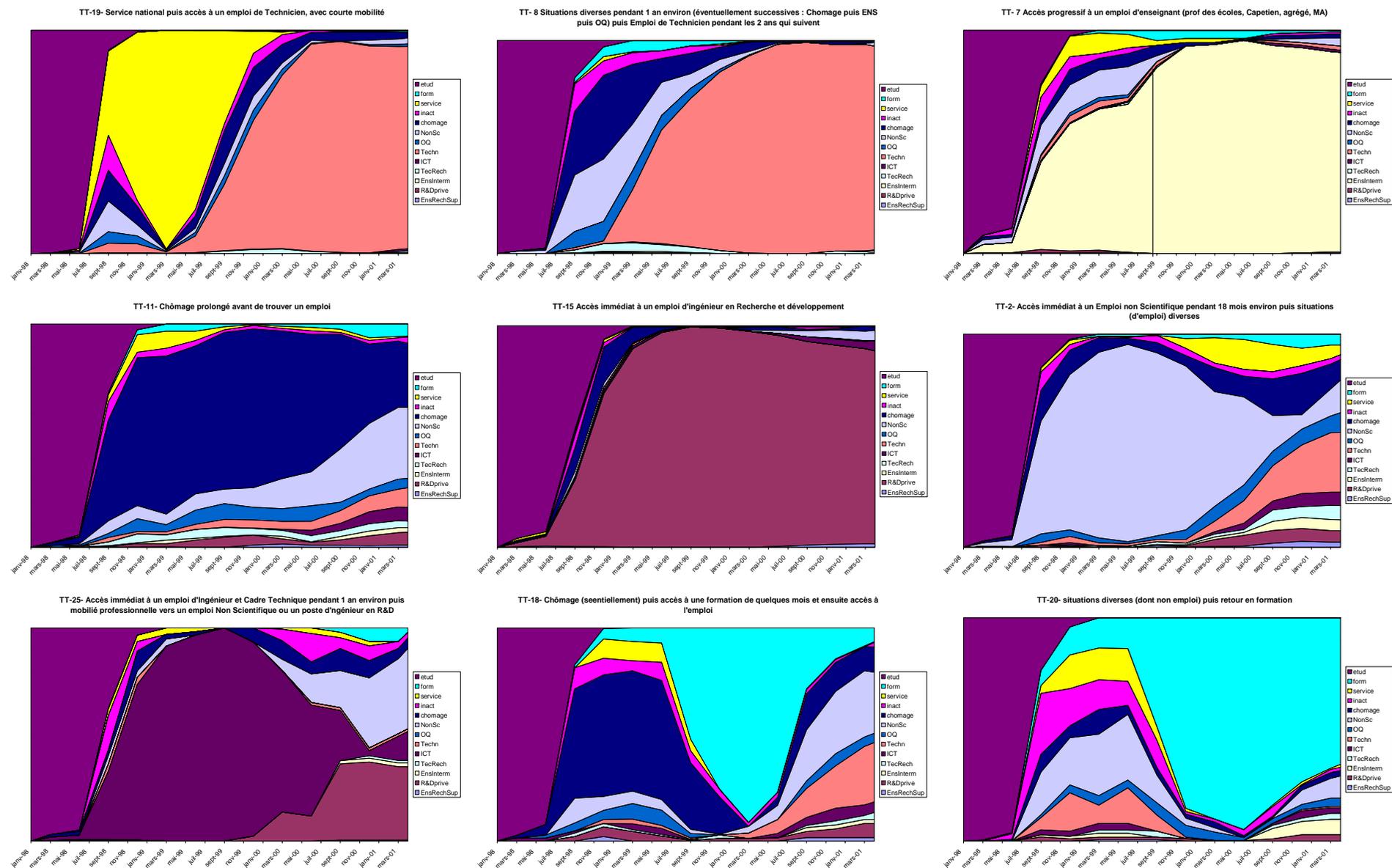
TabC2- 4 - Liste des Trajectoires professionnelles communes aux diplômés en Sciences fondamentales et Sciences appliquées

Trajectoires professionnelles « type » des diplômés en Sciences fondamentales ou Sciences appliquées			
	Durée d'emploi (dans l'emploi principal de la TT) (En mois)	Durée de chômage moyenne (En mois)	Eff de la trajectoire
TT-1 Accès immédiat à l'emploi non scientifique (ENS)	28	2	13224 14.83
TT-2- Accès immédiat à un ENS pendant 18 mois environ puis situations (d'emploi) diverses	19	4	2527 2.83
TT-3 Accès immédiat à un poste (Ing. ou Cadre Technique (ICT)	31	1	7843 8.80
TT-4 Situations diverses → SN → Situations diverses	-	3	3056 3.43
TT-5 SN→ Technicien de Recherche (TR)	16	4	1863 2.09
TT-6 Accès immédiat à un emploi d'OQ	29	1	4158 4.66
TT-7 Accès progressif à un poste d'enseignant de niveau intermédiaire	27	1	1725 1.94
TT-8 Situations diverses → Emploi de Technicien industriel (TECH)	21	5	3995 4.48
TT-9 Emploi de Technicien industriel→ Situations diverses	19	2	2191 2.46
TT-10 SN→ poste (Ing. Ou Cadre Techn (ICT)	18	2	3382 3.79
TT-11 Chômage prolongé	-	19	3205 3.60
TT-12 Accès progressif et durable à un Emploi d'enseignant du supérieur ou de chercheur public	29	1	1614 1.81
TT-13 SN → OQ	17	2	3178 3.57
TT-14 Inactivité prolongée	22 (inactivité)	2	1151 1.29
TT-15 Accès immédiat à un emploi d'ingénieur en Recherche et développement (I&D)	29	1	4238 4.75
TT-16 SN → ENS	17	2	4997 5.61
TT-17 Accès immédiat aux Emplois de Rech. Et Enseign. Sup → situations diverses	19	5	359 0.40
TT- 18 Chômage (essentiellement) puis accès à une formation de quelques mois et ensuite accès à l'emploi	11 (formation)	10	862 0.97
TT-19 Service national puis accès à un emploi de Technicien (TECH), avec courte mobilité	16	2	6156 6.91
TT-20 situations diverses puis retour en formation longue durée	17(formation)	1	1396 1.57
TT-21 SN → Ingénieur en Recherche et développement	18	3	2532 2.84
TT-22 Accès lent à un poste (Ing. ou Cadre Technique (ICT)	21	5	2521 2.83
TT-23 Accès immédiat à un poste de Technicien de Recherche (TR)	28	2	2172 2.44
TT-24 Accès immédiat à un emploi de Technicien industriel (TECH)	31	1	10106 11.34
TT-25 Accès immédiat à un emploi d'ICT pdt 18mois puis mobilité profess. vers un ENS ou un poste Ing en R&D	20	2	690 0.77
Total			89141 100.00

TabC2-6- Idem Tab 5, hors trajectoires d'accès aux emplois d'enseignant du supérieur et de chercheur du public



Tab C2-7 : Exemples de trajectoires professionnelles suivies par les diplômés de Sciences, fondamentales et Technologiques



C3 – Fonctions exercées et compétences déclarées par les cadres diplômés d'une formation scientifique

Analyse d'une population de cadres inscrits à l'APEC

Bernard Fourcade, Lirhe

Il existe peu de sources de données abordant la question des fonctions et des compétences. L'équipe de Strasbourg qui a travaillé sur les diplômés de lettres et sciences humaines²⁶ avait fait appel aux données de l'APEC, dont l'enquête "trajectoires" a interrogé pendant plusieurs années un échantillon de personnes inscrites à l'APEC, et leur a demandé entre autres de s'exprimer sur les compétences exercées dans le cadre des trois derniers emplois occupés avant leur inscription. On a donc recouru à cette base de données de l'APEC pour effectuer quelques investigations sur les fonctions occupées et les compétences déclarées²⁷.

A partir de cette base de données, deux questions principales ont été abordées. La première concerne les fonctions exercées par les cadres, et notamment celles dans lesquelles se retrouvent les titulaires de formations supérieures en sciences et sciences appliquées. On s'intéresse en particulier à la co-occurrence des profils de formation différents (ingénieurs, universitaires en sciences, fondamentales ou appliquées et non-scientifiques) dans les diverses fonctions, donc à leur concurrence dans l'accès à ces fonctions.

La seconde porte sur les compétences énoncées par les répondants à la question sur les savoir-faire. Les compétences déclarées varient-elles suivant les profils de formation ? Des individus ayant des types de formation différents (en particulier les universitaires scientifiques et les ingénieurs) énoncent-ils des compétences différentes ?

Avant de présenter les résultats de l'exploitation de certaines données de cette base, on en fournit ci-dessous les principales caractéristiques.

L'enquête de l'APEC

La base de données TRAJECTOIRES a été gérée de 1995 à 2003 et contient au total 18 000 cas.

Elle est constituée de données recueillies auprès de cadres utilisateurs des services de l'APEC (cadres salariés du secteur privé, en activité ou sans emploi).

Elle a été créée dans un but opérationnel, à l'attention des cadres, des débutants (diplômés bac+4 et plus) et des conseillers de l'APEC. L'objectif était de fournir des exemples réels d'insertion et de parcours professionnels, et non de réaliser une enquête.

Chaque année, un mailing était envoyé auprès d'une sélection aléatoire parmi les cadres inscrits en cours d'année. Un questionnaire papier leur était adressé avec des questions portant entre autres sur la formation d'origine, les emplois occupés (3 emplois), leurs caractéristiques succinctes, les circonstances des changements de poste, les savoir-faire mis en œuvre et les atouts qui ont permis d'accéder à chacun des emplois.

Les données récupérées sont constituées à la fois d'informations codifiées (niveau, nature, discipline de la formation initiale ; fonction à laquelle le poste est rattaché ; secteur,...) et de zones en texte libre que le logiciel utilisé par l'APEC permet d'exploiter.

Le nombre de cas obtenu au fil des années autorise à produire des statistiques, d'autant plus que les caractéristiques des répondants sont très proches de celles des cadres qui utilisent les services de l'APEC et ces traitements conduisent à repérer des itinéraires « types ».

Les zones réservées au texte libre conduisent de leur côté à mieux approcher la diversité des situations et des circonstances d'accès aux emplois et des changements : chaque Trajectoire est une histoire personnelle et chaque individu est a priori libre de ce qu'il juge utile de raconter aux autres.

De même, ces zones permettent de repérer les évolutions éventuelles du contenu et de l'environnement des métiers. La stabilité des nomenclatures utilisées tend en effet à masquer

²⁶ Voir Dossier du MEN, DEP, 2004 : les diplômés de lettres et science humaines et sociales : nouveaux métiers, nouvelle compétences ?

²⁷ Nous remercions l'APEC d'avoir bien voulu mettre à notre disposition la base de données de l'enquête trajectoires.

certaines évolutions importantes : ainsi, entre 1995 et 2003, période durant laquelle la base a été opérationnelle, seul le texte libre permet de repérer les nouvelles activités et missions liées à l'essor d'internet.

Elle offre une opportunité intéressante en ce qui concerne la connaissance des compétences exercées par les cadres dans les derniers emplois qu'ils ont occupés.

Le questionnaire contient un ensemble de 28 questions regroupées en 5 grandes divisions : identification, formation, description des postes, accès au poste et enfin perspectives. Plusieurs des questions sont des questions ouvertes²⁸, dont une (la question n° 12) porte explicitement sur des éléments qualitatifs relatifs aux compétences exercées :

Q.12 : "quels sont les savoir-faire nécessaires pour mener à bien ces activités ? (par exemple : techniques du marketing, pratique de l'anglais)".

Le questionnaire porte sur les trois derniers postes occupés par le cadre répondant. La question 12 concerne donc tous les postes occupés (certains cadres déclarent moins de trois emplois). Ce sont les réponses apportées à cette question qui ont fait l'objet d'une exploitation statistique.

TRAJECTOIRES et les compétences

L'APEC rappelle que le but de la Base n'est pas prioritairement de connaître le contenu précis et exhaustif des activités ni des compétences (ou savoirs) requises.

Conçue selon une logique opérationnelle, elle part du postulat que les personnes qui l'interrogent s'appuient dès le départ sur deux critères chargés d'implicite : le diplôme et l'emploi. Autrement dit, les compétences acquises en formation ou celles mises en œuvre dans l'emploi constituent d'emblée un pré-requis qui fait consensus : quels emplois puis-je occuper avec tel diplôme (= qu'ont fait mes prédécesseurs qui possèdent le même diplôme que moi ?) ; vers quels emplois puis-je évoluer (= que sont devenus ceux qui ont occupé le même emploi que moi ?), etc.

Des questions portent néanmoins sur l'activité, les savoir-faire, les atouts et les réponses sont en texte libre. C'est ce qui pèse le plus dans leurs activités que les individus décrivent, et ce de leur point de vue : nul n'est venu interférer dans leurs choix.

Ce ne sont donc pas les contenus fondamentaux qui sont décrits, mais leurs conditions d'usage dans un contexte donné et ce que chaque individu pense nécessaire de mettre en exergue.

Par ailleurs, ce questionnaire ne représentant aucun enjeu pour ceux qui le remplissent (il ne s'agit pas d'un CV en vue d'un recrutement), les modalités de réponse sont généralement sobres, tant pour leur longueur que pour l'expression.

On obtient donc des descriptions succinctes d'un poste, vu selon deux angles : le « métier » que l'on peut associer directement à un contenu de formation d'origine de base, et les fonctions d'encadrement (gérer, organiser, animer, concevoir,...).

Le vocabulaire utilisé est relativement normé car les individus qui répondent emploient spontanément le vocabulaire le plus courant dans les entreprises, en tant que jargon partagé : ce ne sont pas *leurs* mots, mais ceux qui servent à les positionner dans le monde du travail (fiches métiers, classifications, entretiens d'évaluation, offres d'emploi, organigramme, comparaison avec les collègues proches ...).

Le non-dit, l'implicite, les références aux normes d'action et d'organisation, les codes de langage prédominent donc dans les résultats obtenus : les individus n'expliquent rien puisqu'ils s'adressent à d'autres individus membres de leur communauté (de formation et/ou de métier).

En conséquence, l'observateur extérieur retient le plus souvent une impression de pauvreté, de vide, de « langue de bois », face à ce qui est en réalité chargé de sens pour ceux qui sont concernés, à l'instar de la lecture des offres d'emploi,... mais qui « va sans dire ».

Le matériau de l'enquête "trajectoires" et ses limites pour notre problématique

Aux précisions sur la base qui sont apportées par l'APEC, il faut ajouter quelques autres considérations.

Le matériau recueilli à partir de cette question est purement déclaratif. Les répondants classent donc chaque poste occupé dans une grille de fonctions, et déclarent librement les activités qui s'y rattachent, et les savoir-faire impliqués, selon la formulation de la question 12.

Ce sont ces savoir-faire déclarés qui sont lus dans ce travail comme les compétences énoncées. Or on sait à quel point les compétences ne sont pas des "choses", mais dépendent d'opérations de jugement. La théorie des conventions, définie dans un contexte différent, parle de "convention de

²⁸ Les contraintes de temps ont entraîné la limitation de la présente étude à l'exploitation de la seule question 12. Un travail plus approfondi pourrait être mené en confrontant plusieurs des questions ouvertes, notamment celle portant sur les atouts qui ont permis le recrutement, avec les questions portant sur l'intitulé de chaque poste, la mission principale et les activités.

compétence”²⁹ pour rappeler que le langage des compétences n’est pas unifié dans une échelle unique permettant d’ordonner les candidats au recrutement. Le jugement mobilise des titres scolaires aussi bien que des traits de caractère, des réseaux de connaissance ou encore des impressions saisies sur le vif. La convention de compétence marque la pluralité de ces registres dans les opérations de jugement.

Le matériau de cette enquête, recueilli par un organisme intervenant comme intermédiaire dans les opérations de recrutement, n’est pas relatif à une opération directe de recrutement, mais il est recueilli dans le contexte d’une étude visant à permettre d’améliorer le travail d’intermédiaire de l’APEC. Chaque cadre acceptant de répondre est donc placé dans la logique d’une présentation de soi et de ses compétences ayant en fond de tableau le recrutement.

Ce matériau ne correspond pas à des compétences analysées, vérifiées, par un observateur extérieur, qu’il soit un évaluateur interne à l’entreprise ou bien un chercheur menant une étude, et appliquant des grilles prédéterminées. Les savoir-faire déclarés par les répondants ne sont pas non plus des compétences que l’on peut considérer comme effectivement détenues, ou même énoncées comme requises par des employeurs. Le matériau est constitué simplement à d’un ensemble d’expressions (parfois de simples mots) par lesquelles les répondants à l’enquête APEC expriment les savoir-faire qu’ils pensent sans doute détenir et avoir mis en œuvre dans les fonctions qu’ils déclarent avoir exercées.

Par ailleurs, le questionnaire adressé visant essentiellement à reconstituer les trajectoires des cadres, la place accordée à la réponse qualitative à cette question 12 est très limitée, et contraint les répondants à donner des réponses très succinctes.

La question posée (Q 12) ne permet pas de faire vraiment la différence entre compétences requises dans l’emploi et compétences individuelles détenues. Dans tous les cas, les compétences (individuelles) énoncées le sont relativement à l’emploi occupé, dans la fonction exercée, en supposant que les réponses respectent le sens de la question.

1. les fonctions exercées par les diplômés des filières scientifiques

Quelles sont les fonctions qu’occupent les diplômés en sciences ? Les différents types de diplômes en sciences³⁰ conduisent-ils plus particulièrement à l’exercice de certaines fonctions ? Un type de fonction appelle-t-il plus spécifiquement un type de formation, notamment scientifique, ou s’accommode-t-il d’une pluralité de profils de formation ?

Pour répondre à ces questions, les différents tableaux présentés dans cette partie décrivent la répartition par fonction des cadres qui ont répondu à l’enquête “trajectoires” de l’APEC selon leur type de formation, fonctions et formations étant prises à divers niveaux de regroupement ou de détail.

Pour les fonctions, on se placera soit au niveau du groupe, soit au niveau de la fonction élémentaire. L’APEC distingue en effet 57 fonctions différentes (cf. annexe 1, code fonction), regroupées en 12 groupes de fonctions. Les fonctions qui peuvent être considérées comme relevant d’une activité “scientifique” (de type recherche appliquée, et correspondant au concept de “recherche et développement”) sont essentiellement les fonctions du groupe 4 “études, recherche, projets”, avec notamment “direction études, recherche, développement”(41), “études scientifiques et techniques” (42), et “projets, affaires : études de prix, négociation, conception et réalisation de grands projets”(43).

En dehors des fonctions de direction générale, les autres fonctions peuvent être réparties en fonctions “techniques” de l’entreprise, impliquant l’utilisation, la mise en œuvre de compétences et de connaissances scientifiques et technologiques relevant des formations scientifiques (sciences fondamentales et sciences appliquées), et les fonctions “tertiaires”, relevant des activités administratives, financières et comptables, sociales et culturelles ou de communication, avec à la charnière entre ces deux grandes catégories de groupes, les fonctions commerciales.

Pour décrire les fonctions exercées par les cadres inscrits à l’APEC, on utilise le fichier “postes”, c’est-à-dire le descriptif de toutes les fonctions exercées par les cadres dans les différents postes qu’ils ont occupés, à savoir le poste le plus récent et les deux postes précédents (les 17884 individus répondant à l’enquête trajectoire ont décrit les 39989 postes qu’ils ont occupé).

²⁹ On peut se reporter à Eymard-Duvernay, Emmanuelle Marchal, “façons de recruter” (1997).

³⁰ Par différents types de diplômes ou de formations, on entend les sciences fondamentales et les sciences appliquées, les diplômes d’ingénieurs ou les diplômes universitaires, ou les différentes spécialités de sciences plus finement définies – ce que l’APEC désigne par disciplines).

Pour les formations supérieures, on a retenu suivant les tableaux divers types de catégories. Par rapport au niveau de formation, on a distingué les écoles d'ingénieurs (I), les universitaires scientifiques (sciences et sciences appliquées) (U), les formations scientifiques diverses (D) (formation supérieures courtes, de niveau inférieur à la licence et formations secondaires). Par rapport à la spécialité, on a distingué, parmi les universitaires, les universitaires en sciences fondamentales (SF), les universitaires en sciences appliquées (SA) et tous les non scientifiques (NS) (formations dans toutes les autres disciplines supérieures, y compris les écoles de commerce et de gestion). Cette distinction entre sciences fondamentales et sciences appliquées n'est pas opérée pour les ingénieurs, ces derniers étant supposés relever en totalité des sciences appliquées³¹.

L'ensemble des formations scientifiques rassemble 9400 cadres, soit 52% du total des répondants à l'enquête. Les ingénieurs y sont majoritaires (52%), les universitaires forment 31% et les autres formations sont minoritaires (17%, dont la moitié en DUT, BTS, DEUG, mais ces niveaux ne sont essentiellement représentés que par les plus de 30 ans³²).

1.1- fonctions et formations : constats d'ensemble

Dans les tableaux suivants, le constat majeur est que toutes les formations sont présentes dans toutes les fonctions, et ceci reste vrai quand on affine les catégories, - et sous cet angle on se trouve face à un phénomène de "diffusion" des formations sur les fonctions -, mais tout de même avec des concentrations différentes³³, phénomène qui indique clairement qu'il existe des spécialisations ou si l'on préfère des relations entre formations et fonctions qui privilégient certains profils par rapport à d'autres.

Dans les tableaux de cette partie, on s'intéresse à la répartition des diverses catégories de formations, notamment les formations scientifiques, sur les diverses catégories de fonctions, les structures de répartition observées pouvant constituer ce que nous appellerons "loi de diffusion sur les fonctions" des formations.

Répartition des postes occupés par fonctions et types et niveaux de formation (ensemble des cadres répondant à l'enquête trajectoires)

Groupes de fonctions	Secondaire	Bac	Bac+2: DUT, BTS, DEUG	Bac + 3, Bac + 4 : Licence ou Maîtrise	Bac+5: DESS, DEA, DES	Doctorat	Diplôme école commerce ou gestion	Diplôme d'école d'ingénieur	Total
1. Direction générale	5,9	4,5	3,4	3,7	2,4	2,4	5,5	4,0	3,7
2. Production, fabrication, chantiers	12,6	7,0	7,4	2,1	1,9	4,6	0,5	11,7	5,9
3. Services connexes de la production	9,8	8,9	10,9	6,5	7,6	7,5	4,0	18,2	10,4
4. Etudes, recherche, projets	5,4	5,4	7,8	5,7	15,0	45,8	1,7	31,2	15,8
5. Mercatique (marketing), commercial vente	33,2	39,3	33,5	22,3	14,9	8,8	45,1	11,8	22,3
6. Spécialistes d'activités tertiaires	8,6	9,4	6,0	7,5	5,8	0,7	7,5	1,3	5,2
7. Administration, gestion, organisation	7,3	7,2	5,8	10,6	10,4	1,8	8,0	1,1	6,6
8. Comptabilité, gestion financière	6,2	5,0	5,6	10,1	7,5	2,1	15,3	1,0	6,3
9. Informatique	3,5	7,3	9,5	9,5	10,5	8,4	3,0	16,4	10,5
10. Personnel	3,5	2,8	4,0	8,7	12,2	2,4	5,3	1,5	5,9
11. Communication et création	2,7	2,3	3,8	8,6	6,5	2,3	3,0	0,6	4,1
12. Fonctions médicales, sociales et culturelles	1,3	0,9	2,4	4,6	5,4	13,2	1,1	1,2	3,3
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Nombre total de postes concernés	1654	2138	5280	6491	8862	1593	3642	10329	39989
Répartition par niveaux de formation	4,1	5,3	13,2	16,2	22,2	4,0	9,1	25,8	100,0

Source : Base de données Trajectoires-APEC

Globalement, cette population de cadres inscrits à l'APEC se retrouve (par ordre d'importance décroissante) dans les fonctions "commerciales" (mercatique), puis les fonctions "études", "informatique" et enfin "services connexes de la production". Ces 4 groupes de fonctions rassemblent 60% de la totalité des cadres de ce fichier, mais 85% des scientifiques.

³¹ On verra pourtant un peu plus loin que cette distinction peut et doit être opérée dans certains cas.

³² Il y a moins de 250 jeunes de moins de 30 ans et de niveau inférieur à bac+2 dans ce fichier.

³³ On peut mesurer ces concentrations dans un comptage en "individus ou "postes", les valeurs sont différentes, mais l'ordre hiérarchique ne se modifie pas. Dans le comptage en individu, la fonction exercée est celle du dernier poste occupé. Dans la présentation actuelle, on s'est tenu à une comptabilité en postes.

La répartition par groupes de fonctions se modifie avec l'âge des répondants, ce qui combine des effets d'âge à proprement parler (ou si l'on préfère des effets d'expérience et de carrière) et des effets de génération (les plus âgés sont moins diplômés). Mais les différences ne sont pas très importantes : les jeunes sont plus présents dans les fonctions "études" et "informatique", les plus âgés dans les fonctions de direction et les fonctions commerciales.

Pour éviter tout effet éventuel de l'âge et de l'expérience sur l'accès aux diverses fonctions, dans la suite des tableaux l'étude des répartitions sur les fonctions est limitée aux jeunes cadres de moins de trente ans.

La répartition par groupes de fonctions des individus selon les différentes catégories et niveaux de formation (tableau ci-dessous) fait apparaître une proximité plus grande entre ingénieurs et universitaires diplômés en sciences appliquées qu'entre ingénieurs et universitaires diplômés en sciences fondamentales. Pour les trois catégories de diplômés, les fonctions "études", "informatique" et "services connexes de la production" forment un ensemble dominant : 74% pour les ingénieurs, 77% pour les universitaires en sciences appliquées, 71% pour les universitaires en sciences fondamentales. Ces trois groupes de fonctions techniques de l'entreprise sont sans conteste des utilisateurs directs des connaissances spécifiques des diplômés en sciences, à divers degrés.

Répartition des postes occupés par groupes de fonctions selon l'âge

(Ensemble des cadres répondants à l'enquête)

Groupes de fonctions	Cadres <30 ans			Cadres >30 ans			Total
	Ingénieurs	Universitaires	Total	Ingénieurs	Universitaires	Total	
1. Direction générale	1,2	1,1	1,4	9,3	7,2	7,4	3,7
2. Production, fabrication, chantiers	9,4	1,9	4,4	15,9	3,0	8,2	5,9
3. Services connexes de la production	19,5	7,6	10,7	15,5	6,1	9,8	10,4
4. Etudes, recherche, projets	35,9	15,8	18,6	22,4	10,6	11,3	15,8
5. Mercatique (marketing), commercial vente	10,0	17,2	20,8	15,3	17,2	24,9	22,3
6. Spécialistes d'activités tertiaires	0,7	6,0	5,1	2,4	5,9	5,5	5,2
7. Administration, gestion, organisation	0,7	9,6	6,4	1,7	9,7	6,9	6,6
8. Comptabilité, gestion financière	0,8	8,4	7,1	1,3	7,1	5,1	6,3
9. Informatique	18,4	9,8	11,6	12,6	10,3	8,8	10,5
10. Personnel	1,3	10,2	6,2	2,0	9,4	5,4	5,9
11. Communication et création	0,6	7,0	4,5	0,7	6,6	3,4	4,1
12. Fonctions médicales, sociales et culturelles	1,4	5,3	3,3	0,8	7,0	3,3	3,3
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Source : Base de données Trajectoires-APEC

Pour les ingénieurs et les universitaires en sciences appliquées, les lois de diffusion sur les fonctions sont relativement proches, en ce que le groupe de fonction "études" ne dépasse guère le tiers, que le groupe "informatique" est important et du même ordre de grandeur que les "services connexes de la production" (avec il est vrai un poids plus grand de l'informatique chez les universitaires en sciences appliquées). Alors que si les universitaires en sciences fondamentales se retrouvent aussi concentrés sur ces trois groupes, mais on l'a vu en proportion un peu moindre, la concentration sur le groupe "études" est beaucoup plus marquée (avec près de la moitié des postes occupés), et le groupe "informatique" nettement plus faible. Le profil sciences fondamentales tend à confiner davantage ces diplômés dans les emplois d'études, mais on pourrait parler tout aussi bien, si l'on préfère, d'un plus fort accord de ce profil de formation scientifique avec la fonction "études". Tout dépend de la manière dont on veut lire la "loi de diffusion" des catégories de formation sur les fonctions : une plus forte concentration sur un type de fonction peut être considéré comme la marque d'une plus forte relation "formation-fonction", donc comme une forte marque identitaire, ou comme la marque d'une plus grande limitation, d'un confinement.

On notera aussi que pour toutes les formations scientifiques, le quatrième groupe de fonctions par ordre d'importance décroissante est le groupe des fonctions commerciales, situé avant le groupe des fonctions de production et fabrication.

**Répartition du nombre de postes occupés par groupes de fonctions
suivant le type de formation (jeunes de moins de 30 ans)**

Groupes de fonctions	Non scientifiques	Ingénieurs	USA	USF	total
1. Direction générale	1,8	1,2	0,5	0,1	1,4
2. Production, fabrication, chantiers	0,6	9,4	5,5	4,7	4,4
3. Services connexes de la production	4,0	19,6	16,4	13,2	10,7
4. Etudes, recherche, projets	4,2	36,0	28,7	46,8	18,6
5. Mercatique (marketing), commercial vente	30,1	9,9	6,5	11,5	20,8
6. Spécialistes d'activités tertiaires	9,0	0,7	0,9	1,3	5,1
7. Administration, gestion, organisation	11,7	0,7	1,0	1,3	6,4
8. Comptabilité, gestion financière	13,4	0,8	0,4	0,3	7,1
9. Informatique	2,6	18,5	31,8	10,8	11,6
10. Personnel	10,9	1,3	1,6	1,9	6,2
11. Communication et création	8,0	0,6	1,3	1,6	4,5
12. Fonctions médicales, sociales et culturelles	3,8	1,3	5,4	6,7	3,3
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Source : Base de données Trajectoires-APEC

Dans le tableau ci-dessus, la différence de "loi de diffusion sur les fonctions" est très nette entre scientifiques et non scientifiques. Les groupes de fonction "études", "production et connexes" et "informatique", qui prédominent chez les scientifiques, forment un modèle qui se différencie nettement de celui des non scientifiques, où prédominent au contraire les fonctions "commerciales", "administratives" et "financières/comptables".

Mais pour les jeunes scientifiques, qu'ils soient ingénieurs ou universitaires, le mode de diffusion sur les fonctions est d'un type plus concentré sur trois ou quatre groupes, avec une faible présence dans les fonctions administratives, alors que pour les jeunes non scientifiques, le modèle est plus réparti. On a vu que les jeunes scientifiques sont plus fortement présents dans les fonctions études, informatique, services de la production, nettement moins dans les fonctions commerciales, et sont peu présents dans les fonctions tertiaires et administratives. A l'inverse, les diplômés des formations non scientifiques se répartissent sur toutes les fonctions : certes ils ont une faible représentation dans les fonctions scientifiques et techniques, mais leur plus forte concentration dans les trois groupes de fonctions "commerciales", "financières/comptables" et "personnel" ne représente que 66%.

Si l'on change de perspective, on peut regarder quelle est la répartition par types de formations dans chaque groupe de fonctions, c'est-à-dire comment les différents groupes "s'alimentent" en types de formations.

Dans tous les groupes de fonctions, les formés non scientifiques sont présents, et plus généralement, tous les types de formations sont présents. Il y a donc une concurrence généralisée de tous les types de formation dans l'accès aux fonctions de cadres, mais une concurrence inégale suivant les types de fonctions. Les jeunes formés en sciences fondamentales et sciences appliquées sont très nettement majoritaires dans les fonctions "scientifiques et techniques" : production et services connexes, études, informatique.

**Répartition par type de formation supérieure dans chaque groupe de fonction
(ensemble des postes occupés, jeunes < 30 ans)**

Groupes de fonctions	Non Scientifiques	Univ. scient. Divers	Ingénieurs	Univ SA	Univ SF	Total
1. Direction générale	63,7	10,0	22,3	3,7	0,3	100,0
2. Production, fabrication, chantiers	6,3	17,2	57,5	12,6	6,4	100,0
3. Services connexes de la production	18,6	8,9	49,4	15,7	7,5	100,0
4. Etudes, recherche, projets	11,3	5,4	52,3	15,7	15,3	100,0
5. Mercatique (marketing), commercial vente	73,0	7,5	12,8	3,2	3,4	100,0
6. Spécialistes d'activités tertiaires	89,7	3,4	3,5	1,9	1,5	100,0
7. Administration, gestion, organisation	93,1	0,9	3,2	1,6	1,2	100,0
8. Comptabilité, gestion financière	95,9	0,3	3,0	0,5	0,2	100,0

9. Informatique	11,5	11,4	43,3	28,1	5,7	100,0
10. Personnel	88,4	1,5	5,5	2,7	1,9	100,0
11. Communication et création	89,8	1,5	3,5	3,0	2,2	100,0
12. Fonctions médicales, sociales et culturelles	58,4	1,1	11,2	16,9	12,5	100,0
ensemble	50,4	6,2	27,1	10,2	6,1	100,0

Source : Base de données Trajectoires-APEC

Dans les fonctions de direction générale, commerciales et médicales, sociales et culturelles, la répartition entre scientifiques et non scientifiques est plus équilibrée (quoique les non scientifiques y soient toujours plus nombreux).

On a donc trois catégories de fonctions : des fonctions où la concurrence est nette entre les diplômés des deux catégories (direction, commerce, social et culturel), et des fonctions où cette concurrence s'exerce au profit soit des scientifiques (fonctions techniques des entreprises et études/recherche, et informatique) soit des non scientifiques (spécialités du tertiaire, administration/gestion, comptabilité/finance, communication).

Il n'y a que deux groupes de fonctions où les universitaires en sciences fondamentales sont sur représentés : les études et les fonctions sociales et culturelles.

1.2- l'approche par fonction détaillée

Si on "zoome" sur les fonctions au niveau détaillé, ces phénomènes de diffusion se retrouvent à peu près inchangés. On peut prendre l'exemple du groupe de fonctions "études". Il comprend six fonctions, diversifiées selon la nature de l'objet.

Fonctions du groupe 4 : "études, recherche, projets" et types de formation (Jeunes de moins de trente ans)

Groupe 4 : études, recherche, projets	Univ. non scientifiques	Ingénieurs	Univ SA	Univ SF
041 Direction études, recherche, développement	1	10	1	2
042 Études scientifiques et techniques	16	814	239	291
043 Projets, affaires études de prix, négociation, conception de grands projets	6	316	60	15
044 Urbanisme, architecture, études VRD, d'aménagement, décoration intérieure	63	21	45	2
045 Brevets, normes, homologation et rédaction technique	2	24	14	6
046 Études socio-économiques, statistiques	145	18	6	53

Source : Base de données Trajectoires-APEC

Quelle que soit la fonction³⁴ prise au niveau le plus fin de la nomenclature de l'APEC, les trois profils de formation scientifique sont présents. Pour les études scientifiques et techniques, fonction où sont concentrés le plus grand nombre de jeunes cadres, les ingénieurs dominent, mais les universitaires en sciences fondamentales sont également très bien représentés, proportionnellement davantage que les universitaires en sciences appliquées. Pour les études économiques et statistiques, les universitaires en sciences fondamentales sont plus nombreux que les ingénieurs, dans un domaine très ouvert et varié, où les formés en économie et gestion ne sont pas non plus majoritaires (voir plus loin).

En affinant aussi les spécialités de formation par fonctions détaillées, les liaisons formations fonctions se précisent, mais la loi de diffusion conserve son allure générale : aussi finement définie qu'elle soit, une formation se diffuse toujours dans toutes les fonctions³⁵, mais tout de même plus inégalement, c'est-à-dire en se concentrant sur des fonctions particulières, dans un effet de spécialisation qui apparaît lié à des connaissances spécifiques caractérisant les formations. C'est le cas pour les fonctions du groupe études recherche, comme on peut le voir dans le tableau ci-dessous.

La concentration des formés en maths est forte dans les études socio-économiques et statistiques, les ingénieurs généralistes vont dans les deux fonctions les plus répandues dans les entreprises, physiciens et chimistes restent davantage dans la fonction étude scientifique et technique, mais les agronomes connaissent une diffusion plus répartie sur les études scientifiques et sur les études socio-économiques.

³⁴ En mettant toutefois à part la fonction direction, où le nombre d'observations est faible.

³⁵ Dans quelques cas, ce ne sont pas toutes les fonctions, mais il y a toujours une pluralité, qui est réduite à deux groupes de fonctions quand le nombre d'observation est faible.

Avec la répartition par les fonctions au niveau détaillé, on observe que l'ouverture se confirme quelle que soit la fonction, avec toutefois des effets de spécialisation bien marqués dans le sens qui vient d'être indiqué ci-dessus. Aucune fonction n'apparaît strictement réservée à une catégorie ou une autre de formation, mais les fonctions plus spécifiquement définies, comme les études d'urbanisme, architecture, ou les études socio-économiques s'approvisionnent toutefois de façon privilégiée auprès de certains profils de formation.

Fonctions du groupe 4 "études, recherche, projets" et types de formations
(Jeunes de moins de trente ans)

Spe	041 Direction études, recherche, développement	042 Études scientifiques et techniques	043 Projets, affaires études de prix, etc.	044 Urbanisme, architecture, Décoration intérieure, etc.	045 Brevets, normes, homologation	046 Études socio- économiques, statistiques
101 Mathématiques		1				33
102 Mathématiques appliquées aux sciences et industries	1	27	2			15
103 Mathématiques appliquées aux sciences humaines et sociales			1			35
104 Physique	2	328	69		6	1
105 Chimie	3	364	30		8	1
201 Ingénieur généraliste	7	369	178	6	5	3
202 Métallurgie		42	10	1		1
203 Mécanique	3	325	89		6	1
204 Électromécanique		20	15	1		
205 Aéronautique	1	61	14	1	2	
206 Architecture - design industriel	1	1	4	94		
207 Génie civil - BTP		84	129	29	1	1
208 Autres spécialités : textile - bois - papier		36	9	1	1	1
301 Electronique - électrotechnique automatique I		298	88	1	7	1
302 Micro-électronique	1	41	4		1	
303 Informatique industrielle - productique	1	40	28		1	
304 Informatique scientifique		40	1		1	1
305 Télécommunications	4	122	54		4	
306 Informatique de gestion		5	2		4	1
307 Technologies multimédia		1			1	
401 Sciences de la vie - biologie - biochimie		258	6	1	11	2
402 Sciences de la terre - géologie		56	11	4	2	
403 Agronomie	4	65	14	9	2	35
404 Alimentaire	1	110	6		2	3
405 Environnement - écologie	2	120	34	37	1	2
501 Médecine - odontologie - vétérinaire		5				
502 Pharmacie		44	1		17	
Ensemble des disciplines scientifiques	31	2863	799	185	83	137
Autres disciplines (non scientifiques)	6	52	29	128	5	301

Source : Base de données Trajectoires-APEC

Même au niveau le plus fin où elles sont saisies dans cette base APEC, les fonctions recourent toujours à une multiplicité de disciplines, mais avec une préférence marquée pour telle ou telle. Par exemple, les études d'urbanisme, architecture, études VRD, d'aménagement, décoration intérieure" (044) emploient une majorité d'architectes, mais aussi d'autres profils de formation, ingénieurs, universitaires scientifiques ou non scientifiques. Dans le cas des études socio-économiques (tableau ci-dessous), on peut remarquer la diversité des types de formation qui interviennent et voir que les profils de formation en "économie", gestion" ou "sciences humaines" sont à peine majoritaires.

**Fonction “études socio-économiques, statistiques” et disciplines des diplômés
(jeunes < 30 ans)**

disciplines	
101 Mathématiques	33
102 Mathématiques appliquées aux sciences et industries	15
103 Mathématiques appliquées aux sciences humaines et sociales	35
Regroupement “autres sciences fondamentales”	4
Regroupement des “Sciences appliquées”	50
601 Economie	59
602 Gestion des entreprises	32
Regroupement “autres gestion, finance, droit, sciences politiques”	72
701 Droit privé	18
801 Philosophie, sociologie	24
805 Géographie	15
806 Aménagement - urbanisme	60
autres sciences humaines	16
autres lettres, langues	3
total	436

Source : Base de données Trajectoires-APEC

A titre d'exemple³⁶, on verra dans le tableau ci-dessous que les diplômés universitaires en sciences fondamentales se retrouvent dans de nombreuses fonctions de tous types, mais avec de fortes concentrations dans les études, l'informatique, les services connexes de la production et les fonctions commerciales.

Les diplômés en mathématiques connaissent une dispersion un peu moindre que les diplômés en mathématiques appliquées (que ce soit aux sciences et industries ou aux sciences humaines et sociales), mais les diplômés en physique, en chimie ou en biologie, pour lesquels les observations sont plus nombreuses, se répartissent sur un grand nombre de fonctions.

³⁶ On trouvera en annexe l'ensemble des tableaux qui croisent fonction détaillée et disciplines de formation.

**les fonctions occupées par les universitaires en sciences fondamentales
(jeunes < 30 ans)**

	101 math	102 math appl	103 math appl	104 physi	105 chim	401 scien vie	402 scien terre
012 Adjoint de direction générale : attaché, conseil de direction générale						1	
021 Direction de production : directeur d'usine, industriel, de fabrication, d'exploitation						1	
022 Métallurgiste, mécanicien			1	2	1		
023 Électricien, électronicien, thermicien, automaticien, roboticien				7	1		
024 Chimiste, pharmacien, agroalimentaire, biologiste, agronome				3	17	14	
025 Textile, bois, papier, matériaux de construction, imprimerie, cuir				2	2		
026 Chef d'agence de travaux							2
027 Cadre de chantiers et montage d'usines, mines, offshore				4	3		11
031 Direction des services connexes				1			
032 Approvisionnements, logistique achats, stocks, entreposage, conditionnement, transport		1	1	2	5	1	
033 Méthodes, contrôle, qualité, organisation, lancement, temps, prix, industrialisation		1	4	35	76	50	1
034 Entretien, travaux neufs, maintenance, sécurité, mise en route				2	9	5	1
035 Expertise et assistance techniques				1	1	1	2
041 Direction études, recherche, développement		1			2		
042 Études scientifiques et techniques	1	21		153	169	202	35
043 Projets, affaires études de prix, négociation, conception et réalisation de grands projets			1	9	5	3	6
044 Urbanisme, architecture, études VRD, d'aménagement, décoration intérieure						1	3
045 Brevets, normes, homologation et rédaction technique					1	9	2
046 Études socio-économiques, statistiques	32	13	35	1		2	
051 Direction marketing, commerciale, vente, export					1		
052 Direction régionale et d'agences commerciales						1	1
053 Mercatique (Marketing) et promotion des ventes chef de produit, de marche, chargé d'et	9	2	3	1	11	13	2
054 Import export et administration import-export				1	1		
055 Administration des ventes administration commerciale, commandes, fichiers clients		1		1	2		
056 Technico-commercial et SAV		1		10	24	31	4
057 Ventes	3	1		3	13	22	1
058 Distribution chef de caisse, magasin, centrale d'achats, VPC.			1	2	3	5	
061 Banque exploitation, chef d'agence, chargé de clientèle, patrimoine et crédits clients				1		2	
062 Assurance : inspecteur du cadre, responsable de production, actuaire	6	3	1				
063 Immobilier: promotion, négociation, gestion	1						
064 Transport-transit: chef d'agence, exploitation, fret, déclarant en douane			1				
065 Tourisme-hôtellerie-restauration : chef d'agence de tourisme, directeur d'hôtel	1				2	1	
072 Gestion administrative, organisa : responsable administratif et comptable ou financer				2	5	5	1
074 Assistanat-secrétariat de direction	1				2	2	1
082 Contrôle de gestion, audit	2						
083 Finances, trésorerie, études financières, d'investissement, de crédits	1						
084 Comptabilité							1
091 Direction informatique							1
092 Informatique de gestion et d'organisation : conduite de projets, analyse	14	10	12	21	26	14	4
093 Informatique industrielle et technique : process, logiciel spécifique		11	1	8	2	3	3
094 Exploitation et maintenance informatiques production, infocentre		3	2	2	1	4	2
095 Système, réseaux, logiciel de base, bases de données, télétraitement	1	2	5	2	4	2	3
102 Gestion administration, recrutement chef du personnel rémunération, cond. de travail		1	3			1	
103 Formation gestion et animation	3	4	1	4	3	7	2
111 Communication interne, relations publiques				1		2	
112 Publicité: concepteur, rédacteur, spécialiste médias					3		
113 journalisme et édition				2	2	2	
114 Documentation; traduction				3	2	7	
121 Direction, gestion d'unités médicales, sociales, culturelles et éducatives					1	1	1
122 Professions médicales et socioculturelles : médecin, pharmacien d'officine, animateur		2		1	2	3	
123 Enseignement	5	7	1	27	17	25	8
Total	80	85	73	314	419	443	98

Source : Base de données Trajectoires-APEC

Passer au descriptif des activités au sein de la fonction exercée pour trouver une relation plus étroite (au sens des connaissances utilisées) entre activités et spécialités de formation serait sans doute une illusion. On peut s'attendre à retrouver le même phénomène : une forte spécialisation des activités s'accompagne malgré tout du recours à une pluralité de profils. On peut penser qu'aucune spécialisation d'activité ne peut être définie de telle sorte qu'elle empêche la pluralité des profils de formation. Et une spécialisation très poussée échappe à toute nomenclature (sauf à admettre un très grand nombre de rubriques, ce qui rend difficile l'approche statistique).

1.3- Étude comparative des fonctions exercées par les diplômés des diverses disciplines scientifiques

L'objectif est ici d'observer la répartition des diplômés par groupes de disciplines de formation (sciences fondamentales, et les différents groupes de sciences appliquées) sur les groupes de

fonctions, afin de mieux préciser la loi de diffusion des formations sur les fonctions, et de comparer ces distributions pour les deux profils de formation scientifique "ingénieur et "universitaire".

L'APEC distingue 5 groupes de disciplines scientifiques :

- "Mathématiques, physique, chimie"
- "Sciences et technologies"
- "Electronique, automatique, informatique, télécommunications"
- "Sciences de la vie et de la terre"
- "Médical, paramédical"

On rappellera que la distinction entre les sciences fondamentales et les sciences appliquées repose sur les regroupements disciplinaires suivants :

Sciences fondamentales :

Comprend l'ensemble du groupe " Mathématiques, physique, chimie", auquel s'ajoute les "sciences de la vie, biologie, biochimie" et les "sciences de la terre, géologie", qui appartiennent au groupe " Sciences de la vie et de la terre".

Sciences appliquées :

L'ensemble des disciplines des groupes "Sciences et technologies" et "Electronique, automatique, informatique, télécommunications", ainsi que "agronomie, alimentaire, environnement, écologie" du groupe " Sciences de la vie et de la terre".

L'approche des formations scientifiques retenue dans cette étude consiste à considérer que l'ensemble des formations d'ingénieurs relève du secteur des sciences appliquées. Mais les déclarations des ingénieurs répondant à l'enquête trajectoire de l'APEC montrent qu'une partie d'entre eux se classent dans les disciplines "fondamentales". Dans les tableaux qui suivent, nous avons respecté ces classements, et l'on comparera donc les fonctions exercées par les universitaires et les ingénieurs pour tous les groupes de disciplines, y compris celui des sciences fondamentales.

1.3.1. Fonctions exercées par les diplômés des disciplines de sciences fondamentales

Universitaires : sciences fondamentales

Fonctions	101 102 103 math	104 physique	105 chimie	401 sciences vie	402 sciences terre	Total
1. Direction générale	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,1
2. Production, fabrication, chantiers	0,4	5,7	5,7	3,4	13,3	4,7
3. Services connexes de la production	2,9	13,1	21,7	12,9	4,1	13,2
4. Etudes, recherche, projets	43,7	51,9	42,2	49,0	46,9	46,8
5. Mercatique (marketing), commercial vente	8,8	5,7	13,1	16,3	8,2	11,5
6. Spécialistes d'activités tertiaires	5,5	0,3	0,5	0,7	0,0	1,3
7. Administration, gestion, organisation	0,4	0,6	1,7	1,6	2,0	1,3
8. Comptabilité, gestion financière	1,3	0,0	0,0	0,0	1,0	0,3
9. Informatique	25,6	10,5	7,9	5,2	13,3	10,8
10. Personnel	5,0	1,3	0,7	1,8	2,0	1,9
11. Communication et création	0,0	1,9	1,7	2,5	0,0	1,6
12. Fonctions médicales, sociales et culturelles	6,3	8,9	4,8	6,5	9,2	6,7
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Nombre de postes occupés	238	314	419	443	98	1512

Source : Base de données Trajectoires-APEC

Ingénieurs : sciences fondamentales

Fct2	101 102 103 math	104 physiqu	105 chimie	401 sciences vie	402 sciences terre	Total
1. Direction générale	0,0	0,2	0,4	0,0	0,0	0,3
2. Production, fabrication, chantiers	0,0	5,7	10,0	6,4	14,6	7,8
3. Services connexes de la production	0,0	21,9	22,9	17,3	2,4	20,7
4. Etudes, recherche, projets	34,5	47,9	42,5	51,8	65,9	46,2
5. Mercatique (marketing), commercial vente	3,4	12,1	10,8	11,8	9,8	11,2
6. Spécialistes d'activités tertiaires	0,0	0,0	0,6	0,0	2,4	0,3
7. Administration, gestion, organisation	0,0	0,2	0,8	0,9	0,0	0,5
8. Comptabilité, gestion financière	0,0	0,6	0,6	0,0	0,0	0,5
9. Informatique	58,6	8,4	9,6	6,4	4,9	9,8
10. Personnel	0,0	1,2	1,2	0,9	0,0	1,1
11. Communication et création	0,0	0,0	0,2	0,9	0,0	0,2
12. Fonctions médicales, sociales et culturelles	3,4	1,8	0,6	3,6	0,0	1,4
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Nombre de postes occupés	29	489	511	110	41	1180

Source : Base de données Trajectoires-APEC

Pour ces deux profils de diplômés en sciences pris globalement, les groupes de fonctions exercées sont sensiblement les mêmes, c'est-à-dire dans le même ordre d'importance décroissante et dans des proportions très proches : d'abord le groupe "études" (presque 50%), puis les groupes "fonctions techniques de la production", "mercatique/commercial" et enfin "informatique". Seules les fonctions techniques et connexes de la production sont plus présentes chez les ingénieurs. En conséquence, on peut dire qu'un titre d'ingénieur ou un diplôme universitaire dans le groupe des disciplines de sciences fondamentales conduit à peu près à la même gamme de fonctions.

Par discipline finement définie, les différences entre les deux profils (ingénieur/universitaire) peuvent être plus accentuées. Mais on se trouve face à deux “modèles” de diffusion : celui des mathématiciens (mathématiques et mathématiques appliquées), et celui des autres disciplines.

Les diplômés en mathématiques, qui sont peu nombreux, sont très polarisés sur les fonctions “études” et “informatique”, mais de façon plus flagrante pour les ingénieurs que pour les universitaires (il est vrai plus nombreux), qui se diffusent davantage vers d'autres fonctions, notamment commerciales et tertiaires.

Pour les “physiciens”, la pluralité des fonctions occupées est plus étendue, par exemple avec une plus forte intégration dans les fonctions commerciales, bien que la concentration demeure forte sur les deux pôles majeurs (études et informatique).

Pour les chimistes (les plus nombreux), cette diffusion vers les diverses fonctions s'accroît encore, notamment par la pénétration des fonctions techniques de la production, y compris chez les universitaires.

Pour les diplômés des sciences de la vie et de la terre, le rôle de la fonction informatique tend à s'affaiblir au profit d'un renforcement de la fonction études, et des fonctions commerciales (surtout chez les universitaires).

Si chaque discipline des sciences fondamentales présente un profil de diffusion particulier, ces particularités s'écartent tout de même relativement peu du modèle moyen du groupe.

1.3.2. Fonctions exercées par les diplômés des disciplines de sciences appliquées

La “loi de diffusion sur les fonctions” des diplômés en sciences appliquées est différente des sciences fondamentales, et marque plus de variations par disciplines fines et par type de profil de formation.

Trois ensembles de disciplines de sciences appliquées sont distingués par l'APEC : les disciplines du groupe “technologies”, qui regroupent l'ingénierie généraliste, la mécanique, l'électrotechnique, mais aussi l'architecture, le BTP et les autres spécialités, et les disciplines autour de l'électronique et de ses dérivés : automatique, micro-électronique, informatique, télécommunications.

Premier ensemble : les disciplines de “sciences et technologies”

Universitaires : sciences appliquées “technologies”

Fct2	201 Ingénieur généraliste	202 Métal lurgie	203 Mécan ique	204 Électro mécanique	205 Aéro nautique	206 Architecture design industriel	207 Génie civil BTP	208 Autres spéci Textile, bois, papier	
1. Direction générale	0,6	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	0,7
2. Production, fabrication, chantiers	5,5	8,1	4,5	0,0	7,1	0,0	15,4	23,5	6,3
3. Services connexes de la production	41,1	27,0	20,1	75,0	14,3	1,0	21,2	35,3	24,7
4. Etudes, recherche, projets	30,1	48,6	49,2	0,0	42,9	77,3	48,1	26,5	46,4
5. Mercatique (marketing), commercial vente	3,7	5,4	4,5	12,5	14,3	10,3	5,8	8,8	6,0
6. Spécialistes d'activités tertiaires	0,6	0,0	1,0	0,0	21,4	6,2	1,9	0,0	2,2
7. Administration, gestion, organisation	2,5	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8
8. Comptabilité, gestion financière	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
9. Informatique	10,4	2,7	12,6	12,5	0,0	1,0	3,8	0,0	7,8
10. Personnel	1,8	0,0	2,5	0,0	0,0	2,1	0,0	2,9	1,8
11. Communication et création	0,6	0,0	0,5	0,0	0,0	2,1	0,0	2,9	0,8
12. Fonctions médicales, sociales et culturelles	3,1	8,1	3,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	2,5
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	163	37	199	8	14	97	52	34	604

Source : Base de données Trajectoires-APEC

Ingénieurs : sciences appliquées “technologies”

Fct2	201 Ingénieur généraliste	202 Métal lurgie	203 Mécan ique	204 Électro mécanique	205 Aéro nautique	206 Architecture design industriel	207 Génie civil BTP	208 Autres spéci Textile, bois, papier	tot
1. Direction générale	1,6	0,0	0,8	1,5	0,8	0,0	2,9	2,5	1,6
2. Production, fabrication, chantiers	9,0	10,0	9,0	7,5	3,3	0,0	34,8	24,0	13,7
3. Services connexes de la production	26,9	38,3	26,1	32,8	9,8	0,0	9,2	22,3	23,2
4. Etudes, recherche, projets	34,1	41,7	48,0	31,3	59,0	75,0	37,8	31,4	38,4
5. Mercatique (marketing), commercial vente	9,5	3,3	8,0	9,0	8,2	12,5	4,3	15,7	8,4
6. Spécialistes d'activités tertiaires	0,7	1,7	0,2	0,0	0,8	0,0	2,2	0,0	0,8
7. Administration, gestion, organisation	0,5	0,0	0,4	0,0	3,3	0,0	1,0	0,0	0,6
8. Comptabilité, gestion financière	0,8	1,7	0,2	0,0	0,8	0,0	1,0	0,8	0,7
9. Informatique	15,2	3,3	4,8	17,9	12,3	0,0	4,9	1,7	10,7
10. Personnel	1,1	0,0	1,3	0,0	0,8	0,0	0,0	0,8	0,9
11. Communication et création	0,1	0,0	0,2	0,0	0,0	12,5	0,4	0,0	0,2
12. Fonctions médicales, sociales et culturelles	0,6	0,0	1,1	0,0	0,8	0,0	1,4	0,8	0,8
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	1515	60	525	67	122	8	489	121	2907

Source : Base de données Trajectoires-APEC

Si on met à part l'architecture, les autres disciplines se répartissent entre deux catégories : les ingénieurs généralistes ou spécialisés dans des domaines divers (textile, papier, bois, etc.) se retrouvent moins fréquemment dans les fonctions d'études mais davantage dans les fonctions techniques de la production, au contraire des diplômés en mécanique, métallurgie ou aéronautique, et ceci vaut pour les deux profils “universitaire ou “ingénieur”.

Mais en dehors de ce constat d'ensemble, et à regarder de plus près chaque discipline, il existe des “lois de diffusion sur les fonctions” plus variables que dans le groupe des sciences fondamentales, notamment dans la proportion d'accès aux fonctions informatique et commerciale, les fonctions administratives et autres fonctions tertiaires restent peu investies par ces disciplines, comme du reste celles des sciences fondamentales.

Second ensemble : les disciplines “électronique, automatique, informatique, télécommunications”

Universitaires : sciences appliquées électronique, etc.

Fct2	301 Electronique Electro technique automatique	302 Micro- Electro nique	303 Informatique industrielle productive	304 Informatique scientifique	305 Télécom	306 Informatique de gestion	307 Technologies multimédia	
1. Direction générale	0,4	0,0	0,5	0,0	0,0	0,8	0,0	0,4
2. Production, fabrication, chantiers	12,6	8,1	4,8	0,0	1,7	0,5	0,0	3,8
3. Services connexes de la production	15,2	8,1	13,0	1,3	5,0	0,3	0,0	6,2
4. Etudes, recherche, projets	40,4	62,2	11,5	12,4	25,0	1,5	0,0	16,2
5. Mercatique (marketing), commercial vente	7,0	10,8	5,3	2,7	5,0	2,3	25,0	4,5
6. Spécialistes d'activités tertiaires	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,5	0,0	0,3
7. Administration, gestion, organisation	0,4	0,0	0,5	0,4	0,0	1,8	0,0	0,9
8. Comptabilité, gestion financière	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,3
9. Informatique	17,4	10,8	61,5	79,6	61,7	88,5	50,0	63,7
10. Personnel	1,3	0,0	1,4	0,4	1,7	2,6	0,0	1,5
11. Communication et création	0,0	0,0	1,0	1,3	0,0	0,3	18,8	0,8
12. Fonctions médicales, sociales et culturelles	5,2	0,0	0,5	0,9	0,0	0,0	6,3	1,4
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	230	37	208	225	60	392	16	2

Source : Base de données Trajectoires-APEC

Ingénieurs : sciences appliquées électronique, etc.

Fct2	301 Electronique Electro technique automatique	302 Micro- Electro- nique	303 Informatique industrielle productive	304 Informatique scientifique	305 Télécom	306 Informatique de gestion	307 Technologies multimédia	
1. Direction générale	0,8	0,0	1,1	0,0	1,9	0,0	0,0	1,0
2. Production, fabrication, chantiers	5,9	11,7	1,8	1,5	0,9	0,6	0,0	3,3
3. Services connexes de la production	10,3	16,7	11,2	1,5	4,5	1,2	66,7	7,7
4. Etudes, recherche, projets	43,2	38,3	15,5	11,3	38,7	2,4	0,0	30,5
5. Mercatique (marketing), commercial vente	9,6	11,7	2,2	3,8	10,4	3,6	0,0	7,5
6. Spécialistes d'activités tertiaires	0,3	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	0,5
7. Administration, gestion, organisation	0,2	0,0	0,4	0,0	0,5	1,2	0,0	0,4
8. Comptabilité, gestion financière	0,5	1,7	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,4
9. Informatique	26,1	15,0	64,3	78,9	39,6	88,7	33,3	46,1
10. Personnel	1,3	0,0	1,4	0,8	0,5	1,2	0,0	1,0
11. Communication et création	0,3	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
12. Fonctions médicales, sociales et culturelles	1,3	0,0	2,2	2,3	0,9	1,2	0,0	1,4
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	593	60	277	133	424	168	3	1658

Source : Base de données Trajectoires-APEC

Dans ce groupe de disciplines de sciences appliquées, si on laisse de côté le multimédia où les observations sont très peu nombreuses, deux "modèles s'opposent, en mettant à part les télécommunications.

Les disciplines de l'informatique (industrielle, scientifique ou de gestion) entretiennent un rapport massif avec la fonction informatique, au point que la répartition sur les autres fonctions est très faible, bien que la fonction études et les fonctions de la production soient tout de même concernées par l'informatique industrielle.

Les disciplines de l'électronique au contraire sont d'abord dans la fonction études, puis dans l'informatique et les fonctions de la production. Les fonctions commerciales sont concernées dans une proportion un peu plus importante que les disciplines de l'informatique, mais leur poids est tout de même bien faible dans la répartition.

Mais les deux profils universitaire/ingénieur ont des lois de diffusion très proches, les ingénieurs étant toujours un peu plus nombreux à investir les fonctions de la production.

Troisième ensemble : les disciplines "sciences de la vie et de la terre, médical, paramédical"

Universitaires : sciences appliquées vie, terre, médical

Fct2	403 Agronomie	404 Alimentaire	405 Environnement écologie	501 Médecine odontologie vétérinaire	502 Pharmacie	
1. Direction générale	6,4	0,0	0,3	0,0	0,0	0,5
2. Production, fabrication, chantiers	8,5	9,0	2,7	2,9	13,3	7,3
3. Services connexes de la production	8,5	49,2	22,6	11,8	16,3	25,7
4. Etudes, recherche, projets	31,9	22,0	45,8	14,7	30,0	33,9
5. Mercatique (marketing), commercial vente	23,4	10,2	6,3	17,6	11,3	10,1
6. Spécialistes d'activités tertiaires	0,0	1,1	1,7	0,0	0,0	0,9
7. Administration, gestion, organisation	2,1	0,0	2,0	0,0	1,5	1,3
8. Comptabilité, gestion financière	0,0	1,1	0,7	0,0	0,0	0,5
9. Informatique	2,1	1,1	3,0	0,0	1,0	1,8
10. Personnel	6,4	1,7	1,3	0,0	1,0	1,6
11. Communication et création	2,1	0,6	4,7	5,9	0,5	2,5
12. Fonctions médicales, sociales et culturelles	8,5	4,0	9,0	47,1	25,1	13,8
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	47	177	301	34	203	762

Source : Base de données Trajectoires-APEC

Pour ces disciplines, la situation est plus dispersée, aucun “modèle de diffusion” ne s’impose, l’identité entre les profils universitaire et ingénieur n’est pas non plus très assurée. Aucune de ces disciplines n’est fortement tournée vers la fonction études, à part l’écologie/environnement. Pour l’alimentaire, les services connexes de la production sont la fonction dominante. Pour l’agronomie, le pôle principal est la fonction études, mais ensuite la dispersion est assez forte sur les autres fonctions, plus encore pour les ingénieurs que pour les universitaires.

Ingénieurs : sciences appliquées agro, alimentaire, médical

Fct2	403 Agronomie	404 Alimentaire	405 Environnement écologie	501 Médecine odontologie vétérinaire	502 Pharmacie	
1. Direction générale	2,5	0,0	0,8	0,0	0,0	1,2
2. Production, fabrication, chantiers	7,0	13,8	3,4	0,0	0,0	9,3
3. Services connexes de la production	15,6	43,2	26,1	0,0	0,0	28,2
4. Etudes, recherche, projets	25,1	20,1	48,7	0,0	25,0	25,9
5. Mercatique (marketing), commercial vente	23,9	11,3	5,9	100,0	25,0	16,6
6. Spécialistes d'activités tertiaires	1,4	0,5	0,0	0,0	0,0	0,8
7. Administration, gestion, organisation	3,8	0,0	0,8	0,0	50,0	2,1
8. Comptabilité, gestion financière	3,6	0,8	0,0	0,0	0,0	2,0
9. Informatique	5,6	4,8	6,7	0,0	0,0	5,4
10. Personnel	4,7	1,8	1,7	0,0	0,0	3,1
11. Communication et création	3,2	1,5	5,0	0,0	0,0	2,7
12. Fonctions médicales, sociales et culturelles	3,6	2,3	0,8	0,0	0,0	2,7
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	443	398	119	1	4	965

Source : Base de données Trajectoires-APEC

Au total, les disciplines des sciences appliquées ont des lois de dispersion sur les fonctions plutôt disparates, avec quelques tendances fortes : la fonction études est en général la fonction principale, mais plus ou moins dominante, la fonction informatique est soit en seconde position, soit en troisième suivant les cas par rapport aux fonctions de la production. La fonction commerciale est peu investie par ces disciplines, qui se diffusent dans toutes les fonctions “non scientifiques”, mais dans de faibles proportions.

1.3.3. Conclusion sur les rapports entre formations scientifiques et fonctions de l’entreprise

Toutes les disciplines scientifiques connaissent une loi de diffusion sur les fonctions, c’est-à-dire qu’elles n’ont pas de rapport exclusif avec une fonction, mais elles alimentent plusieurs types des fonctions présentes dans les entreprises, dont les fonctions à caractère scientifique, c’est-à-dire impliquant l’usage, le recours aux notions de type scientifique, occupent l’essentiel. S’il y a bien un phénomène de dispersion générale sur toutes les fonctions, y compris les fonctions non scientifiques, il faut tout de même relever que la concentration est toujours très forte sur un petit nombre de groupes de fonctions, et que chaque type de formation connaît une loi de diffusion sur les fonctions qui lui est propre. On peut aussi retenir que les lois de diffusion ont tendance à rapprocher les profils ingénieur des sciences appliquées plutôt que des sciences fondamentales.

Ne faut-il pas voir là la marque d’une relation certaine entre types de connaissances spécifiques (issues de la spécialisation disciplinaire) et type de fonctions, c’est-à-dire ensemble de tâches ? En même temps, il faut bien noter que l’effet global, et il est vrai massif, de spécialisation, n’empêche jamais l’accès à des fonctions plus éloignées d’un usage étroit des connaissances spécialisées. Dans l’ensemble, les jeunes diplômés en sciences qui ont travaillé dans les entreprises avant trente ans ont occupé en majorité des fonctions qui ont un rapport plus ou moins direct avec les connaissances apprises, mais dans une gamme toujours assez variée. La fonction études est presque toujours la première fonction par ordre d’importance, et ce d’autant plus que la formation est à caractère général, ou relève des sciences fondamentales.

Cet effet de dispersion, de diffusion, est “profond” en ce sens qu’on l’observe même au niveau le plus fin où l’on puisse définir les fonctions et les formations dans ce fichier de données.

Mais il faut bien inscrire ces observations dans le fait qu'aucune fonction n'est réservée aux seuls scientifiques, et qu'ils exercent les mêmes fonctions à côté de collègues qui n'ont pas bénéficié des mêmes formations, même si les jeux de concentration montrent bien des systèmes de "préférence" entre activités et disciplines, et ceci de manière assez fine.

2. les compétences déclarées

L'analyse des contenus des réponses à la question 12 sur les savoir-faire nécessaires pour mener à bien les activités exercées dans le cadre des fonctions déclarées pose de nombreux problèmes, que l'on examinera au fur et à mesure dans ce qui suit. Il n'a pas été utilisé de logiciel d'analyse textuelle, mais on a procédé à une analyse de la fréquence des mots utilisés, puis à une analyse des expressions employées pour en tirer les fréquences d'apparition des divers types de savoir-faire déclarés.

Les réponses (telles qu'entrées dans le fichier APEC) sont constituées de mots ou groupes de mots, chaque groupe placé entre virgules étant une "expression" qui constitue une unité de contenu, désignant une compétence, un savoir-faire³⁷.

Le premier type d'analyse sur ce genre de matériau, le plus simple que l'on puisse effectuer parce que réalisable de façon automatique, est celui du comptage des mots utilisés.

En ce qui concerne les "expressions", l'analyse est beaucoup plus complexe et délicate. En effet, la question posée étant "ouverte", la diversité des réponses est considérable, non seulement en raison de la diversité des fonctions exercées, mais aussi en raison de la diversité des expressions utilisées pour désigner ce qu'on peut considérer comme un même type de compétence.

³⁷ Il arrive qu'une expression désigne deux compétences.

2.1. Analyse de fréquence des mots

Les mots les plus utilisés sont relativement peu nombreux, si on considère leur fréquence en pourcentage :

Mots les plus fréquemment employés dans la totalité de la population APEC (fréquence supérieure à 1%)

techniques	9148	6,06
anglais	5884	3,90
connaissance	4835	3,20
gestion	4702	3,12
connaissances	4067	2,70
pratique	3556	2,36
technique	3393	2,25
informatique	3028	2,01
marketing	2649	1,76
management	2562	1,70
organisation	2344	1,55
sens	2076	1,38
communication	1606	1,06
analyse	1581	1,05
relationnel	1525	1,01
vente	1517	1,01

Source : Base de données Trajectoires-APEC

On peut constater avec ce tableau que beaucoup de ces mots ne désignent pas directement des compétences, mais sont des manières de qualifier ou de présenter une compétence. Par exemple, les cadres parlent de “techniques juridiques”, ou de “connaissances juridiques”, ou de “pratiques juridiques”, mais aussi de “maîtrise du droit”³⁸, pour exprimer qu’ils ont des compétences juridiques. Le choix des termes connaissances, pratiques, maîtrise, techniques ne peut être considéré comme significatif de différences dans le type de compétence détenue. Cette remarque peut s’appliquer à bon nombre de compétences déclarées dans cette enquête : en informatique, bureautique, mécanique, etc. Il n’existe aucun moyen de savoir quel est le “niveau” de compétence : il peut être parfois très élémentaire, parfois au contraire très élevé.

A ce niveau d’analyse (les mots et leur fréquence d’apparition), une première remarque essentielle s’impose : tous les cadres s’expriment de manière identique, ils ont globalement le même “discours”, utilisent les mêmes mots. En effet, il n’y a pas de différence de distribution de la fréquence des mots utilisés entre les jeunes (moins de 30 ans) et les plus âgés (plus de 30 ans), ainsi qu’entre les ingénieurs et les universitaires scientifiques³⁹, et en particulier les jeunes. On aurait pu penser que les jeunes évoqueraient des compétences différentes des plus âgés, en raison de leur moindre expérience.

Il faut noter que plus le nombre de locuteurs augmente, plus la variété des mots utilisés augmente. Ainsi, le tableau des fréquences complet (dont le tableau ci-dessus est extrait) montre que le nombre de mots utilisés par les ingénieurs est supérieur à celui des universitaires, simplement parce qu’ils sont plus nombreux dans le fichier. Il existe certes par ailleurs quelques différences à la marge, certains mots n’étant utilisés qu’une fois ou très petit nombre de fois par certains ingénieurs exclusivement et d’autres par des universitaires exclusivement.

Ce constat impose de revenir sur le sens de la question posée, et ce qu’elle implique pour les répondants. La question concerne “les savoir-faire nécessaires pour mener à bien ces activités”, c’est-

³⁸ On ne tient pas compte des qualificatifs qui peuvent être rajoutés, du type “bonnes connaissances en droit”, ou “grande maîtrise juridique”, etc., ajout d’adjectifs qui augmentent la diversité des expressions utilisées sans modifier la désignation de la compétence, ces qualificatifs étant invérifiables.

³⁹ qui regroupent les diplômés en sciences fondamentales et les diplômés en sciences appliquées.

à-dire les activités relatives à une fonction donnée, que le répondant au questionnaire a choisi pour caractériser chaque poste qu'il a occupé. Il est donc probable que les cadres répondent en indiquant les compétences qui leur paraissent développées dans les activités de cette fonction, compétences qu'ils pensent détenir et mettre en œuvre dans l'exercice de cette fonction : les compétences déclarées ont donc à la fois le statut de compétences requises par la fonction et de compétences individuelles détenues.

Les mots les plus utilisés par les jeunes ingénieurs et les universitaires scientifiques
(fréquences supérieures à 0,5%)

	Jeunes Ingénieurs N=3192	Jeunes Universitaires N=2064
connaissance	8,6	9,4
technique	8,28	8,37
anglais	5,97	5,78
informatique	3,92	4,91
pratique	3,66	3,95
qualité	1,19	1,76
gestion	2,54	1,62
analyse	1,13	1,48
relationnel	1,23	1,47
organisation	1,45	1,35
communication	1,22	1,25
programmation	0,69	1,24
maîtrise	0,89	1,23
sens	1,26	1,23
rigueur	0,9	1,02
chimie	0,52	1,01
compétences	0,75	0,97
outils	0,68	0,88
esprit	0,96	0,87
projet	0,99	0,79
statistiques	0,31	0,75
pédagogie	0,27	0,74
scientifiques	0,3	0,74
management	1,21	0,73
iso	0,39	0,71
normes	0,52	0,71
environnement	0,35	0,65
scientifique	0,21	0,65
bon	0,65	0,63
biologie	0,08	0,58
logiciels	0,28	0,58
électronique	0,75	0,57
données	0,25	0,56
formation	0,37	0,56
marketing	0,55	0,56
synthèse	0,66	0,56
langages	0,32	0,53
contact	0,62	0,52
vente	0,41	0,51

Source : Base de données Trajectoires-APEC

La nature de la formation détenue est donc moins importante que la nature des activités effectuées dans la fonction. On peut donc s'attendre à avoir davantage des descriptifs des savoir-faire impliqués par la fonction et les activités réalisées, donc des caractéristiques plus liées à la fonction qu'à l'individu qui l'exerce, même si pour l'exercer il faut détenir ces savoir-faire. Bref, c'est la fonction qui "fait" les compétences que l'on pense mettre en œuvre (et que l'on énonce dans les réponses), et non la formation.

Que l'on soit ingénieur ou universitaire, les mots utilisés sont les mêmes, ce qui laisse augurer qu'on met en œuvre sensiblement les mêmes savoir-faire, les mêmes compétences dans la même fonction. On le vérifie aisément dans les fonctions "techniques" des entreprises, où le nombre de répondants est important. Le test est moins probant dans les autres fonctions en raison du petit nombre de situations observées.

Fonction "études scientifiques et techniques"⁴⁰ (code 42)

	Jeunes Ingénieurs N=814 P=1662	Jeunes Universitaires N= 530 P=1061
connaissance	9,88	11,55
technique	8,98	11,14
anglais	9,95	10,73
pratique	6,01	7,93
informatique	4,04	5,6
chimie	1,26	2,87
analyse	1,19	1,98
biologie	0,29	1,85
maîtrise	1,29	1,85
rigueur	0,71	1,85
scientifiques	0,87	1,85
scientifique	0,48	1,78
électronique	1,91	1,44
communication	1,36	1,3
esprit	1,26	1,3
organisation	0,97	1,3
analyses	0,48	1,23
mécanique	3,04	1,16
relationnel	0,9	1,16
sens	1	1,16
physique	0,58	1,09
compétences	1,26	1,03

Source : Base de données Trajectoires-APEC

Fonction "informatique de gestion et d'organisation" (code 92)

C1	Jeunes Ingénieurs N=281 P=400	Jeunes Universitaires N=285 P=239
informatique	14,73	12,35
connaissance	13,62	11,01
technique	6,42	8,72
programmation	3,77	5,91
analyse	3,32	5,64
anglais	4,32	4,43
gestion	6,64	3,22
langages	1,99	2,95

⁴⁰ On a choisi d'exploiter les réponses des seuls jeunes dans les fonctions pour éviter les éventuels effets d'expérience dans l'énoncé des compétences – mais on vient de voir plus haut que cet effet est minime – et pouvoir travailler sur des fichiers de dimension plus réduite, la variété des expressions utilisées devenant vite très lourde à traiter quand les répondants sont nombreux.

langage	3,54	2,55
pratique	3,54	2,55
maîtrise	0,89	2,28
relationnel	1,33	2,28
compétences	0,78	2,01
esprit	1,22	2,01
cobol	1,11	1,74
rigueur	0,66	1,74
organisation	1,55	1,61
sens	0,89	1,61
développement	2,1	1,48
méthodes	1	1,48
client	1	1,34
données	1,33	1,34
outils	1	1,34
systèmes	1,22	1,34

Source : Base de données Trajectoires-APEC

Cependant, si l'on compare les mots utilisés par les "scientifiques" et les "non scientifiques" qui déclarent exercer la même fonction, on constate quelques écarts plus importants. Dans les cas de fonctions présentés dans les deux tableaux ci-dessous, choisis en raison d'un nombre d'observations suffisants et du même ordre de grandeur pour les deux catégories de diplômés, les distributions apparaissent plus différenciées, même si les mots principaux restent en général les mêmes.

Fonction "méthodes, contrôle, qualité," (code 33)

	Jeunes universitaires Scientifiques N= 424, P=842	Jeunes universitaires non scientifiques N=263 P=454
connaissance	14,24	8,45
qualité	11,77	0
technique	8,07	10,79
normes	5,27	0
iso	5,04	0
anglais	4,71	0,78
pratique	3,81	2,34
outils	3,7	0
relationnel	2,69	1,82
communication	2,58	2,47
informatique	2,35	2,21
management	2,24	0,91
maîtrise	1,91	2,86
organisation	1,91	2,86
formation	1,57	6,11
gestion	1,57	2,73
assurance	1,35	0
rigueur	1,35	1,43
audit	1,23	0
norme	1,23	0
sens	1,23	1,95

Source : Base de données Trajectoires-APEC

Fonction “formation : gestion et animation” (code 103)

C1	Jeunes scientifiques N=64, P=131	Jeunes non scientifiques N=219, P=473
technique	12,01	16,63
connaissance	6,55	13,3
pédagogie	6,55	8,43
communication	3,38	4,88
formation	9,06	4,88
animation	5,13	4,66
gestion	4,69	4,43
anglais	0,66	3,77
pédagogique	2,07	3,55
pratique	1,86	3,33
informatique	2,18	3,1
organisation	3,06	3,1
management	3,38	2,88
relationnel	1,75	2,44
sens	2,18	2,44
maîtrise	0,98	2,22
pédagogiques	1,75	2
ingénierie	3,82	1,77
capacité	1,42	1,55
écoute	2,07	1,55
équipe	0,76	1,55
travail	1,31	1,33

Source : Base de données Trajectoires-APEC

Ces différences dans les mots les plus fréquemment choisis pour énoncer les compétences détenues/requises peuvent être dues aux formations des répondants, ou aux activités confiées, chaque fonction regroupant en fait des types de tâches plus ou moins variés. C’est aussi vrai de la fonction 33, qui vise les “méthodes, contrôle, qualité, organisation, lancement, temps, prix, industrialisation”, que de la fonction 103, qui vise la “formation : gestion et animation”. Il est probable qu’une entreprise ne confie pas exactement le même type de tâches dans cette “fonction” à un ingénieur et à un diplômé d’école de commerce. Il y a probablement très souvent un “accord” assez fin entre type de formation (jusqu’à la discipline) et les activités données à réaliser par l’entreprise, mais ce niveau d’analyse échappe à nos catégories.

Mais le comptage des mots n’est qu’une première approche assez grossière, en ce sens que d’une part des mots différents peuvent appartenir au même champ lexical, donc au même type de “compétence” (exemple : informatique, logiciel, et tous les noms de logiciels comme excel, word, etc., appartiennent au même champ de la “compétence en informatique”, que l’on peut éventuellement scinder en informatique et bureautique), et que d’autre part que l’assemblage des mots crée évidemment des combinaisons nombreuses, des “expressions” qu’il faut examiner une à une pour leur attribuer une classe de compétence, et ce d’autant plus que de très nombreuses expressions ne sont utilisées que par un seul individu.

Il faut donc travailler plus précisément sur les “unités de contenu” dans les expressions utilisées par les cadres pour énoncer les savoir-faire dans les fonctions, et en réduire la diversité⁴¹ due à l’expression libre des individus. On a utilisé pour cela deux méthodes.

Pour une fonction, lorsque le nombre d’expressions est relativement limité (n’excédant pas quelques dizaines ou centaines), on a pu recoder chaque expression en la rangeant dans un type de compétence. Lorsque le nombre d’expressions est très élevé, l’analyse part des mots significatifs les plus fréquents, et recherche toutes les expressions le contenant et contenant aussi les termes équivalents ou appartenant au même champ lexical (la même catégorie de compétence). On se reportera aux tableaux en annexe pour avoir un aperçu de la diversité des expressions utilisées, rangées dans une même “compétence”.

⁴¹ Diversité due également à l’emploi du singulier ou du pluriel dans l’expression utilisée, due encore au genre.

Ce travail reste approximatif en raison de l'impossibilité d'apprécier de façon certaine le sens exact de nombre d'expressions. C'est une des faiblesses majeures de ce type de matériau qui est totalement "hors contrôle", résultat de l'expression libre des personnes répondantes.

2.2. La description des compétences dans deux fonctions

On a limité cette analyse à deux fonctions, pour des raisons qui tiennent à la fois à la lourdeur du travail, aux limites de l'interprétation des expressions utilisées, et à la nécessité de disposer d'un assez grand nombre d'observations pour les trois ou quatre catégories de formation pour une même fonction, ces catégories étant les universitaires en sciences fondamentales, les universitaires en sciences appliquées, les ingénieurs, et les non-scientifiques.

On a retenu deux fonctions qui satisfont ces critères : la fonction "études scientifiques et techniques" (code 42), et la fonction "méthodes, contrôle, qualité, organisation, lancement, temps, prix, industrialisation" (code 33).

L'étude sur les diplômés LSHS (2004) avait, à partir du même matériau APEC, proposé une classification en quatre catégories de compétences : connaissances académiques, savoir-faire, attitudes ou savoir-être, savoir qui⁴² (voir en annexe le rappel de la liste établie par l'étude sur les diplômés LSHS). On peut considérer que le vocabulaire utilisé par les scientifiques, dans le cadre de la même enquête de l'APEC, relève de la même classification.

On remarquera que de nombreuses expressions utilisées par les répondants à l'enquête sont à caractère très général, ce qui impose de créer des catégories comme "connaissances scientifiques", qui rassemble toutes les expressions relatives à ce genre d'énoncé sans autre précision (par exemple : "connaissances scientifiques", "compétences scientifiques", "culture générale scientifique"), ou "connaissances techniques" ("connaissances techniques", "connaissances techniques et technologiques", "connaissances techniques générales", "culture technologique", "savoir-faire technique", etc.).

On a regroupé également dans une même catégorie, assez hétérogène, intitulée "l'analyse, ingénierie, méthodes, calculs" des expressions relatives à des savoir-faire souvent très spécialisés, parfois au contraire très généraux, comme "analyse de procédé", "techniques d'analyse", techniques de l'ingénieur, connaissance de codes de calcul, connaissances en calcul numérique, technique des éléments finis, etc

2.2.1. les compétences déclarées dans la fonction "études"

On verra dans le tableau suivant les types de compétences auxquels l'analyse est parvenue⁴³, dans les quatre catégories de compétences rappelées ci-dessus.

On a placé en premier et à part les connaissances en langues, à la fois les plus cités de tous les savoir-faire, et qu'il est difficile de ranger dans les connaissances académiques, tant il est clair que pour certains déclarants, ces connaissances sont très basiques, voire acquises sur le tas.

Savoir-faire déclarés dans la fonction "études scientifiques et techniques" (code 42) jeunes < 30 ans

	ingénieurs	Universitaires sciences appliquées	Universitaires sciences fondamentales
langues	15,4	11,7	17,6
Connaissances scientifiques	1,5	1,8	5,5
Mathématiques	0,4	0,4	1,2
Connaissances académiques	1,9	2,2	6,7
Connaissances techniques (en général)	3,8	3,0	2,4
analyse, ingénierie, méthodes, calculs	3,0	4,5	0,9

⁴² Cette dernière catégorie, destinée à caractériser la "connaissance des milieux, réseaux, des institutions", n'est pas observée dans les fonctions analysées dans ce travail (ou l'est à une fréquence très faible).

⁴³ On trouvera en annexe quelques exemples de la diversité des expressions que nous avons rangées dans quelques types de compétences. L'ensemble de ces tableaux représente 21 pages de tableaux

qualité, normes	0,8	0,6	0,9
Informatique, logiciels	10,3	15,6	9,4
électronique	6,2	7,5	2,1
Chimie	5,6	3,8	13,4
biologie	1,7	5,9	11,6
pharmacie	0,0	0,0	1,2
connaissances médicales	0,0	2,8	2,1
Mécanique, résistance des matériaux	9,8	4,9	2,6
physique	1,9	0,0	1,9
Géologie	0,1	0,0	1,5
télécommunications	0,6	1,0	0,0
plasturgie	0,8	0,0	0,2
agro-alimentaire	0,8	0,8	0,0
techniques diverses	6,8	6,5	3,4
Gestion (financière)	1,7	0,0	0,3
Gestion de projets	2,5	3,0	0,0
réglementation, législation	0,0	0,4	0,7
Savoir-faire techniques	56,4	60,3	54,5
Rigueur	0,5	2,6	2,4
compétences relationnelles, animation	4,7	5,5	4,3
commercial	1,3	1,6	0,3
Compétences en communication	2,0	2,0	1,4
Adaptation	0,4	0,4	1,2
Analyse, synthèse	1,8	1,6	0,5
autonomie, créativité	1,6	2,0	2,1
compétences rédactionnelles	0,8	1,8	1,0
sens de l'organisation	1,5	1,8	1,5
négociation	0,3	0,6	0,0
Savoir-être	14,9	20,0	14,7
divers difficile à classer	11,4	5,7	6,5
	100,0	100,0	100,0

Source : Base de données Trajectoires-APEC

Considérés dans leur ensemble, les écarts de distribution ne sont pas très importants entre les trois profils de formation⁴⁴. C'est particulièrement vrai des "savoir-être" (attitudes et compétences comportementales), pour lesquels les distributions sont presque identiques.

On pourra tout de même remarquer que les universitaires en sciences fondamentales paraissent un plus éloignés des ingénieurs que les universitaires en sciences appliquées sur deux points : les compétences académiques et les compétences en langues sont plus souvent évoquées, alors que les savoir-faire techniques le sont moins.

C'est sur la répartition des savoir-faire techniques que les écarts sont les plus visibles, ceci tenant aux activités précises qui sont confiées aux titulaires des postes et pour une part aux disciplines dans lesquelles ont été formés les catégories de diplômés. En effet, dans une fonction comme celle-ci (études), on imagine mal que les savoir-faire et les domaines de connaissance scientifique requis ne soient pas bien souvent étroitement liés aux disciplines de formation des titulaires du poste. Pourtant, il ne faudrait pas faire jouer cet élément de façon trop étroite, car suivant la nature des études, bien des "flexions" peuvent se produire, et comme on l'a évoqué plus haut, aussi finement qu'on définit les activités d'un poste, on peut constater le recours à une pluralité de formations.

⁴⁴ Le profil non scientifique n'a pas été exploité en raison du petit nombre de cas observés dans cette fonction.

On verra dans les tableaux ci-dessous, qui indiquent quelles sont les spécialités de formation des trois catégories de formés concernés par cette fonction, qu'il y a bien des convergences entre le poids des diverses disciplines de formation et la répartition des savoir-faire techniques déclarés. Par exemple la forte proportion de chimistes chez les universitaires en sciences fondamentales pèse sans doute sur la proportion de savoir-faire en chimie dans les compétences qu'ils ont déclarées. On voit aussi que la part importante de mécaniciens chez les ingénieurs se retrouve dans les compétences déclarées. Même chose pour les électroniciens, dont le poids notable parmi les ingénieurs ou les universitaires en sciences appliquées paraît bien correspondre à une fréquence relativement élevée de savoir-faire déclarés en électronique.

disciplines principales des ingénieurs occupant des postes dans la fonction 42

disciplines	%
104 Physique	11,5
105 Chimie	12,8
201 Ingénieur généraliste	20,5
203 Mécanique	11,7
301 Electronique – électrotechnique automatique I	10,8

Source : Base de données Trajectoires-APEC

disciplines principales des universitaires en sciences appliquées occupant des postes dans la fonction 42

disciplines	%
201 Ingénieur généraliste	7,5
203 Mécanique	19,7
301 Electronique - électrotechnique automatique I	14,6
304 Informatique scientifique	5,0
404 Alimentaire	7,5
405 Environnement – écologie	18,0
502 Pharmacie	9,6

Source : Base de données Trajectoires-APEC

disciplines principales des universitaires en sciences fondamentales occupant des postes dans la fonction 42

disciplines	%
104 Physique	25,1
105 Chimie	34,4
401 Sciences de la vie	32,3

Source : Base de données Trajectoires-APEC

A la marge, on constate que certains types de savoir-faire techniques sont plus présents chez les ingénieurs (notamment en matière de gestion de projet ou de gestion de la production) que chez les universitaires.

Toutefois, il est également perceptible qu'une partie des diplômés doivent utiliser dans leurs activités professionnelles sur un poste déterminé des compétences cognitives qui ne sont pas nécessairement celles de leur discipline dominante. Par ailleurs, les compétences en informatique, qui font partie du bagage de tout diplômés en sciences, à des degrés divers, sont parmi les plus citées des compétences mises en œuvre.

Du côté des "savoir-être", et malgré les faibles écarts de distribution, on peut s'interroger sur le fait que les diplômés en sciences (fondamentales ou appliquées) citent plus fréquemment que les ingénieurs la rigueur comme compétence nécessaire, ou que les diplômés en sciences fondamentales évoquent plus fortement que les autres les capacités d'adaptation ou encore qu'ingénieurs et diplômés en sciences appliquées citent plus fréquemment les capacités d'analyse et de synthèse.

Les différences de distribution des fréquences de types de compétence visibles sur le tableau ne sont pas de nature à infirmer la proposition que les catégories de formation jouent un faible rôle sur les compétences déclarées dans ce type d'enquête. Tout semble indiquer d'une part que les entreprises ne confient pas aux uns et aux autres des types de tâches très différents dans le cadre d'une même fonction (au moins pas à ce niveau d'observation), et que lorsqu'ils occupent ces emplois de même catégorie fonctionnelle, ils mettent en œuvre des compétences très semblables. On ne peut déduire de cette analyse sur ce matériau qu'il existerait des compétences spécifiques, propres à une catégorie de formation, qui la distinguerait des autres.

Peut-être un résultat différent aurait été obtenu si les cadres répondants avaient été amenés à se situer dans une grille de compétences proposée par l'enquête, ou mieux encore, si l'énonciation de leurs compétences était formulée par un superviseur extérieur chargé de l'évaluation de leurs compétences⁴⁵.

2.2.2. les compétences déclarées dans la fonction “méthodes, contrôle, qualité” (code 33)

Cette fonction permet d'introduire la comparaison des fréquences par types de compétences des diplômés des filières scientifiques (ingénieurs et universitaires) avec la population des universitaires non scientifiques qui occupent 5% des postes de cette fonction, quand les ingénieurs en occupent 57% et les universitaires scientifiques 35%.

La fréquence élevée des compétences déclarées relatives aux spécificités de cette fonction amène à les regrouper et les isoler au sein des savoir-faire techniques : il s'agit des savoir-faire techniques portant sur la qualité, des normes et l'hygiène, des techniques de gestion de production, mais aussi de gestion/management, et des connaissances de l'environnement réglementaire et législatif.

⁴⁵ Comme dans le cas de l'enquête menée par Suleman et Paul (2005), sur les banques au Portugal.

Savoir-faire déclarés dans la fonction “ méthodes, contrôle, qualité ” (code 33) jeunes < 30 ans

	ingénieurs	Universitaires sciences appliquées	Universitaires sciences fondamentales	Universitaires non scientifiques
langues	9,1	7,5	5,6	11,0
Connaissances scientifiques				
Mathématiques	0,0	0,0	0,0	1,6
Connaissances académiques	9,1	7,5	5,6	12,6
Connaissances techniques (en général)	4,0	1,9	0,0	4,7
analyse, ingénierie, méthodes, calculs, stat	4,1	2,6	4,3	3,1
Informatique, logiciels	5,8	3,8	6,9	3,9
électronique	1,9	2,3	1,7	0,8
Chimie	2,4	1,4	2,1	0,0
biologie	2,1	3,3	2,6	0,0
Mécanique, métallurgie	5,0	3,8	2,1	0,0
agro-alimentaire	2,0	1,9	0,4	1,6
domaines techniques divers	3,4	3,1	2,1	1,6
Savoir-faire techniques	30,6	23,9	22,3	15,7
qualité, normes, hygiène	18,5	24,4	29,2	19,7
Gestion de production	2,2	1,6	0,4	8,7
Gestion management	2,8	5,4	5,6	9,4
réglementation, législation	0,9	2,6	0,4	0,0
Savoir-faire techniques spécifiques à la fonction	24,5	34,0	35,6	37,8
Rigueur	2,7	1,6	3,0	2,4
compétences relationnelles, animation	9,7	9,6	10,7	8,7
commercial	0,2	1,4	1,7	2,4
Compétences en communication	6,8	4,0	3,9	5,5
Adaptation	0,8	1,6	0,9	2,4
Analyse, synthèse	2,9	0,2	1,3	1,6
autonomie, créativité	2,2	2,8	0,4	0,8
compétences rédactionnelles	0,6	1,2	1,3	0,0
sens de l'organisation	3,9	4,9	2,6	3,9
négociation	0,9	0,2	0,0	0,0
Savoir-être	30,8	27,7	25,8	27,6
divers	5,0	6,8	10,7	6,3
	100,0	100,0	100,0	100,0

Source : Base de données Trajectoires-APEC

On se trouve pour cette fonction face à trois profils relativement distincts : celui des ingénieurs, qui insistent plus sur les langues et les savoir-faire techniques spécialisés⁴⁶ que sur les savoir-faire techniques spécifiques à cette fonction, celui des universitaires scientifiques, en sciences fondamentales ou appliquées, qui à l'inverse des précédents déclarent davantage de savoir-faire techniques spécifiques que spécialisés, celui enfin des universitaires non scientifiques, qui emprunte un peu aux deux profils précédents, avec une insistance sur les langues mais aussi sur les savoir-faire spécifiques. Les fréquences concernant les savoir-être sont très proches entre les trois populations et ne différencient pas les profils.

Mais ces différences, qui marquent plus des nuances que de véritables types distincts, sont plus encore que pour la fonction “études”, le produit des effets de formation et de nature des activités confiées. Les universitaires non scientifiques en fournissent une visualisation très nette. Etant surtout diplômés en gestion d'entreprises et dans les domaines des transports (les autres formations sont très dispersées sur une multitude de spécialités (allant des formations commerciales en passant par le droit et la psychologie), les non scientifiques ne déclarent évidemment que peu de savoir-faire techniques “scientifiques” (en dehors de connaissances techniques en général), sauf en informatique-bureautique, alors qu'ils sont proportionnellement nombreux à déclarer des compétences sur la qualité et les normes et sur les diverses techniques de gestion. Et les tâches qui leur sont confiées sont sans

⁴⁶ Il s'agit de spécialisation dans les divers domaines techniques (informatique, électronique, chimie, etc.). La diversité est ici bien moindre que dans la fonction études, mais le nombre d'observations est deux fois plus faible.

doute plus portées sur les techniques de gestion que sur les méthodes ou l'organisation, qui revient davantage aux profils scientifiques.

Le même genre d'observation peut être renouvelé sur les scientifiques. Les ingénieurs, qui sont surtout généralistes, ou spécialistes en alimentaire, chimie, ou mécanique, déclarent volontiers des compétences dans ces domaines. Les universitaires en sciences appliquées, dont beaucoup se sont classés dans la spécialité alimentaire et "ingénieurs généralistes", mais qui sont aussi issus des disciplines de l'environnement, la pharmacie ou la mécanique, déclarent assez fréquemment des compétences dans ces domaines. Pour les universitaires en sciences fondamentales, l'informatique, savoir-faire technique transversal, est volontiers mis en avant.

disciplines principales des ingénieurs occupant des postes dans la fonction 33

disciplines	Ingénieurs
104 Physique	7,5
105 Chimie	9,1
201 Ingénieur généraliste	31,7
203 Mécanique	10,6
403 Agronomie	5,1
404 Alimentaire	16,6

Source : Base de données Trajectoires-APEC

disciplines principales des universitaires en sciences appliquées occupant des postes dans la fonction 42

disciplines	SA
201 Ingénieur généraliste	15,7
203 Mécanique	10,8
303 Informatique industrielle - productique	6,3
404 Alimentaire	28,6
405 Environnement - écologie	11,1
502 Pharmacie	10,1

Source : Base de données Trajectoires-APEC

disciplines principales des universitaires en sciences fondamentales occupant des postes dans la fonction 33

disciplines	SF
104 Physique	21,0
105 Chimie	45,5
401 Sciences de la vie	29,9

Source : Base de données Trajectoires-APEC

disciplines principales des non scientifiques occupant des postes dans la fonction 33

disciplines	NS
602 Gestion des entreprises	52,7
606 Gestion des ressources humaines	5,4
614 Transport	13,5

Source : Base de données Trajectoires-APEC

On notera que les savoir-être sont à peu près deux fois plus évoqués par les cadres dans cette fonction "méthodes, qualité" que dans la fonction "études", ce qui va dans le sens attendu si on considère que les activités d'étude/recherche peuvent sembler moins dépendantes de compétences comportementales et plus liées à des savoir-faire techniques spécialisés, du fait de leur insertion différente dans la division technique, la relation d'encadrement étant moins présente dans la fonction études. Pourtant, on remarque également que les mêmes savoir-être sont cités dans le même ordre hiérarchique : d'abord les compétences relationnelles, puis les compétences en communication (qui en parie ne sont qu'une variante des précédentes), l'autonomie et la créativité, puis la rigueur et le sens de l'organisation. Ce qui amène à penser que les savoir-être énoncés par les cadres constituent

des qualités intrinsèques à tout travail hautement qualifié, et sont relativement indépendants de la fonction exercée et de la nature de la formation supérieure reçue.

On voit donc se développer à travers ces deux fonctions prises comme exemple, ce qu'on est tenté de qualifier de double "truisme des compétences énoncées". L'un concerne les savoir-faire techniques : ils apparaissent très liés à la nature des activités exercées relevant de la fonction exercée, et en arrière plan liés à la nature des disciplines des formations supérieures détenues. Le second concerne les savoir-être, pour lesquels il n'y a plus de dépendance à la fonction ou à la formation, mais un "bagage" ordinaire, un catalogue convenu, appris, et marqué du sceau de l'évidence. Qui ne s'accorderait-il pas avec l'idée que les cadres doivent avoir "le sens des relations", "des capacités de communication", "de l'autonomie et de la créativité", "le sens de l'organisation", "la rigueur", etc., sous quelque forme, expression, que l'on présente ces capacités ou compétences.

En cela, les cadres répondants ne font-ils pas que pratiquer la "vulgate" des compétences qui découle de l'adoption du vocabulaire convenu tel qu'on le trouve dans les référentiels métiers des conventions collectives, et sans doute dans la pratique des recruteurs ? Mais sur ce point de l'existence d'un "langage convenu" sur les compétences, on ne peut que renvoyer aux analyses des conventionnalistes, comme celle présentée dans "façons de recruter" (1997). En évoquant les conventions de compétence à l'œuvre dans la pratique des recruteurs, l'ouvrage pose l'hypothèse de l'existence de plusieurs formes d'expression des compétences des candidats, conduisant à une information hétérogène du recruteur.

On peut rappeler avec Eymard-Duvernay qu'il n'y a pas une compétence existant préalablement au jugement, et qu'il s'agirait de découvrir. Le jugement contribue à la formation de la compétence. La compétence résulte d'une convention, d'un accord. Les cartes de compétences ou les listes de compétences que l'on trouve dans les référentiels des entreprises veulent répondre à l'idéal scientifique de l'expérimentateur qui suit un protocole, d'où le juge est absent. Or la compétence n'est pas une caractéristique quasi naturelle des personnes, mais varie suivant des conventions.

Le vocabulaire utilisé par les répondants APEC pour énoncer les savoir-faire utilisés dans les fonctions qu'ils ont occupées se réfère à un corpus mal déterminé, à une convention diffuse, un langage ordinaire issu d'un ensemble de textes et de pratiques au sein des entreprises et chez les professionnels du recrutement, qui a pour inconvénient majeur d'énoncer des banalités de base, une série d'évidences.

Du côté des savoir-faire techniques, les énoncés sont en rapport direct avec la nature des activités : soit en recourant à des généralités (« savoir technique de l'ingénieur »), soit à des généralités d'un domaine (techniques de l'analyse chimique), soit à des éléments très spécialisés qui redoublent ou précisent la description de l'activité (travailler sur tel logiciel, ou sur telle norme de qualité).

Du côté des savoir-être, les énoncés semblent plus près de la description des qualités « moyennes » dont les cadres sont censés faire preuve dans l'exercice de leur travail, ces qualités étant modulées par la nature des activités : plus de relationnel quand le cadre exerce des activités d'encadrement, plus d'analytique, d'autonomie et de créativité quand les activités comportent une plus grande dimension technique. Mais ceci restant de toute manière très difficile à vérifier (sinon peut-être par une analyse factorielle, capable de grouper les facteurs entre eux).

Dans tous les cas, indiquer qu'on met en œuvre tel ou tel savoir-faire ne dit rien sur la manière dont on l'a acquis : par la formation scientifique initiale, ou ultérieurement sur le tas ou par auto-apprentissage, dans le cadre d'un collectif de travail. Relier les compétences énoncées à la formation ou à tout autre processus d'acquisition reste hors de portée.

3. conclusion : capacités acquises en formation et compétences

L'appel d'offre du ministère posait les questions suivantes : "au-delà de la nature de ces emplois ("scientifiques"), quelles sont les fonctions exercées ? Quelles sont les compétences mobilisées et appréciées par les recruteurs ? On peut en particulier se demander si elles relèvent des capacités acquises lors des formations scientifiques, ou encore si ce sont des capacités inhérentes à toute formation supérieure, ou encore des capacités « périphériques », comme semble l'indiquer, par exemple, le choix de certains établissements de formation (écoles d'ingénieurs etc.) d'introduire dans leurs cursus des formations en gestion, en management ou en finance".

Ce questionnement correspond à deux catégories d'interrogations. D'une part, une analyse en termes de fonctions exercées, que l'on a abordé au point 1. Sur cette question, le résultat essentiel est que les différents profils de formation (universitaire en sciences fondamentales, universitaire en sciences appliquées, ingénieur, voire dans certains cas universitaires non scientifiques) sont concurrents pour toutes les fonctions de cadres, à des degrés divers certes, mais de telle sorte que toute fonction

recourt à plusieurs types de profils, et toute formation scientifique supérieure, même au niveau disciplinaire fin, connaît une loi de diffusion sur les fonctions qui suit un schéma de spécialisation qui lui est spécifique mais qui répond aussi à un jeu de plus grande proximité des ingénieurs avec les universitaires en sciences appliquées qu'avec les universitaires en sciences fondamentales.

D'autre part, on cherche à savoir quelles sont les compétences des "scientifiques" requises par les employeurs, en tentant de préciser celles qui relèveraient des capacités acquises lors des formations scientifiques, des capacités générales provenant de toute formation supérieure, ou des capacités "périphériques" des enseignements scientifiques. Ce questionnement fait l'hypothèse de l'existence d'une "topologie" des savoirs et partant, des compétences, en trois catégories, découlant de l'organisation même des formations supérieures : des capacités générales (inhérentes à toute formation supérieure, qui correspondraient à ce qu'on désigne par l'effet de signalement, sorte de pur effet de niveau de formation), des capacités relevant des enseignements "cœur" des formations scientifiques (les maths, la physique, la chimie, la biologie), des capacités assimilables à des savoir-faire techniques spécifiques, pouvant relever d'enseignements "périphériques", c'est-à-dire situés hors du cœur des formations en sciences ou sciences appliquées (l'outil informatique, les enseignements de gestion ou management, de gestion des stocks, etc.). Cette topologie correspond-elle à une catégorisation équivalente des compétences ? Et quels sont les liens entre les deux ?

Si l'on peut distinguer trois grands types de compétences déclarées⁴⁷ par les cadres (les connaissances disciplinaires académiques, les savoir-faire techniques spécialisés, les savoir-être), peut-on pour autant les relier à la catégorisation proposée par le texte de l'appel d'offre en capacités liées au niveau de formation, aux formations scientifiques elles-mêmes et capacités liées aux savoirs périphériques des formations supérieures ?

Quel lien peut-on opérer entre les types d'enseignements dispensés dans les formations supérieures (qu'il s'agisse des formations d'ingénieur ou des formations universitaires, en sciences ou en sciences appliquées) et des capacités à "faire" qui se traduisent dans des savoir-faire normalisés ?

Ce que montrent les données de ce fichier APEC, c'est que les cadres qui exercent une même fonction s'attribuent en gros les mêmes compétences, quelle que soit la formation qu'ils ont reçue, et que ces fonctions correspondent assez bien aux descriptifs que peuvent proposer les référentiels métiers. La variété des formations supérieures, non seulement en terme de type de formation (école d'ingénieur/formation universitaire) mais en termes disciplinaires est importante parmi ceux qui exercent la même fonction. Certes, ceux qui ont des connaissances spécifiques dans un domaine disciplinaire sont sans doute tentés de déclarer qu'ils recourent à ces savoirs dans l'exercice de leur fonction, alors que ceux qui ne disposent pas de ces savoirs dans la même fonction n'y font pas allusion. Ceci venant en grande partie de ce qu'une fonction n'est jamais complètement homogène en terme d'activités, car il existe une gamme de modalités d'exercice d'une même fonction, par construction (par exemple, la fonction "formation" comprend les versants gestion et animation : un emploi dans cette fonction peut impliquer des activités sur l'un ou l'autre, ou les deux versants).

Quels types de connaissances enseignées permettent de développer un type ou un autre de compétence ? Le fait d'avoir suivi une formation supérieure développe-t-il des types particuliers de compétences ? S'agit-il de compétences générales de nature technique (la capacité d'analyse ou de synthèse, citée dans plusieurs fonctions) ou de nature comportementale (la capacité à communiquer) ? Les savoirs périphériques appris en formation supérieure (des techniques de gestion, des techniques informatiques, etc.) sont-ils vraiment déterminants, ou sont-ils assez facilement acquis sur le tas (et via la formation continue ou l'auto-formation) dans le cadre de l'exercice de la fonction, la compétence première d'une formation supérieure étant peut-être en premier lieu "d'apprendre à apprendre" ? Les connaissances juridiques nécessaires à mettre en œuvre dans la fonction "formation" ne relèvent-elles pas de ce type de processus d'auto-apprentissage (mais ce ne serait pas le cas s'il s'agissait d'un emploi d'avocat d'affaire, ou de toute autre fonction exigeant des connaissances juridiques approfondies) ? Les techniques spécialisées mises en œuvre dans bien des fonctions de cadres peuvent sans doute être acquises, quand elles ne l'ont pas été en formation initiale) relativement aisément par tout diplômé du supérieur.

Ainsi, relier les savoir-faire énoncés par les cadres dans l'exercice d'une fonction aux types de formation et aux types d'enseignements qu'ils ont reçus n'apparaît pas possible avec le type de matériau de l'enquête APEC.

Si l'on suppose, ce qui est généralement le cas, qu'une formation d'ingénieur n'apporte pas les mêmes capacités (voire les mêmes compétences) que les formations universitaires, et que celles-ci sont elles-mêmes différenciées suivant les grands types de disciplines (en sciences fondamentales et en sciences appliquées), ces spécificités portent probablement sur des types de compétences qui n'apparaissent pas dans ce matériau. Les manières de prendre un problème, d'aborder une situation,

⁴⁷ Encore cette affectation dans les trois catégories des expressions utilisées par les cadres répondants n'est-elle pas aussi évidente qu'il n'y paraît.

les "tour d'esprit" qui caractérisent peut-être finement les formations en école d'ingénieur par rapport aux formations universitaires, et celles-ci par rapport à celles-là, et qui participent de la construction des traits de reconnaissance qui peuvent peser sur les choix d'un recruteur pour un emploi de cadre dans une fonction donnée, et qui constituent peut-être les compétences véritables au-delà des savoirs appris, échappent à ce matériau.

La capacité qu'ont des individus formés dans des formations supérieures différenciées à occuper des emplois ou des fonctions très divers est un fait parfaitement avéré de toutes les enquêtes et notamment de cette enquête "trajectoire" conduite par l'APEC. Mais ce fait ne dit rien sur la question de savoir quels enseignements procurent quelles compétences. Si certains savoir-faire dépendent à l'évidence de l'acquisition de certains types de connaissances (notamment dans divers domaines spécialisés des activités des cadres), le passage des connaissances aux compétences demeure d'autant plus difficile à étudier que les compétences posent un important problème de "descriptibilité", c'est-à-dire d'identification et de mesure.

L'étude de ce passage, des "savoirs" aux "faire", des connaissances aux activités, exige d'autres matériaux que déclaratifs et d'autres méthodologies d'appréhension des compétences que le libre recueil auprès des cadres eux-mêmes, pour autant qu'on soit assuré qu'elles sont descriptibles. Constaté que des cadres de profil de formation différents peuvent exercer les mêmes fonctions peut correspondre à l'idée qu'ils ont les mêmes compétences, mais il faut admettre que les parcours d'acquisition de ces compétences ont pu être différents, et ceci ne garantit pas qu'on soit en mesure de définir quelles sont ces compétences.

ANNEXES (partie C3)

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : codes de l'APEC

Annexe 2 : description de la population enquêtée

Annexe 3 : fonctions (détaillées) par types et niveaux de formation (jeunes < 30 ans)

Annexe 4 : Rapport entre nombre d'ingénieurs et nombre d'universitaires scientifiques dans les fonctions exercées dans le dernier poste occupé (jeunes < 30 ans)

Annexe 5 : quelques exemples de la diversité des expressions utilisées par les cadres pour décrire les savoir-faire

Annexe 6 : Répartition des scientifiques (jeunes < 30 ans) par fonctions et par disciplines

Annexe 7 : disciplines de formation des diplômés occupant des postes dans les fonctions "études" (42) et "méthodes" (33)

Tous les tableaux présentés sont tirés de la Base Trajectoires de l'APEC, traitement Lirhe

ANNEXE 1 (CODES DE L'APEC)

CODE DISCIPLINES

Mathématiques - physique - chimie

101 Mathématiques

102 Mathématiques appliquées aux sciences et industries

103 Mathématiques appliquées aux sciences humaines et sociales

104 Physique

105 Chimie

Sciences et technologies

201 Ingénieur généraliste

202 Métallurgie

203 Mécanique

204 Électromécanique

205 Aéronautique

206 Architecture - design industriel

207 Génie civil - BTP

208 Autres spécialités : textile - bois - papier

Électronique automatique - informatique - télécommunications

301 Electronique - électrotechnique automatique I

302 Micro-électronique

303 Informatique industrielle - productique

304 Informatique scientifique

305 Télécommunications

306 Informatique de gestion

307 Technologies multimédia

Sciences de la vie et de la terre

401 Sciences de la vie - biologie - biochimie

402 Sciences de la terre - géologie

403 Agronomie

404 Alimentaire

405 Environnement - écologie

Médec4 - Paramédical - socioculturel

501 Médecine - odontologie - vétérinaire

502 Pharmacie

503 Paramédical

504 Social

505 Educatif et culturel

506 Activités physiques et sportives

Gestion - finances L commercial - services - transport

601 Economie

602 Gestion des entreprises

603 Finances

604 Comptabilité

605 Contrôle de gestion

606 Gestion des ressources humaines

607 Commercial

608 Marketing

609 Commerce international

610 Secrétariat - bureautique

611 Administration p

612 Banque assurance - immobilier

613 Tourisme - hôtellerie

614 Transport - logistique

Droit - sciences politiques
701 Droit privé
702 droit des affaires
703 Fiscalité
704 Droit public
705 Droit international
706 Études judiciaires
707 Sciences politiques

Sciences humaines - communication
801 Philosophie, sociologie
802 Psychologie du travail
803 Psychologie clinique
804 Histoire
805 Géographie
806 Aménagement - urbanisme
807 Sciences de l'éducation - formation
808 Communication - journalisme
609 Etudes cinématographiques et audiovisuelles
810 Publicité

Lettres - langues - arts - édition
901 Lettres
902 Linguistique
903 Langues
904 Langues appliquées aux affaires et commerce
905 Traduction - interprétariat
906 Documentation
907 Arts - création
908 Imprimerie – édition

CODE FONCTION

Direction générale
011 Direction d'entreprise PDG, DG, directeur adjoint d'entreprise, de filiale
012 Adjoint de direction générale : attaché, conseil de direction générale

Production, fabrication, chantiers
021 Direction de production : directeur d'usine, industriel, de fabrication, d'exploitation
022 Métallurgiste, mécanicien
023 Électricien, électronicien, thermicien, automaticien, roboticien
024 Chimiste, pharmacien, agroalimentaire, biologiste, agronome
025 Textile, bois, papier, matériaux de construction, imprimerie, cuir
026 Chef d'agence de travaux
027 Cadre de chantiers et montage d'usines, mines, offshore

Services connexes de la production
031 Direction des services connexes
032 Approvisionnements, logistique achats, stocks, entreposage, conditionnement, transport intégré
033 Méthodes, contrôle, qualité, organisation, lancement, temps, prix, industrialisation
0:34 Entretien, travaux neufs, maintenance, sécurité, mise en route
035 Expertise et assistance techniques

Etudes, recherche, projets
041 Direction études, recherche, développement
042 Études scientifiques et techniques
043 Projets, affaires études de prix, négociation, conception et réalisation de grands projets
044 Urbanisme, architecture, études VRD, d'aménagement, décoration intérieure
045 Brevets, normes, homologation et rédaction technique

046 Études socio-économiques, statistiques

Marketing (marketing), commercial vente

051 Direction marketing, commerciale, vente, export

052 Direction régionale et d'agences commerciales

053 Marketing (Marketing) et promotion des ventes chef de produit, de marche, chargé d'études

054 Import export et administration import-export

055 Administration des ventes administration commerciale, commandes, fichiers clients

056 Technico-commercial et SAV

057 Ventes

058 Distribution chef de caisse, magasin, centrale d'achats, VPC.

Spécialistes d'activités tertiaires

061 Banque exploitation, chef d'agence, chargé de clientèle, patrimoine et crédits clients, cambiste

062 Assurance : inspecteur du cadre, responsable de production, actuaire

063 Immobilier: promotion, négociation, gestion

064 Transport-transit : chef d'agence, exploitation, fret, déclarant en douane

065 Tourisme-hôtellerie-restauration : chef d'agence de tourisme, directeur d'hôtel, de restauration

Administration, gestion, organisation

071 Direction administrative : DAF, secrétaire général, directeur organisation

072 Gestion administrative, organisa : responsable administratif et comptable ou financier ou personnel... des services généraux

073 Droit, fiscalité et contentieux, recouvrement

074 Assistanat-secrétariat de direction

Comptabilité, gestion financière

081 Direction comptable et financière

082 Contrôle de gestion, audit

083 Finances, trésorerie, études financières, d'investissement, de crédits

084 Comptabilité

Informatique

091 Direction informatique

092 Informatique de gestion et d'organisation : conduite de projets, analyse, organisation informatique

093 Informatique industrielle et technique : process, logiciel spécifique

094 Exploitation et maintenance informatiques production, infocentre

095 Système, réseaux, logiciel de base, bases de données, télétraitement

Personnel

101 Direction du personnel et des relations humaines

102 Gestion administration, recrutement chef du personnel rémunération, conditions de travail

103 Formation gestion et animation

Communication et création

111 Communication interne, relations publiques

112 Publicité: concepteur, rédacteur, spécialiste médias

113 journalisme et édition

114 Documentation; traduction

115 Création artistique : directeur artistique, chef de studio, maquettiste, modéliste, stylicien

Fonctions médicales, sociales et culturelles

121 Direction, gestion d'unités médicales, sociales, culturelles et éducatives

122 Professions médicales et socioculturelles : médecin, pharmacien d'officine, animateur

123 Enseignement

GROUPES DE FONCTIONS

1. Direction générale
2. Production, fabrication, chantiers
3. Services connexes de la production
4. Etudes, recherche, projets
5. Mercatique (marketing), commercial vente
6. Spécialistes d'activités tertiaires
7. Administration, gestion, organisation
8. Comptabilité, gestion financière
9. Informatique
10. Personnel
11. Communication et création
12. Fonctions médicales, sociales et culturelles

NIVEAUX ET TYPES DE FORMATION

1. Secondaire
2. Bac
3. Bac+2: DUT,BTS,DEUG
4. Bac + 3 Bac + 4 Licence ou Maîtrise
5. Bac+5: DESS,DEA,DES
6. Doctorat
7. Diplôme d'école de commerce ou de gestion
8. Diplôme d'école d'ingénieur
9. Autre cas (précisez)

ANNEXE 2 (DESCRIPTION DE LA POPULATION ENQUETEE)

Individus répondants par âge, type de formation et niveau de formation
 NS = formations non scientifiques, S-SA= formations en sciences et sciences appliquées

niveau	<30		Total <30	>30		Total >30	Total
	NS	ST		NS	ST		
1. Secondaire	32	15	47	311	229	540	587
2. Bac	67	41	108	353	302	655	763
3. Bac+2: DUT, BTS, DEUG	287	188	475	695	739	1434	1909
4. Bac + 3 Bac + 4 Licence ou Maîtrise	1289	438	1727	904	242	1146	2873
5. Bac+5: DESS, DEA, DES	2267	1258	3525	678	298	976	4501
6. Doctorat	25	368	393	44	327	371	764
7. Diplôme d'école de commerce ou de gestion	1011	23	1034	524	10	534	1568
8. Diplôme d'école d'ingénieur	16	3192	3208	23	1688	1711	4919
Total	4994	5523	10517	3532	3835	7367	17884

Niveau de formation	<30		Total <30	>30		Total >30	Total
	NS	ST		NS	ST		
1. Secondaire	0,64%	0,27%	0,45%	8,81%	5,97%	7,33%	3,28%
2. Bac	1,34%	0,74%	1,03%	9,99%	7,87%	8,89%	4,27%
3. Bac+2: DUT, BTS, DEUG	5,75%	3,40%	4,52%	19,68%	19,27%	19,47%	10,67%
4. Bac + 3 Bac + 4 Licence ou Maîtrise	25,81%	7,93%	16,42%	25,59%	6,31%	15,56%	16,06%
5. Bac+5: DESS, DEA, DES	45,39%	22,78%	33,52%	19,20%	7,77%	13,25%	25,17%
6. Doctorat	0,50%	6,66%	3,74%	1,25%	8,53%	5,04%	4,27%
7. Diplôme d'école de commerce ou de gestion	20,24%	0,42%	9,83%	14,84%	0,26%	7,25%	8,77%
8. Diplôme d'école d'ingénieur	0,32%	57,79%	30,50%	0,65%	44,02%	23,23%	27,51%
Total	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Répartition des postes occupés par fonctions, types et niveaux de formation

Groupes de fonctions	Bac+2: DUT,BTS, DEUG		Bac + 3, Bac + 4 : Licence ou Maîtrise	Bac+5: DESS, DEA,DES	Doctorat	Diplôme d'école de commerce ou de gestion	Diplôme d'école d'ingénieur	Total	
	Secondaire	Bac							
1. Direction générale	97	97	178	243	209	39	199	415	1477
2. Production, fabrication, chantiers	209	149	392	137	168	73	17	1204	2349
3. Services connexes de la production	162	190	574	420	673	119	144	1875	4157
4. Etudes, recherche, projets	90	115	413	368	1327	729	61	3227	6330
5. Mercatique (marketing), commercial vente	549	840	1769	1448	1323	140	1644	1223	8936
6. Spécialistes d'activités tertiaires	142	202	317	489	515	11	273	132	2081
7. Administration, gestion, organisation	120	153	305	690	918	29	293	112	2620
8. Comptabilité, gestion financière	102	107	296	658	668	33	559	102	2525
9. Informatique	58	157	503	619	932	134	110	1697	4210
10. Personnel	58	59	209	566	1079	38	193	157	2359
11. Communication et création	45	50	198	555	573	37	109	63	1630
12. Fonctions médicales, sociales et culturelles	22	19	126	298	477	211	40	122	1315
Groupes de fonctions	1654	2138	5280	6491	8862	1593	3642	10329	39989

Jeunes par niveau de formation (lignes) et groupe de fonctions (colonnes)

niv	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Total
1	2,3%	1,1%	0,2%	0,0%	0,9%	1,3%	0,4%	0,0%	0,1%	0,4%	1,1%	0,6%	0,4%
2	0,8%	0,5%	0,6%	0,1%	2,3%	2,2%	1,3%	0,6%	1,3%	0,7%	0,9%	0,0%	1,0%
3	7,0%	4,6%	4,0%	1,1%	9,6%	6,4%	3,2%	3,1%	4,4%	3,1%	7,5%	1,2%	4,5%
4	10,9%	7,3%	10,8%	6,6%	20,4%	27,9%	24,0%	26,9%	12,8%	22,6%	31,9%	19,9%	16,4%
5	32,0%	16,2%	25,4%	27,1%	24,6%	41,4%	58,7%	37,1%	29,7%	59,1%	47,0%	50,0%	33,5%
6	1,6%	5,1%	1,9%	9,9%	1,2%	0,0%	0,6%	0,6%	3,0%	0,8%	1,8%	13,5%	3,7%
7	18,0%	1,1%	3,4%	0,8%	25,7%	16,7%	8,6%	27,9%	2,6%	8,0%	6,8%	2,8%	9,8%
8	27,3%	64,1%	53,7%	54,3%	15,3%	4,2%	3,2%	3,8%	46,2%	5,3%	3,1%	12,0%	30,5%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Jeunes par niveau (lignes) et groupe de fonction (colonnes)

niv	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Total
1	6,4%	8,5%	6,4%	0,0%	36,2%	12,8%	6,4%	0,0%	2,1%	6,4%	10,6%	4,3%	100,0%
2	0,9%	1,9%	7,4%	2,8%	41,7%	9,3%	8,3%	3,7%	15,7%	4,6%	3,7%	0,0%	100,0%
3	1,9%	3,6%	10,3%	5,1%	39,4%	6,1%	4,6%	4,2%	12,2%	4,6%	7,2%	0,8%	100,0%
4	0,8%	1,6%	7,7%	8,5%	23,0%	7,4%	9,7%	10,0%	9,8%	9,4%	8,4%	3,8%	100,0%
5	1,2%	1,7%	8,9%	17,0%	13,6%	5,4%	11,6%	6,7%	11,2%	12,0%	6,1%	4,6%	100,0%
6	0,5%	4,8%	6,1%	55,7%	5,9%	0,0%	1,0%	1,0%	10,2%	1,5%	2,0%	11,2%	100,0%
7	2,2%	0,4%	4,1%	1,6%	48,5%	7,4%	5,8%	17,2%	3,4%	5,5%	3,0%	0,9%	100,0%
8	1,1%	7,4%	20,7%	37,5%	9,3%	0,6%	0,7%	0,7%	19,2%	1,2%	0,4%	1,2%	100,0%
Total	1,2%	3,5%	11,8%	21,1%	18,5%	4,3%	6,6%	6,1%	12,7%	6,8%	4,3%	3,1%	100,0%

ANNEXE 3

fonctions (détaillées) par types et niveaux de formation
(jeunes < 30 ans)

fonctions	Secondaire	Bac	Bac+2 : DUT, BTS, DEUG	Bac + 3, Bac + 4 : Licence Maîtrise	Bac+5: DESS, DEA, DES	Doctorat	Diplôme d'école commerce gestion	Diplôme d'école ingénieur	Total	
011		12	18	30	20	26	1	18	32	157
012		1	3	10	23	64	4	39	49	193
021		3	7	7	5	8	2	3	47	82
022		11	11	13	10	8	2	2	92	149
023		5	4	22	15	30	5		61	142
024		3	5	19	19	43	28	2	153	272
025		11	3	22	13	6			52	107
026		3	3	11		4			32	53
027		14	14	34	12	22		2	200	298
031		2	1	3	3	3		1	11	24
032		18	18	78	93	135	3	70	119	534
033		7	11	83	135	350	43	22	843	1494
034		18	14	63	34	70	5	3	235	442
035		1	2	11	13	26	2	3	112	170
041				2	3	7	2	1	22	37
042		14	20	101	133	520	451	10	1666	2915
043		5	8	62	34	93	15	8	603	828
044		10	10	11	43	184	4	3	48	313
045				3	3	24	14		44	88
046				2	80	286	11	14	45	438
051		4	19	29	39	23	2	45	20	181
052		14	19	54	34	20	2	43	15	201
053		1	15	58	177	328	21	423	145	1168
054		1	6	64	129	120	5	101	46	472
055		9	24	52	102	67		48	8	310
056		16	44	172	114	150	12	65	297	870
057		28	79	222	245	194	14	339	112	1233
058		51	66	146	145	122	3	150	34	717
061		15	20	45	128	199		125	20	552
062		9	11	15	60	93		28	5	221
063		2	5	13	40	44		15	12	131
064		11	13	19	32	23		17	7	122
065		8	34	61	52	53	1	15	2	226
071		4	3	10	26	31		29	7	110
072		11	7	39	123	201	2	94	37	514
073		2	5	5	143	442	2	11		610
074		18	42	55	121	66	3	30	6	341
081					11	7	1	8		27
082		4	10	18	177	286	7	314	40	856
083			3	6	50	127	1	55	12	254
084		36	36	126	215	124	7	65	2	611
091		1	4	9	6	7	1	1	12	41
092		9	44	165	283	398	22	66	553	1540
093		1	9	27	42	174	32	4	401	690
094		8	18	34	29	46	4	3	63	205
095		3	5	25	45	87	7	6	217	395
101					8	2		3		13
102		10	8	33	211	536	3	83	9	893
103		6	8	35	140	313	11	44	77	634
111		2	6	24	164	198	3	48	16	461
112		2	3	34	46	45		22		152
113			8	17	50	78	10	11	12	186
114			1	7	69	115	5	2	10	209
115		10	4	25	42	19		1	1	102
121		10	2	10	42	64	5	9	11	153
122		1	2	16	52	151	60	2	10	294
123			1	11	73	126	70	8	71	360
Total		448	752	2368	5880	10997	1241	3471	10513	35670

ANNEXE 4

Rapport entre nombre d'ingénieurs et nombre d'universitaires scientifiques dans les fonctions exercées dans le dernier poste occupé (jeunes < 30 ans)

fonctions	D	I	U	I/U
011 Direction d'entreprise PDG, DG, directeur adjoint d'entreprise, de filiale	27	31	6	5,2
012 Adjoint de direction générale : attaché, conseil de direction générale	8	47	8	5,9
021 Direction de production : directeur d'usine, industriel, de fabrication, d'exploitation	14	47	13	3,6
022 Métallurgiste, mécanicien	33	92	18	5,1
023 Électricien, électronicien, thermicien, automaticien, roboticien	30	61	49	1,2
024 Chimiste, pharmacien, agroalimentaire, biologiste, agronome	21	153	85	1,8
025 Textile, bois, papier, matériaux de construction, imprimerie, cuir	17	49	13	3,8
026 Chef d'agence de travaux	14	32	4	8,0
027 Cadre de chantiers et montage d'usines, mines, offshore	61	200	28	7,1
031 Direction des services connexes	6	11	2	5,5
032 Approvisionnements, logistique achats, stocks, entreposage, conditionnement, transport intégré	42	116	41	2,8
033 Méthodes, contrôle, qualité, organisation, lancement, temps, prix, industrialisation	92	842	454	1,9
0:34 Entretien, travaux neufs, maintenance, sécurité, mise en route	85	235	90	2,6
035 Expertise et assistance techniques	11	112	30	3,7
041 Direction études, recherche, développement	2	22	7	3,1
042 Études scientifiques et techniques	140	1662	1061	1,6
043 Projets, affaires études de prix, négociation, conception et réalisation de grands projets	73	601	125	4,8
044 Urbanisme, architecture, études VRD, d'aménagement, décoration intérieure	29	45	111	0,4
045 Brevets, normes, homologation et rédaction technique	3	43	37	1,2
046 Études socio-économiques, statistiques	1	43	93	0,5
051 Direction marketing, commerciale, vente, export	9	20	8	2,5
052 Direction régionale et d'agences commerciales	33	15	6	2,5
053 Mercatique (Marketing) et promotion des ventes chef de produit, de marche, chargé d'études	20	142	73	1,9
054 Import export et administration import-export	13	46	6	7,7
055 Administration des ventes administration commerciale, commandes, fichiers clients	11	8	11	0,7
056 Technico-commercial et SAV	164	289	135	2,1
057 Ventes	79	108	82	1,3
058 Distribution chef de caisse, magasin, centrale d'achats, VPC.	59	34	19	1,8
061 Banque exploitation, chef d'agence, chargé de clientèle, patrimoine et crédits clients, cambiste	9	19	7	2,7
062 Assurance : inspecteur du cadre, responsable de production, actuaire	6	5	12	0,4
063 Immobilier: promotion, négociation, gestion	4	11	5	2,2
064 Transport-transit: chef d'agence, exploitation, fret, déclarant en douane	6	7	8	0,9
065 Tourisme-hôtellerie-restauration : chef d'agence de tourisme, directeur d'hôtel, de restauration	17	2	11	0,2
071 Direction administrative : DAF, secrétaire général, directeur organisation	1	7		
072 Gestion administrative, organisa : responsable administratif et comptable ou financier ou personnel	10	37	31	1,2
073 Droit, fiscalité et contentieux, recouvrement			6	0,0
074 Assistanat-secrétariat de direction	3	6	7	0,9
081 Direction comptable et financière				
082 Contrôle de gestion, audit	2	40	8	5,0
083 Finances, trésorerie, études financières, d'investissement, de crédits		11	2	5,5
084 Comptabilité	4	2	3	0,7
091 Direction informatique	12	12	12	1,0
092 Informatique de gestion et d'organisation : conduite de projets, analyse, organisation informatique	196	553	540	1,0
093 Informatique industrielle et technique : process, logiciel spécifique	39	400	239	1,7
094 Exploitation et maintenance informatiques production, infocentre	52	62	54	1,1
095 Système, réseaux, logiciel de base, bases de données, télétraitement	29	216	124	1,7
101 Direction du personnel et des relations humaines				
102 Gestion administration, recrutement chef du personnel rémunération, conditions de travail	3	8	6	1,3
103 Formation gestion et animation	20	77	64	1,2
111 Communication interne, relations publiques	2	16	19	0,8
112 Publicité: concepteur, rédacteur, spécialiste médias	1		7	0,0
113 journalisme et édition	1	12	8	1,5
114 Documentation; traduction	3	10	18	0,6
115 Création artistique : directeur artistique, chef de studio, maquetiste, modéliste, stylicien	10	1	5	0,2
121 Direction, gestion d'unités médicales, sociales, culturelles et éducatives	2	9	11	0,8
122 Professions médicales et socioculturelles : médecin, pharmacien d'officine, animateur	2	10	85	0,1
123 Enseignement	5	71	141	0,5
Total	1612	10447	6430	1,6

I = ingénieurs

U = universitaires scientifiques

D = autres

ANNEXE 5

Quelques exemples de la diversité des expressions utilisées par les cadres pour décrire les savoir-faire

fonction 33 “méthodes, qualité”, ingénieurs

savoir-faire en Informatique

- 11 informatique
- 2 connaissances informatiques
- 2 pratique de l'informatique
- 1 compétences en informatique
- 1 connaissance de l'informatique word 6
- 1 connaissances informatique
- 1 de l'informatique
- 1 informatique en général
- 1 informatique micro
- 1 informatique temps réel
- 1 informatique...
- 1 maîtrise des outils informatiques
- 1 maîtrise informatique
- 1 méthodologies conception systèmes informatiques
- 1 pratique de l'informatique
- 1 pratique de l'anglais et de la micro-informatique
- 1 pratique de l'informatique et de la bureautique
- 1 pratique de langage informatique
- 1 pratique des outils informatiques
- 1 supports informatiques
- 1 utilisation de logiciels et tableurs informatiques
- 1 utilisation outils informatiques
- 1 utiliser un outil informatique
- 1 utilisation d'un pc

39

Savoir-faire en “Qualité, normes”

- 10 outils qualité
- 6 qualité
- 5 management de la qualité
- 4 connaissance de l'assurance qualité
- 4 outils de la qualité
- 3 assurance qualité
- 3 normes qualité
- 3 qualités relationnelles
- 2 connaissance des normes et techniques qualité
- 2 connaissance des outils qualité
- 2 connaissance en qualité
- 2 connaissances en assurance qualité
- 2 connaissances en qualité
- 2 formation qualité
- 2 techniques qualité
- 1 connaissance de l'assurance qualité
- 1 connaissance assurance qualité
- 1 connaissance de l'assurance qualité et des produits alimentaires
- 1 connaissance de la démarche qualité
- 1 connaissance de la qualité
- 1 connaissance des démarches d'assurance qualité
- 1 connaissance des normes qualité
- 1 connaissance des normes qualité
- 1 connaissance des règles qualité
- 1 connaissance en assurance qualité et agro-alimentaire
- 1 connaissance normes qualité
- 1 connaissance outils qualité et technique audit interne
- 1 connaissance qualité
- 1 connaissance qualité normes iso 9001
- 1 connaissances des normes et techniques de gestion de la qualité
- 1 connaissances des principes de l'assurance qualité
- 1 connaissances normes qualité
- 1 connaissances outils qualité et gestion de projet

1 connaître le contrôle qualité système
1 connaître les normes qualité
1 culture qualité
1 de l'assurance qualité
1 de l'assurance qualité et des techniques d'animation d'équipe
1 de la qualité
1 des outils qualité spc
1 des outils qualité
1 démarche qualité haccp
1 en qualité
1 en qualité
1 environnement et qualité
1 fonctionnement d'un système qualité
1 formation en assurance qualité
1 gestion de la qualité
1 gestion qualité
1 les différentes notions de l'assurance qualité
1 maîtrise des méthodes et outils qualité sm
1 maîtrise des outils et des normes de la qualité
1 maîtrise des outils et des normes de qualité
1 mise en place de système qualité
1 méthodes et assurances qualité
1 méthodes et outils qualité
1 méthodes qualité
1 méthodologies qualité
1 outils qualité...
1 outils de la qualité
1 outils de la qualité amdec
1 outils et techniques qualité
1 outils qualité amdec
1 pratique des systèmes qualité en alimentaire
1 procédures qualité
1 qualité agroalimentaire
1 qualité générale normes
1 qualité iso 9000
1 qualité sm
1 règles qualité
1 système qualité
1 technique et outil d'analyse qualité produit
1 techniques d'assurance qualité
1 techniques d'assurance qualité
1 techniques d'audit et de systèmes qualité
1 techniques de la qualité
1 techniques du contrôle qualité
1 techniques qualité spc
1 techniques règles qualité
1 utilisation des outils de la qualité
1 méthode de gestion de défauts
118
4 connaissance de la norme iso 9002
4 normes iso
3 connaissance des normes
3 connaissance normes iso 9000
2 connaissances des normes
2 connaissances normes iso 9002
1 bonne compréhension et interprétation de la norme
1 connaissance de l'aq et des normes iso
1 connaissance de la norme
1 connaissance de la norme iso 14001
1 connaissance de la norme iso 9001
1 connaissance de la norme ohsas 18001
1 connaissance des normes iso 9002
1 connaissance des normes automobile
1 connaissance des normes du secteur laitier
1 connaissance des normes iso
1 connaissance des normes iso 9000
1 connaissance des normes iso et du monde de l'entreprise
1 connaissance et pratique des normes iso
1 connaissance norme iso 9002
1 connaissance normes
1 connaissance normes iso 9002
1 connaissances des normes iso
1 connaissances des normes aéronautiques
1 connaissances des normes iso 9000
1 connaissances norme iso 9002
1 connaissances techniques des nouvelles machines et de la norme iso 9002

- 1 des exigences des normes iso
- 1 des normes
- 1 des normes iso 9000
- 1 maîtrise des normes iso 9000
- 1 maîtrise des normes iso 9000
- 1 maîtrise normes iso 9000
- 1 norme iso 9002
- 1 norme iso 9002
- 1 normes
- 1 normes iso 9000
- 1 normes iso 9002
- 50
- 2 iso
- 1 certification iso 9002
- 1 connaissance de l'iso
- 1 connaissance de l'iso 9001
- 1 connaissance iso 9000
- 1 connaissance iso 9001
- 1 iso 9000
- 1 maîtrise de l'iso 9001
- 1 procédures iso
- 1 système iso 9002
- 1 amdec
- 1 connaissance de l'amdec
- 4 haccp
- 3 connaissance haccp
- 1 connaissances haccp
- 4 hygiène
- 1 en hygiène et en haccp
- 1 connaissance sur l'hygiène
- 1 sécurité alimentaire
- 2 connaissance en hygiène alimentaire
- 1 msp
- 31

fonction 33 “méthodes, qualité”, Universitaires en sciences fondamentales

savoir-faire en “Qualité, normes”

- 5 techniques qualité
- 4 connaissances qualité
- 3 outils de la qualité
- 2 assurance qualité
- 2 connaissance de l'assurance qualité
- 2 méthodes qualité
- 2 qualité
- 1 compétences en assurance qualité
- 1 concept de qualité
- 1 connaissance de l'assurance qualité et des normes
- 1 connaissance des normes et des outils qualité
- 1 connaissance des normes et outils qualité
- 1 connaissance des principes de la qualité
- 1 connaissance des rouages qualité
- 1 connaissances de la plasturgie et de la qualité philosophie et outils
- 1 en qualité
- 1 formation assurance qualité
- 1 formation qualité - environnement
- 1 maîtrise d'excel et des outils d'amélioration de la qualité pdca
- 1 maîtrise des outils qualité et techniques d'audit
- 1 mise en place d'un système qualité
- 1 notions de qualité
- 1 outils et démarches qualité
- 1 outils qualité
- 1 outils qualité amdec
- 1 pratique mise en application d'un système qualité
- 1 règles qualité
- 1 savoir mettre en place un système qualité
- 7 connaissance des normes
- 3 connaissance des normes iso
- 3 connaissance des normes iso 9001 version 2000
- 1 connaissances des normes iso
- 1 consultation normes en vigueur
- 1 norme iso
- 1 normes iso 9002
- 1 normes iso 9000

1 normes iso 9002
1 amdec
1 connaissance de la msp
1 bonnes pratiques de fabrication industrie pharmaceutique
1 connaissance de la sécurité industrielle
1 connaissances en méthodes cnd
1 connaissances en métrologie
1 métrologie
1 dossiers d'amm
68

Savoir-être "relationnel"

3 bon relationnel
3 relationnel
1 aspect relationnel important
1 compétences relationnelles
1 excellent relationnel
1 relationnel important
1 sens relationnel
1 contact humain
3 animation de réunion
1 animation de réunions
2 écoute
1 capacités d'écoute
1 sens de l'écoute
2 diplomatie
1 dialogue
1 encadrer personnel
1 gérer un groupe de travail
25

ANNEXE 6

Répartition des scientifiques (jeunes < 30 ans) par fonctions et par disciplines

Ingénieurs : sciences fondamentales

fonctions	101 math	102 math appl	103 math appl	104 physi	105 chim	401 scien vie	402 scien terre
011 Direction d'entreprise PDG				1			
012 Adjoint de direction générale					2		
021 Direction de production				2	2		3
022 Métallurgiste, mécanicien				10	2		
023 Électricien, électronicien				2	1		
024 Chimiste, pharmacien, agronome				5	40	7	
025 Textile, bois, papier, imprimerie, cuir				6	6		
026 Chef d'agence de travaux				1			1
027 Cadre de chantiers, mines, offshore				2			2
031 Direction des services connexes					1		
032 Approvisionnements, logistique achats				5	11	2	
033 Méthodes, contrôle, qualité, organisation				63	77	14	1
034 Entretien, travaux neufs, maintenance				21	16		
035 Expertise et assistance techniques				18	12	3	
041 Direction études, recherche, développement				1	1		
042 Études scientifiques et techniques		6		168	184	52	21
043 Projets, affaires études de prix, négociation		2		60	24	3	5
044 Urbanisme, architecture, décoration intérieure							1
045 Brevets, normes, homologation				5	7	2	
046 Études socio-économiques, statistiques		2			1		
051 Direction marketing, commerciale, vente	1			1	1		
052 Direction régionale et d'agences commerciales							1
053 Mercatique (Marketing) et promotion des ventes				10	9	2	
054 Import export et administration import-export				1	3		
055 Administration des ventes, commandes					2		
056 Technico-commercial et SAV				35	30	10	1
057 Ventes				11	9		1
058 Distribution chef de caisse, magasin				1	1	1	1
062 Assurance : responsable de production, actuaire					2		
063 Immobilier: promotion, négociation, gestion							1
064 Transport-transit: chef d'agence, exploitation					1		
072 Gestion administrative, responsable administratif				1	3	1	
074 Assistanat-secrétariat de direction					1		
082 Contrôle de gestion, audit				3			
083 Finances, trésorerie, études financières					3		
092 Informatique de gestion et d'organisation		4		15	41	6	1
093 Informatique industrielle et technique	2	9		23	2	1	1
094 Exploitation et maintenance informatiques			1		2		
095 Système, réseaux, logiciel de base,		1		3	4		
102 Gestion administration, chef du personnel					2	1	
103 Formation gestion et animation				6	4		
114 Documentation; traduction					1	1	
121 Direction, gestion d'unités sociales, culturelles					1		
122 Professions médicales et socioculturelles				1		1	
123 Enseignement	1			8	2	3	
total	4	24	1	489	511	110	41

ingénieurs : sciences appliquées (sciences et technologies)

Fonctions	201 Ingénieur généraliste	202 Métal lurgie	203 Mécan ique	204 Électro mécanique	205 Aéro nautique	206 Architecture design industriel	207 Génie civil BTP	208 Autres spéci Textile, bois, papier
011 Direction d'entreprise PDG	9		1	1			10	1
012 Adjoint de direction générale	15		3		1		4	2
021 Direction de production	12	1	6	2			2	8
022 Métallurgiste, mécanicien	49	4	24					
023 Électricien, électronicien	16		1	1	2			2
024 Chimiste, pharmacien, agronome	16	1	4					1
025 Textile, bois, papier, imprimerie, cuir	12		2				1	18
026 Chef d'agence de travaux	4			2			19	
027 Cadre de chantiers, mines, offshore	28		10		2		148	
031 Direction des services connexes	2		1				3	
032 Approvisionnements, logistique achats	27	4	13	1	1		1	6
033 Méthodes, contrôle, qualité, organisation	267	18	89	6	5		20	20
0:34 Entretien, travaux neufs, maintenance	82		25	10	4		6	1
035 Expertise et assistance techniques	29	1	9	5	2		15	
041 Direction études, recherche, développement	5		2		1	1		
042 Études scientifiques et techniques	334	21	194	11	57		63	29
043 Projets, affaires études de prix, négociation	165	3	50	10	11	1	103	7
044 Urbanisme, architecture, décoration intérieure	5	1			1	4	17	
045 Brevets, normes, homologation	5		6		2		1	1
046 Études socio-économiques, statistiques	3						1	1
051 Direction marketing, commerciale, vente	7	1	3	1			2	
052 Direction régionale et d'agences commerciales	7		2				1	
053 Mercatique (Marketing) et promotion des ventes	31		3	1	2		1	4
054 Import export et administration import-export	8		2	2	1		1	3
055 Administration des ventes, commandes	1	1					1	
056 Technico-commercial et SAV	68		18	2	4	1	8	9
057 Ventes	20		11		3		7	1
058 Distribution chef de caisse, magasin	2		3					2
061 Banque exploitation, chef d'agence, cambiste	5	1					1	
062 Assurance : responsable de production, actuaire	2						1	
063 Immobilier: promotion, négociation, gestion							8	
064 Transport-transit: chef d'agence, exploitation	3		1		1		1	
065 Tourisme-hôtellerie-restauration								
071 Direction administrative : DAF, secrétaire général	1							
072 Gestion administrative, responsable administratif	5		2		4		5	
074 Assistanat-secrétariat de direction	1							
082 Contrôle de gestion, audit	10		1		1		5	1
083 Finances, trésorerie, études financières	2	1						
084 Comptabilité								
091 Direction informatique	2							
092 Informatique de gestion et d'organisation	113	1	7	3	2		15	1
093 Informatique industrielle et technique	65		12	7	12		7	
094 Exploitation et maintenance informatiques	15		1		1			
095 Système, réseaux, logiciel de base,	35	1	5	2			2	1
102 Gestion administration, chef du personnel	3							
103 Formation gestion et animation	13		7		1			1
111 Communication interne, relations publiques	1						1	
113 journalisme et édition								
114 Documentation; traduction	1		1				1	
115 Création artistique : maquettiste, modéliste, stylicien						1		
121 Direction, gestion d'unités sociales, culturelles	2						1	
122 Professions médicales et socioculturelles	2		1				1	
123 Enseignement	5		5		1		5	1
tortal	1515	60	525	67	122	8	489	121

Ingénieurs : sciences appliquées (électronique, automatique, informatique, télécom.)

fonctions	301 Electronique Electro technique automatique	302 Micro- Electro- nique	303 Informatique industrielle productive	304 Informatique scientifique	305 Télécom	306 Informatique de gestion	307 Technologies multimédia
011 Direction d'entreprise PDG	1		1		2		
012 Adjoint de direction générale	4		2		6		
021 Direction de production	4	2					
022 Métallurgiste, mécanicien		1	1				
023 Électricien, électronicien	26	4	3		2	1	
024 Chimiste, pharmacien, agronome							
025 Textile, bois, papier, imprimerie, cuir			1	1			
026 Chef d'agence de travaux	2						
027 Cadre de chantiers, mines, offshore	3			1	2		
031 Direction des services connexes	1				2		
032 Approvisionnements, logistique achats	6	1	4		1		
033 Méthodes, contrôle, qualité, organisation	28	7	19	2	10	2	2
0:34 Entretien, travaux neufs, maintenance	22	1	8		5		
035 Expertise et assistance techniques	4	1			1		
041 Direction études, recherche, développement		1	1		4		
042 Études scientifiques et techniques	199	20	22	14	110	1	
043 Projets, affaires études de prix, négociation	52	2	19		46	2	
044 Urbanisme, architecture, décoration intérieure							
045 Brevets, normes, homologation	4		1	1	4		
046 Études socio-économiques, statistiques	1					1	
051 Direction marketing, commerciale, vente							
052 Direction régionale et d'agences commerciales	1						
053 Mercatique (Marketing) et promotion des ventes	8	2	1		17		
054 Import export et administration import-export	8	1			4		
055 Administration des ventes, commandes							
056 Technico-commercial et SAV	30	3	4	5	15	5	
057 Ventes	9	1	1		8	1	
058 Distribution chef de caisse, magasin	1						
061 Banque exploitation, chef d'agence, cambiste					6		
062 Assurance : responsable de production, actuariaire							
063 Immobilier: promotion, négociation, gestion	2						
064 Transport-transit: chef d'agence, exploitation							
065 Tourisme-hôtellerie-restauration							
071 Direction administrative : DAF, secrétaire général							
072 Gestion administrative, responsable administratif	1		1		2	2	
074 Assistanat-secrétariat de direction							
082 Contrôle de gestion, audit	3				3		
083 Finances, trésorerie, études financières		1					
084 Comptabilité							
091 Direction informatique			1		5	4	
092 Informatique de gestion et d'organisation	53	5	48	24	48	123	
093 Informatique industrielle et technique	67	3	91	50	38	7	1
094 Exploitation et maintenance informatiques	13	1	13	4	7	2	
095 Système, réseaux, logiciel de base,	22		25	27	70	13	
102 Gestion administration, chef du personnel	1						
103 Formation gestion et animation	7		4	1	2	2	
111 Communication interne, relations publiques							
113 journalisme et édition		3					
114 Documentation; traduction	2						
115 Création artistique : maquettiste, modéliste, stylicien							
121 Direction, gestion d'unités sociales, culturelles				1		1	
122 Professions médicales et socioculturelles				1			

123 Enseignement	8		6	1	4	1	
total	593	60	277	133	424	168	3

ingénieurs : sciences appliquées (sciences de la vie et de la terre)

fonctions	403 Agronomie	404 Alimentaire	405 Environnement écologie
011 Direction d'entreprise PDG	3		1
012 Adjoint de direction générale	8		
021 Direction de production	2	1	
022 Métallurgiste, mécanicien		1	
023 Électricien, électronicien			
024 Chimiste, pharmacien, agronome	26	53	
025 Textile, bois, papier, imprimerie, cuir	2		
026 Chef d'agence de travaux	1		2
027 Cadre de chantiers, mines, offshore			2
031 Direction des services connexes			1
032 Approvisionnements, logistique achats	14	19	
033 Méthodes, contrôle, qualité, organisation	43	140	9
0:34 Entretien, travaux neufs, maintenance	7	12	15
035 Expertise et assistance techniques	5	1	6
041 Direction études, recherche, développement	4		1
042 Études scientifiques et techniques	53	71	31
043 Projets, affaires études de prix, négociation	13	5	18
044 Urbanisme, architecture, décoration intérieure	8		8
045 Brevets, normes, homologation	2	2	
046 Études socio-économiques, statistiques	31	2	
051 Direction marketing, commerciale, vente	3		
052 Direction régionale et d'agences commerciales	3		
053 Mercatique (Marketing) et promotion des ventes	36	13	
054 Import export et administration import-export	11	1	
055 Administration des ventes, commandes	2	1	
056 Technico-commercial et SAV	18	17	6
057 Ventes	20	4	1
058 Distribution chef de caisse, magasin	13	9	
061 Banque exploitation, chef d'agence, cambiste	5	1	
062 Assurance : responsable de production, actuair			
063 Immobilier: promotion, négociation, gestion			
064 Transport-transit: chef d'agence, exploitation			
065 Tourisme-hôtellerie-restauration	1	1	
071 Direction administrative : DAF, secrétaire général	6		
072 Gestion administrative, responsable administratif	10		
074 Assistanat-secrétariat de direction	1		1
082 Contrôle de gestion, audit	10	3	
083 Finances, trésorerie, études financières	4		
084 Comptabilité	2		
091 Direction informatique			
092 Informatique de gestion et d'organisation	22	17	4
093 Informatique industrielle et technique	2		
094 Exploitation et maintenance informatiques		1	1
095 Système, réseaux, logiciel de base,	1	1	3
102 Gestion administration, chef du personnel	1		
103 Formation gestion et animation	20	7	2
111 Communication interne, relations publiques	4	5	5
113 journalisme et édition	9		
114 Documentation; traduction	1	1	1
115 Création artistique : maquettiste, modéliste, stylicien			
121 Direction, gestion d'unités sociales, culturelles	2	1	
122 Professions médicales et socioculturelles	3		
123 Enseignement	11	8	1
total	443	398	119

Universitaires : sciences fondamentales

fonctions	101 math	102 math appl	103 math appl	104 physi	105 chim	401 scien vie	402 scien terre
012 Adjoint de direction générale : attaché, conseil de direction générale						1	
021 Direction de production : directeur d'usine, industriel, de fabrication, d'exploitation						1	
022 Métallurgiste, mécanicien			1	2	1		
023 Électricien, électronicien, thermicien, automaticien, roboticien				7	1		
024 Chimiste, pharmacien, agroalimentaire, biologiste, agronome				3	17	14	
025 Textile, bois, papier, matériaux de construction, imprimerie, cuir				2	2		
026 Chef d'agence de travaux							2
027 Cadre de chantiers et montage d'usines, mines, offshore				4	3		11
031 Direction des services connexes				1			
032 Approvisionnements, logistique achats, stocks, entreposage, conditionnement, transport		1	1	2	5	1	
033 Méthodes, contrôle, qualité, organisation, lancement, temps, prix, industrialisation		1	4	35	76	50	1
034 Entretien, travaux neufs, maintenance, sécurité, mise en route				2	9	5	1
035 Expertise et assistance techniques				1	1	1	2
041 Direction études, recherche, développement		1			2		
042 Études scientifiques et techniques	1	21		153	169	202	35
043 Projets, affaires études de prix, négociation, conception et réalisation de grands projets			1	9	5	3	6
044 Urbanisme, architecture, études VRD, d'aménagement, décoration intérieure						1	3
045 Brevets, normes, homologation et rédaction technique					1	9	2
046 Études socio-économiques, statistiques	32	13	35	1		2	
051 Direction marketing, commerciale, vente, export					1		
052 Direction régionale et d'agences commerciales						1	1
053 Mercatique (Marketing) et promotion des ventes chef de produit, de marche, chargé d'et	9	2	3	1	11	13	2
054 Import export et administration import-export				1	1		
055 Administration des ventes administration commerciale, commandes, fichiers clients		1		1	2		
056 Technico-commercial et SAV		1		10	24	31	4
057 Ventes	3	1		3	13	22	1
058 Distribution chef de caisse, magasin, centrale d'achats, VPC.			1	2	3	5	
061 Banque exploitation, chef d'agence, chargé de clientèle, patrimoine et crédits clients				1		2	
062 Assurance : inspecteur du cadre, responsable de production, actuaire	6	3	1				
063 Immobilier: promotion, négociation, gestion	1						
064 Transport-transit: chef d'agence, exploitation, fret, déclarant en douane			1				
065 Tourisme-hôtellerie-restauration : chef d'agence de tourisme, directeur d'hôtel	1				2	1	
072 Gestion administrative, organisa : responsable administratif et comptable ou financier				2	5	5	1
074 Assistanat-secrétariat de direction	1				2	2	1
082 Contrôle de gestion, audit	2						
083 Finances, trésorerie, études financières, d'investissement, de crédits	1						
084 Comptabilité							1
091 Direction informatique							1
092 Informatique de gestion et d'organisation : conduite de projets, analyse	14	10	12	21	26	14	4
093 Informatique industrielle et technique : process, logiciel spécifique		11	1	8	2	3	3
094 Exploitation et maintenance informatiques production, infocentre		3	2	2	1	4	2
095 Système, réseaux, logiciel de base, bases de données, télétraitement	1	2	5	2	4	2	3
102 Gestion administration, recrutement chef du personnel rémunération, cond. de travail		1	3			1	
103 Formation gestion et animation	3	4	1	4	3	7	2
111 Communication interne, relations publiques				1		2	
112 Publicité: concepteur, rédacteur, spécialiste médias					3		
113 journalisme et édition				2	2	2	
114 Documentation; traduction				3	2	7	
121 Direction, gestion d'unités médicales, sociales, culturelles et éducatives					1	1	1
122 Professions médicales et socioculturelles : médecin, pharmacien d'officine, animateur		2		1	2	3	
123 Enseignement	5	7	1	27	17	25	8
Total	80	85	73	314	419	443	98

Universitaires : sciences appliquées (sciences et technologies)

fonctions	201 Ingénieur généraliste	202 Métal lurgie	203 Mécan ique	204 Électro mécanique	205 Aéro nautique	206 Architecture design industriel	207 Génie civil BTP	208 Autres spéci Textile, bois, papier
011 Direction d'entreprise PDG			1				1	
012 Adjoint de direction générale	1		1					
021 Direction de production							1	1
022 Métallurgiste, mécanicien		3	8					
023 Électricien, électronicien	2		1					2
024 Chimiste, pharmacien, agronome	4							
025 Textile, bois, papier, imprimerie, cuir	1				1			5
026 Chef d'agence de travaux								
027 Cadre de chantiers, mines, offshore	2						7	
031 Direction des services connexes								
032 Approvisionnements, logistique achats	6	1	1				3	2
033 Méthodes, contrôle, qualité, organisation	45	7	31	2	2	1	6	8
0:34 Entretien, travaux neufs, maintenance	14	2	8	3				2
035 Expertise et assistance techniques	2			1			2	
041 Direction études, recherche, développement	2							
042 Études scientifiques et techniques	34	15	76		3	1	17	7
043 Projets, affaires études de prix, négociation	12	2	21		3	1	7	1
044 Urbanisme, architecture, décoration intérieure	1					73	1	1
045 Brevets, normes, homologation								
046 Études socio-économiques, statistiques		1	1					
051 Direction marketing, commerciale, vente			1			2		
052 Direction régionale et d'agences commerciales							1	
053 Mercatique (Marketing) et promotion des ventes		1			1	3		1
054 Import export et administration import-export			1					
055 Administration des ventes, commandes	1		1					
056 Technico-commercial et SAV	3	1	5	1	1	1	2	2
057 Ventes	1		1			4		
058 Distribution chef de caisse, magasin	1							
061 Banque exploitation, chef d'agence, cambiste						1		
062 Assurance : responsable de production, actuair						2		
063 Immobilier: promotion, négociation, gestion						3	1	
064 Transport-transit: chef d'agence, exploitation			2		3			
065 Tourisme-hôtellerie-restauration	1							
071 Direction administrative : DAF, secrétaire général	3		1					
072 Gestion administrative, responsable administratif	1							
074 Assistanat-secrétariat de direction								
082 Contrôle de gestion, audit			1					
083 Finances, trésorerie, études financières								
084 Comptabilité								
091 Direction informatique								
092 Informatique de gestion et d'organisation	6		10				1	
093 Informatique industrielle et technique	9		11	1			1	
094 Exploitation et maintenance informatiques		1	2			1		
095 Système, réseaux, logiciel de base,	2		2					
102 Gestion administration, chef du personnel								
103 Formation gestion et animation	3		5			2		1
111 Communication interne, relations publiques								
112 Publicité: concepteur, rédacteur, spécialiste médias								
113 journalisme et édition	1							
114 Documentation; traduction			1					
115 Création artistique : maquettiste, modéliste, stylicien						2		1
121 Direction, gestion d'unités sociales, culturelles	1							
122 Professions médicales et socioculturelles								
123 Enseignement	4	3	6				1	
Total	163	37	199	8	14	97	52	34

universitaires : sciences appliquées (électronique, automatique, informatique, télécom.)

fonctions	301 Electronique Electro technique automatique	302 Micro- Electro- nique	303 Informatique industrielle productique	304 Informatique scientifique	305 Télécom	306 Informatique de gestion	307 Technologies multimédia
011 Direction d'entreprise PDG	1		1				
012 Adjoint de direction générale						3	
021 Direction de production	1		1			1	
022 Métallurgiste, mécanicien	1		1				
023 Électricien, électronicien	24	2	7		1	1	
024 Chimiste, pharmacien, agronome	1						
025 Textile, bois, papier, imprimerie, cuir		1	1				
026 Chef d'agence de travaux	1						
027 Cadre de chantiers, mines, offshore	1						
031 Direction des services connexes	1						
032 Approvisionnements, logistique achats	8		4		1		
033 Méthodes, contrôle, qualité, organisation	10	3	18	1	1	1	
0:34 Entretien, travaux neufs, maintenance	15		3	2	1		
035 Expertise et assistance techniques	1		2				
041 Direction études, recherche, développement							
042 Études scientifiques et techniques	71	21	15	26	9	3	
043 Projets, affaires études de prix, négociation	18	1	9	1	6		
044 Urbanisme, architecture, décoration intérieure	1						
045 Brevets, normes, homologation	3	1				3	
046 Études socio-économiques, statistiques				1			
051 Direction marketing, commerciale, vente						1	
052 Direction régionale et d'agences commerciales							
053 Mercatique (Marketing) et promotion des ventes	2			1	1		1
054 Import export et administration import-export							
055 Administration des ventes, commandes						1	
056 Technico-commercial et SAV	12	2	9	4	2	3	1
057 Ventes	2	1	2	1		4	2
058 Distribution chef de caisse, magasin		1					
061 Banque exploitation, chef d'agence, cambiste				1		2	
062 Assurance : responsable de production, actuariaire							
063 Immobilier: promotion, négociation, gestion							
064 Transport-transit: chef d'agence, exploitation				1			
065 Tourisme-hôtellerie-restauration							
071 Direction administrative : DAF, secrétaire général	1		1	1		5	
072 Gestion administrative, responsable administratif						2	
074 Assistanat-secrétariat de direction							
082 Contrôle de gestion, audit						2	
083 Finances, trésorerie, études financières							
084 Comptabilité						2	
091 Direction informatique			2	2	2	5	
092 Informatique de gestion et d'organisation	12	1	24	68	10	291	3
093 Informatique industrielle et technique	16	2	79	77	5	9	
094 Exploitation et maintenance informatiques	1	1	5	9	2	18	
095 Système, réseaux, logiciel de base,	11		18	23	18	24	5
102 Gestion administration, chef du personnel							
103 Formation gestion et animation	3		3	1	1	10	
111 Communication interne, relations publiques			2				
112 Publicité: concepteur, rédacteur, spécialiste médias				1		1	1
113 journalisme et édition							
114 Documentation; traduction				2			
115 Création artistique : maquettiste, modéliste, stylicien							2
121 Direction, gestion d'unités sociales, culturelles							
122 Professions médicales et socioculturelles							
123 Enseignement	12		1	2			1
Total	230	37	208	225	60	392	16

Universitaires : sciences appliquées (sciences de la vie et de la terre)

fonctions	403 Agronomie	404 Alimentaire	405 Environnement écologie	501 Médecine odontologie vétérinaire	502 Pharmacie
011 Direction d'entreprise PDG	2				
012 Adjoint de direction générale	1		1		
021 Direction de production		3	2		2
022 Métallurgiste, mécanicien		1			
023 Électricien, électronicien			1		
024 Chimiste, pharmacien, agronome	4	12	4	1	25
025 Textile, bois, papier, imprimerie, cuir					
026 Chef d'agence de travaux			1		
027 Cadre de chantiers, mines, offshore					
031 Direction des services connexes					
032 Approvisionnements, logistique achats		2			3
033 Méthodes, contrôle, qualité, organisation	4	82	32	4	29
0:34 Entretien, travaux neufs, maintenance			22		1
035 Expertise et assistance techniques		3	14		
041 Direction études, recherche, développement		1	1		
042 Études scientifiques et techniques	9	36	89	5	43
043 Projets, affaires études de prix, négociation	1	1	16		1
044 Urbanisme, architecture, décoration intérieure	1		29		
045 Brevets, normes, homologation			1		17
046 Études socio-économiques, statistiques	4	1	2		
051 Direction marketing, commerciale, vente	1			1	1
052 Direction régionale et d'agences commerciales			1		2
053 Mercatique (Marketing) et promotion des ventes	4	1	4	4	8
054 Import export et administration import-export		2		1	
055 Administration des ventes, commandes		1	3		
056 Technico-commercial et SAV	2	4	7		3
057 Ventes	4	6	3		8
058 Distribution chef de caisse, magasin		4	1		1
061 Banque exploitation, chef d'agence, cambiste					
062 Assurance : responsable de production, actuaire					
063 Immobilier: promotion, négociation, gestion					
064 Transport-transit: chef d'agence, exploitation			1		
065 Tourisme-hôtellerie-restauration		2	4		
071 Direction administrative : DAF, secrétaire général	1		5		
072 Gestion administrative, responsable administratif					3
074 Assistanat-secrétariat de direction			1		
082 Contrôle de gestion, audit		2	1		
083 Finances, trésorerie, études financières			1		
084 Comptabilité					
091 Direction informatique					
092 Informatique de gestion et d'organisation	1	2	6		2
093 Informatique industrielle et technique			1		
094 Exploitation et maintenance informatiques					
095 Système, réseaux, logiciel de base,			2		
102 Gestion administration, chef du personnel			1		
103 Formation gestion et animation	3	3	3		2
111 Communication interne, relations publiques	1	1	11	1	
112 Publicité: concepteur, rédacteur, spécialiste médias			1		
113 journalisme et édition			1		
114 Documentation; traduction			1	1	1
115 Création artistique : maquettiste, modéliste, stylicien					
121 Direction, gestion d'unités sociales, culturelles	3	1	3		
122 Professions médicales et socioculturelles		2	11	14	50
123 Enseignement	1	4	13	2	1
Total	47	177	301	34	203

ANNEXE 7

disciplines de formation des diplômés occupant des postes dans les fonctions “études” (42) et “méthodes” (33)

disciplines des ingénieurs occupant des postes dans la fonction 42

disciplines	%
102 Mathématiques appliquées aux sciences et industries	0,5
104 Physique	11,5
105 Chimie	12,8
201 Ingénieur généraliste	20,5
202 Métallurgie	1,1
203 Mécanique	11,7
204 Électromécanique	0,2
205 Aéronautique	3,6
207 Génie civil - BTP	3,2
208 Autres spécialités : textile - bois - papier	2,2
301 Electronique - électrotechnique automatique I	10,8
302 Micro-électronique	1,4
303 Informatique industrielle - productique	0,9
304 Informatique scientifique	0,9
305 Télécommunications	4,8
401 Sciences de la vie - biologie - biochimie	3,7
402 Sciences de la terre - géologie	1,4
403 Agronomie	2,3
404 Alimentaire	4,9
405 Environnement - écologie	1,7
Total	100,0

disciplines des universitaires en sciences appliquées occupant des postes dans la fonction 42

disciplines	%
201 Ingénieur généraliste	7,5
202 Métallurgie	2,1
203 Mécanique	19,7
205 Aéronautique	0,4
207 Génie civil - BTP	3,8
208 Autres spécialités : textile - bois - papier	1,3
301 Electronique - électrotechnique automatique I	14,6
302 Micro-électronique	3,8
303 Informatique industrielle - productique	2,1
304 Informatique scientifique	5,0
305 Télécommunications	1,3
306 Informatique de gestion	1,3
403 Agronomie	1,7
404 Alimentaire	7,5
405 Environnement - écologie	18,0
501 Médecine - odontologie - vétérinaire	0,4
502 Pharmacie	9,6
Total	100,0

disciplines des universitaires en sciences fondamentales
occupant des postes dans la fonction 42

disciplines	%
101 Mathématiques	0,3
102 Mathématiques appliquées aux sciences et industries	2,4
104 Physique	25,1
105 Chimie	34,4
401 Sciences de la vie	32,3
402 Sciences de la terre	5,5
Total	100,0

Fonction 33

disciplines des universitaires en sciences fondamentales
occupant des postes dans la fonction 33

disciplines	%
102 Mathématiques appliquées aux sciences et industries	0,6
103 Mathématiques appliquées aux sciences humaines et sociales	2,4
104 Physique	21,0
105 Chimie	45,5
401 Sciences de la vie	29,9
402 Sciences de la terre	0,6
Total	100,0

disciplines des universitaires en sciences appliquées
occupant des postes dans la fonction 33

disciplines	%
201 Ingénieur généraliste	15,7
202 Métallurgie	2,4
203 Mécanique	10,8
204 Électromécanique	0,7
205 Aéronautique	0,7
206 Architecture - design industriel	0,3
207 Génie civil - BTP	2,1
208 Autres spécialités : textile - bois - papier	2,8
301 Electronique - électrotechnique automatique I	3,5
302 Micro-électronique	1,0
303 Informatique industrielle - productique	6,3
304 Informatique scientifique	0,3
305 Télécommunications	0,3
306 Informatique de gestion	0,3
403 Agronomie	1,4
404 Alimentaire	28,6
405 Environnement - écologie	11,1
501 Médecine - odontologie - vétérinaire	1,4
502 Pharmacie	10,1
Total	100,0

disciplines des non scientifiques
occupant des postes dans la fonction 33

disciplines	%
503 Paramédical	1,4
601 Economie	1,4
602 Gestion des entreprises	52,7
605 Contrôle de gestion	2,7
606 Gestion des ressources humaines	5,4
607 Commercial	2,7
608 Marketing	2,7
609 Commerce international	2,7
613 Tourisme	1,4
614 Transport	13,5
701 Droit privé	2,7
702 droit des affaires	1,4
802 Psychologie du travail	2,7
803 Psychologie clinique	1,4
806 Aménagement - urbanisme	2,7
904 Langues appliquées aux affaires et commerce	2,7
Total	100,0

disciplines des ingénieurs
occupant des postes dans la fonction 33

disciplines	%
104 Physique	7,5
105 Chimie	9,1
201 Ingénieur généraliste	31,7
202 Métallurgie	2,1
203 Mécanique	10,6
204 Électromécanique	0,7
205 Aéronautique	0,6
207 Génie civil - BTP	2,4
208 Autres spécialités : textile - bois - papier	2,4
301 Electronique - électrotechnique automatique I	3,3
302 Micro-électronique	0,8
303 Informatique industrielle - productique	2,3
304 Informatique scientifique	0,2
305 Télécommunications	1,2
306 Informatique de gestion	0,2
307 Technologies multimédia	0,2
401 Sciences de la vie - biologie - biochimie	1,7
402 Sciences de la terre - géologie	0,1
403 Agronomie	5,1
404 Alimentaire	16,6
405 Environnement - écologie	1,1
614 Transport - logistique	0,1
Total	100,0

D- Les conditions d'insertion dans l'emploi scientifique

Jean-François Giret et Stéphanie Moullet

A partir des approches de l'emploi scientifique proposées dans la partie précédente, l'objectif est désormais d'étudier dans quelles conditions les jeunes diplômés du supérieur accèdent et se stabilisent dans les emplois de cette nature, en fonction notamment de leur spécialité de formation. L'analyse développée dans cette partie se décompose en trois étapes : une première se base sur une analyse des statistiques descriptives centrées sur plusieurs indicateurs de la qualité d'insertion, les deuxième et troisième étapes de notre travail se focalisent sur la satisfaction et la rémunération en privilégiant différentes méthodes économétriques. Il s'agit de fournir des éléments de réponse à plusieurs questions majeures pour comprendre la place qui est faite aux jeunes scientifiques sur le marché du travail. Les jeunes issus de filières scientifiques ont-ils un avantage comparatif pour accéder aux emplois scientifiques ? Ont-ils intérêt (en termes monétaire ou de satisfaction) à occuper un emploi dit scientifique plutôt qu'un emploi non scientifique ? Au sein des filières scientifiques universitaires, existe-t-il des différences importantes entre les conditions d'insertion des diplômés des filières « scientifiques académiques ou fondamentales » et des filières « scientifiques appliquées et technologiques » ? Répondre à ces différentes questions peut donner des éléments de réponse concernant la « désaffection des étudiants pour les sciences ». Ainsi, si l'emploi scientifique ne procure pas d'avantage (monétaire ou autre) ou si l'adéquation formation-emploi est faible, on peut douter de l'intérêt des étudiants pour des disciplines scientifiques surtout lorsqu'elles pâtissent d'une mauvaise image parmi les lycéens (Establet, 2005).

Plusieurs hypothèses sous-tendant un avantage relatif sur le marché du travail des diplômés de sciences peuvent cependant être avancées.

D'abord, la formation initiale reste un déterminant important des conditions d'insertion et l'on peut s'attendre à ce que les jeunes issus de filières scientifiques bénéficient d'un avantage comparatif, au moins lorsque certains savoirs scientifiques pointus sont nécessaires. Il semble que dans certains emplois scientifiques, le poids de la formation initiale contribue largement à l'existence de segmentation et parfois de cloisonnements identitaires entre des groupes professionnels relativement proches. C'est notamment le cas dans les différents groupes professionnels rassemblant les emplois d'ingénieurs et de cadres techniques d'entreprises (Roquet, 2004 a et b).

Ensuite, l'emploi scientifique est plus fréquent dans les secteurs de l'industrie, où la reconnaissance et la valorisation des diplômes est en général plus forte et l'adéquation entre formation et emploi plus élevée (cf. par exemple, Desgouttes et Giret, 2000). De plus, à la fin des années 90, certaines fonctions (informatique, électronique...) souvent liées à des emplois scientifiques et technologiques ont fait l'objet de besoins spécifiques sur un marché du travail plutôt tendu pour les emplois très qualifiés de l'industrie.

Enfin, on peut supposer que l'emploi scientifique nécessite un investissement en capital humain dans l'emploi plus élevé que les autres emplois, ce qui inciterait employeurs et employés à avoir une relation plus stable, et donc des rémunérations plus élevées. Pour les emplois scientifiques de la R&D, Bozeman et alii (2001) introduisent d'ailleurs la notion de capital humain scientifique et technique nécessitant une plus grande part de compétences acquises en situation de travail et de stabilité dans les trajectoires individuelles.

Mais en dehors de l'emploi scientifique, que se passe-t-il ? Les diplômés de filières scientifiques sont-ils armés pour concurrencer les autres diplômés sur des segments du marché du travail qui ne correspondent pas à leurs débouchés traditionnels ? Bénéficient-ils d'un effet signal positif lié à la sélectivité élevée des études scientifiques ? Leurs compétences liées à leur formation générale centrée sur l'enseignement des sciences sont-elles transférables à d'autres types d'emploi ? Au sein des filières scientifiques, les diplômés de filières appliquées ou technologiques éprouvent-ils alors davantage de difficultés par rapport aux autres sur des emplois non scientifiques ?

1. Une première analyse descriptive des conditions d'insertion dans l'emploi scientifique

Nous avons pour ce rapport utilisé des informations concernant l'emploi occupé trois ans après la sortie de l'enseignement supérieur (en mars 2001 pour les jeunes sortis en 1998 – Enquête Génération 98, 1^{ère} interrogation). Nous nous sommes livrés à une analyse descriptive de différents indicateurs par niveau d'études (bac+5, bac+3&bac+4, BTS-DUT) et spécialités en retenant trois types de filières : les filières scientifiques académiques ou fondamentales (mathématique, physiques, chimie, science de la vie et de la terre), les filières de sciences technologiques et appliquées et les autres filières correspondant aux sciences humaines et sociales. Les sortants d'IUFM ne sont pas pris en compte dans l'analyse. Nous nous sommes centrés sur deux des approches proposées dans la partie précédente : une approche normative et une approche statistique de l'emploi scientifique. L'objectif est de comparer l'insertion des jeunes dans les emplois scientifiques et en dehors de ces emplois.

Les indicateurs utilisés pour caractériser le parcours d'insertion des jeunes, la qualité des emplois obtenus et la satisfaction professionnelle trois ans après la sortie, sont :

- la durée d'accès au premier emploi (hors emploi de vacances),
- la part des emplois à durée limitée à la date de l'enquête (c'est à dire tous les contrats de travail salariés hors CDI et fonctionnaires),
- la part des emplois de statut cadre ou équivalent à la date de l'enquête,
- la part des emplois de statut cadre ou profession intermédiaire à la date de l'enquête,
- la part de l'emploi dans le secteur public à la date de l'enquête,
- le salaire médian net (primes incluses) obtenu à la date de l'enquête,
- la part des jeunes disant se réaliser professionnellement dans leur emploi à la date de l'enquête,
- la part des jeunes se déclarant employés à leur niveau de compétences ou au dessus.

1.1- L'emploi scientifique pour les Bac+5 (DEA/DESS)

Les diplômés BAC +5 occupant un emploi scientifique, trois ans après la fin des études, ont globalement des situations professionnelles plus favorables que les autres diplômés et ce, indépendamment de l'approche retenue pour caractériser l'emploi scientifique. Ainsi, l'accès à un emploi scientifique, défini de manière normative, s'accompagne d'une meilleure rémunération (différentiel de 200€ par rapport à l'emploi non scientifique), d'une stabilité plus grande (+ 9 points) et d'un statut cadre plus fréquent (+20 points). Les jeunes accédant à ces emplois sont également plus satisfaits professionnellement.

L'analyse par filières montre que les diplômés de filières technologiques ont les chances les plus élevées d'occuper un emploi scientifique si l'on retient une approche normative : 82% d'entre eux occupent ce type d'emploi contre 68% des diplômés de filières scientifiques et 13% des diplômés de sciences humaines et sociales. Par construction, les diplômés de filières scientifiques académiques occupent néanmoins plus fréquemment des emplois scientifiques lorsqu'ils sont définis de manière statistique (40% contre 28% pour les filières technologiques et 21% pour les SHS).

Globalement, les sortants de filières technologiques travaillent moins souvent que les autres dans le secteur public et bénéficient des meilleures conditions d'insertion : taux de cadre très élevé, rémunérations d'environ 2000 €, très faible volume d'emploi précaire. De plus, l'accès à des emplois non scientifiques n'est pour eux que faiblement pénalisant. Ce n'est pas le cas des jeunes issus de filières scientifiques académiques : en effet, ne pas obtenir d'emploi scientifique handicape lourdement leurs conditions d'insertion : le taux d'emploi à durée déterminée s'en trouve doublé (plus d'un diplômé sur trois), le taux d'accès aux emplois de cadre est divisé par deux (il passe à 42 %). De même, les différents indicateurs de satisfaction dans l'emploi baissent d'environ une vingtaine de points chacun lorsque l'emploi obtenu n'est pas scientifique alors que pour les sortants de filières technologiques ou de sciences humaines et sociales, obtenir ou ne pas obtenir un emploi scientifique n'a pratiquement pas d'impact sur leur satisfaction.

Si l'on compare les conditions d'insertion des sortants de filières scientifiques académiques dans des emplois non scientifiques à celles des jeunes de sciences humaines et sociales, les premiers semblent également pénalisés (taux d'emploi précaire supérieur d'environ 13 points, taux d'accès aux emplois de cadre inférieur de 20 points, rémunération très légèrement inférieure). Ils n'ont pas non plus un avantage comparatif important dans les emplois scientifiques : leurs conditions d'insertion sont presque identiques aux diplômés de sciences humaines et sociales (bien que la nature de ces emplois diffère en partie, ces derniers accédant plus souvent aux emplois publics).

L'utilisation de la norme statistique pour définir l'emploi scientifique n'infirme pas ces résultats. Les diplômés des filières technologiques sont les premiers à bénéficier des bonnes conditions d'insertion et ils ne sont pas pénalisés s'ils n'occupent pas d'emploi scientifique. En revanche, les diplômés de filières scientifiques académiques sont plus durement touchés lorsqu'ils n'obtiennent pas d'emploi scientifique. Ils ont des conditions d'insertion et des niveaux de satisfaction comparables aux diplômés de sciences humaines et sociales que l'emploi soit scientifique ou non, même s'ils sont toujours plus insatisfaits de leur situation actuelle lorsque l'emploi n'est pas scientifique.

1.2- L'emploi scientifique pour les bac +3 bac+4

Les diplômés Bac+3, Bac+4, toutes spécialités confondues, sont dans une situation professionnelle plus favorable que les autres lorsqu'ils occupent un emploi scientifique trois ans après la fin des études. Là encore, indépendamment de l'approche retenue, ils bénéficient d'un différentiel de rémunération très élevé, sont plus souvent en emploi à durée indéterminée (+10 points) et dans des emplois de cadre (+26 points). Il semble qu'au niveau Bac+3/Bac+4, ne pas trouver d'emploi scientifique est fortement pénalisant.

Si l'on retient une approche normative de l'emploi scientifique, les jeunes des filières technologiques sont un peu plus nombreux à occuper un emploi scientifique (73%) que ceux de filières scientifiques (60%) et de SHS (21%). En revanche, si l'on utilise l'approche statistique, les scientifiques sont toujours un peu plus représentés que les autres (35% contre 27% pour les technologiques et 16% pour les SHS) du fait de la construction de cette définition.

L'analyse de la situation professionnelle par filière et par type d'emploi montre des résultats assez comparables aux jeunes diplômés de niveau Bac+5 : les sortants de filières technologiques tirent leur épingle du jeu dans l'emploi scientifique et dans l'emploi non scientifique. Ils sont par exemple toujours mieux payés dans les deux types d'emplois, bien que pour les emplois non scientifiques, ils se retrouvent plus pénalisés du point de vue salarial que les jeunes de niveau bac +5. Ce handicap salarial reste néanmoins moins fort que celui des jeunes des autres filières ne trouvant pas d'emploi scientifique. La situation des diplômés de filières scientifiques est relativement bonne lorsqu'ils ont un emploi correspondant à leurs études mais se détériore lorsqu'ils accèdent à des emplois non scientifiques. Cependant, cette détérioration relative est assez nette pour l'approche normative de l'emploi mais moins évidente si l'on retient l'approche statistique de l'emploi scientifique.

L'analyse de la satisfaction professionnelle par filières conduit à des résultats plus nuancés. Les jeunes de filières scientifiques académiques sont généralement un peu plus satisfaits de leur emploi que les jeunes de filières technologiques lorsque l'emploi obtenu est scientifique : ils disent plus fréquemment « se réaliser professionnellement dans leur emploi » et « être employés à leur niveau de compétences ou au dessus ». C'est néanmoins l'inverse lorsque l'emploi n'est pas scientifique.

1.3- L'emploi scientifique pour les BTS/DUT

Les diplômés BAC+2, lorsqu'ils accèdent à l'emploi scientifique sont comme les autres diplômés du supérieur, dans des situations professionnelles plus favorables (avec notamment des gains salariaux d'environ 100 €) et en sont un peu plus satisfaits.

Les différences entre approches normatives et statistiques de l'emploi scientifique sont particulièrement sensibles pour ce niveau. Selon l'approche normative, près des trois quarts des diplômés de filières industrielles se trouvent dans des emplois scientifiques contre un peu moins de 13% pour les diplômés de filières tertiaires. Selon l'approche statistique, l'emploi scientifique n'occupe que 12 % des diplômés de filières industrielles et 4 % des diplômés de filières tertiaires.

Enfin, il convient de noter que diplômés de filières industrielles bénéficient toujours de rémunérations plus élevées que l'emploi occupé soit scientifique ou non. Dans ce dernier cas, le fait de ne pas occuper d'emploi scientifique reste néanmoins handicapant (perte d'environ 200€ pour la définition normative).

En conclusion de ce premier travail descriptif, on montre que :

- Les diplômés des filières de sciences appliquées et technologiques s'insèrent mieux dans les emplois scientifiques que les diplômés de filières scientifiques académiques (indépendamment de l'approche retenue).
- Les diplômés de filières de sciences académiques ont intérêt à trouver des emplois scientifiques s'ils veulent avoir de bonnes conditions d'insertion. Dans le cas contraire, ils sont beaucoup plus pénalisés que les sortants d'autres filières. Ce n'est pas le cas pour les diplômés de filières de sciences appliquées et technologiques...

Plusieurs points sont développés dans la suite de notre travail :

- L'analyse proposée jusqu'ici est descriptive et ne permet pas d'identifier les effets « toutes choses égales par ailleurs » (on ne prend par exemple en compte les effets homme-femme qui doivent être corrélés au choix des spécialités de formation et qui sont donc susceptibles de modifier certains effets de spécialités).
- Il semble que le classement dans l'emploi scientifique de professions très hétérogènes peut poser quelques problèmes dans l'interprétation des indicateurs d'insertion (notamment lorsque l'on observe les variations par filières de la part de l'emploi public). Aussi, peut-on parler d'emploi scientifique avec un même niveau de généralité pour un diplômés de SHS ou de sciences exactes et naturelles ?
- Enfin, on peut penser que les filières technologiques sont plus sélectives que les filières scientifiques - les déterminants individuels de l'orientation dans l'une ou l'autre de ces filières seront étudiés à partir des variables disponibles dans la base de données - et donc les diplômés de ces filières ont des caractéristiques différentes de celles des diplômés de sciences académiques, expliquant pour une part qu'ils perçoivent des salaires plus élevés.

ANNEXES (partie D1)

Principaux indicateurs par diplôme et spécialité

Approche normative de l'emploi scientifique BAC+5 (DEA DESS)

	Durée moyenne d'accès à au premier emploi	Part des emplois à durée limitée en mars 2001	Part des emplois de cadre	Part des emplois de PI ou de cadre	Part de l'emploi public	Salaire médian net primes incluses en €	Part des jeunes disant se réaliser profession.	Part des jeunes employés à leur niveau de compétences ou au dessus
Emploi scientifique								
Filières scientifiques académiques et fondamentales (SAF)	4.7	15.1%	78.2%	98.0%	32.3%	1734	89.4%	77.5%
Sciences appliquées et technologies (SAT)	2.5	6.7%	91.0%	99.5%	9.6%	1982	90.2%	81.7%
Sciences humaines et sociales	3.0	17.7%	77.7%	98.6%	56.5%	1817	85.3%	70.8%
Total Emploi Scientif.	3.2	12.8%	82.9%	98.8%	36.2%	1829	88.2%	76.6%
Emploi non scientifique								
Filières scientifiques académiques et fondamentales (SAF)	5.3	34.4%	42.0%	72.8%	25.3%	1555	68.2%	55.2%
Sciences appliquées et technologies (SAT)	2.9	5.0%	71.4%	87.7%	15.7%	1988	90.7%	77.0%
Sciences humaines et sociales	3.9	21.7%	62.4%	87.5%	27.1%	1570	79.8%	68.1%
Total Emploi non Scientif.	4.0	21.8%	61.4%	86.4%	26.4%	1585	79.5%	67.8%

Source Génération 98 (Céreq)

Part des jeunes bac+5 de filières scientifiques académiques et fondamentales dans l'emploi scientifique (approche normative) : 68.1%

Part des jeunes bac+5 de sciences appliquées et technologiques dans l'emploi scientifique (approche normative) : 82.4%

Part des jeunes bac+5 de sciences humaines et sociales dans l'emploi scientifique (approche normative) : 13.6%

Part totale des bac+5 dans l'emploi scientifique (approche normative) : 37.6%

Approche statistique de l'emploi scientifique BAC+5 (DEA DESS)

	Durée moyenne d'accès à au premier emploi	Part des emplois à durée limitée en mars 2001	Part des emplois de cadre	Part des emplois de PI ou de cadre	Part de l'emploi public	Salaire médian net primes incluses en €	Part des jeunes disant de réaliser profession.	Part des jeunes employés à leur niveau de compétences ou au dessus
Emploi scientifique								
Filières scientifiques académiques et fondamentales	3.8	21.0%	77.5%	98.7%	34.1%	1705	87.5%	76.1%
Sciences appliquées et technologies	2.6	8.6%	95.3%	100.0%	8.4%	1982	89.1%	82.7%
Sciences humaines et sociales	2.9	24.6%	92.2%	98.7%	50.4%	1677	87.2%	74.9%
Total Emploi Scientif.	3.0	20.7%	89.5%	98.9%	38.6%	1748	87.6%	76.7%
Emploi non scientifique								
Filières scientifiques académiques et fondamentales	5.5	21.5%	59.3%	84.0%	11.0%	1707	79.3%	66.5%
Sciences appliquées et technologies	2.6	5.5%	84.5%	96.4%	4.4%	1982	90.8%	80.1%
Sciences humaines et sociales	4.0	19.8%	58.2%	87.3%	21.3%	1601	79.2%	67.0%
Total Emploi non Scientif.	3.9	17.7%	62.7%	88.4%	17.3%	1725	81.1%	69.1%

Source Génération 98 (Céreq)

Part des jeunes bac+5 de filières scientifiques académiques et fondamentales dans l'emploi scientifique (approche statistique) : 39.5%

Part des jeunes bac+5 de sciences appliquées et technologiques dans l'emploi scientifique (approche statistique) : 28.3%

Part des jeunes bac+5 de sciences humaines et sociales dans l'emploi scientifique (approche statistique) : 21.5%

Part totale des bac+5 dans l'emploi scientifique (approche statistique) : 25.2%

Approche normative de l'emploi scientifique BAC +3 et +4 (licences et maîtrises)

	Durée moyenne d'accès à au premier emploi	Part des emplois à durée limitée en mars 2001	Part des emplois de cadre	Part des emplois de PI ou de cadre	Part de l'emploi public	Salaire médian net primes incluses en €	Part des jeunes disant de réaliser profession.	Part des jeunes employés à leur niveau de compétences ou au dessus
Emploi scientifique								
Filières scientifiques académiques et fondamentales	4.2	28.3%	46.6%	94.9%	51.9%	1441	88.9%	77.4%
Sciences appliquées et technologies	3.3	10.4%	48.3%	95.0%	18.2%	1651	82.8%	68.4%
Sciences humaines et sociales	4.4	25.2%	45.9%	94.0%	74.1%	1372	86.0%	80.9%
Total Emploi Scientif.	4.2	23.1%	46.6%	94.4%	62.2%	1501	86.1%	77.6%
Emploi non scientifique								
Filières scientifiques académiques et fondamentales	5.2	42.9%	13.9%	59.2%	41.7%	1067	70.7%	47.1%
Sciences appliquées et technologies	4.7	26.7%	26.1%	69.9%	25.5%	1288	72.7%	57.6%
Sciences humaines et sociales	4.2	34.4%	20.6%	63.9%	34.5%	1169	72.7%	55.6%
Total Emploi non Scientif.	4.3	34.7%	20.3%	63.7%	34.8%	1159	72.6%	55.1%

Source Génération 98 (Céreq)

Part des jeunes bac+3 /bac+4 de filières scientifiques académiques et fondamentales dans l'emploi scientifique (approche normative) : 60.8%

Part des jeunes bac+3 /bac+4 de sciences appliquées et technologiques dans l'emploi scientifique (approche normative) : 73.40%

Part des jeunes bac+3 /bac+4 de sciences humaines et sociales dans l'emploi scientifique (approche normative) : 20.9%

Part totale des bac+3 /bac+4 dans l'emploi scientifique (approche normative) : 30.2%

Approche statistique de l'emploi scientifique pour les bac+3 et bac+4 (licences et maîtrises)

	Durée moyenne d'accès à au premier emploi	Part des emplois à durée limitée en mars 2001	Part des emplois de cadre	Part des emplois de PI ou de cadre	Part de l'emploi public	Salaire médian net primes incluses en €	Part des jeunes disant de réaliser profession.	Part des jeunes employés à leur niveau de compétences ou au dessus
Emploi scientifique								
Filières scientifiques académiques et fondamentales	4.6	32.6%	48.0%	98.2%	56.2%	1372	92.9%	83.1%
Sciences appliquées et technologies	3.3	14.9%	55.6%	100.0%	15.0%	1753	81.5%	75.9%
Sciences humaines et sociales	4.7	25.8%	64.3%	96.4%	70.7%	1372	89.8%	84.3%
Total Emploi Scientif.	4.5	26.2%	59.6%	97.2%	61.2%	1384	89.6%	83.1%
Emploi non scientifique								
Filières scientifiques académiques et fondamentales	4.8	34.8%	26.3%	71.7%	27.8%	1202	75.9%	56.3%
Sciences appliquées et technologies	3.7	14.7%	37.7%	84.2%	10.5%	1524	79.6%	61.7%
Sciences humaines et sociales	4.2	33.7%	18.6%	65.2%	30.9%	1173	72.8%	56.5%
Total Emploi non Scientif.	4.2	32.4%	20.8%	67.2%	29.1%	1205	73.6%	56.8%

Source Génération 98 (Céreq)

Part des jeunes bac+3 /bac+4 de filières scientifiques académiques et fondamentales dans l'emploi scientifique (approche statistique) : 34.6%

Part des jeunes bac+3 /bac+4 de sciences appliquées et technologiques dans l'emploi scientifique (approche statistique) : 26.6%

Part des jeunes bac+3 /bac+4 de sciences humaines et sociales dans l'emploi scientifique (approche statistique) : 16.0%

Part totale des bac+3 /bac+4 dans l'emploi scientifique (approche statistique) : 19.2%

Approche normative de l'emploi scientifique pour les diplômés de BTS/DUT

	Durée moyenne d'accès à au premier emploi	Part des emplois à durée limitée en mars 2001	Part des emplois de cadre	Part des emplois de PI ou de cadre	Part de l'emploi public	Salaire médian net primes incluses en €	Part des jeunes disant de réaliser profession.	Part des jeunes employés à leur niveau de compétences ou au dessus
Emploi scientifique								
Filières industrielles (technologiques)	2.8	17.5%	10.4%	78.1%	5.3%	1321	84.1%	74.5%
Filières tertiaires	2.7	17.3%	11.0%	81.5%	10.9%	1255	82.3%	68.7%
Total Emploi Scientif.	2.8	17.4%	10.5%	78.6%	6.1%	1321	83.8%	73.7%
Emploi non scientifique								
Filières industrielles (technologiques)	3.3	33.6%	8.2%	55.6%	24.1%	1156	81.6%	77.1%
Filières tertiaires	3.1	26.1%	5.0%	43.3%	12.3%	1098	78.0%	77.9%
Total Emploi non Scientif.	3.2	27.9%	5.8%	46.2%	15.1%	1110	79.7%	77.7%

Source Génération 98 (Céreq)

Part des jeunes de filières industrielles dans l'emploi scientifique (approche normative) : 72.8%
 Part des jeunes de filières tertiaires dans l'emploi scientifique (approche normative) : 13.0%
 Part totale des BTS/DUT dans l'emploi scientifique (approche normative) : 43%

Approche statistique de l'emploi scientifique pour les diplômés de BTS/DUT

	Durée moyenne d'accès à au premier emploi	Part des emplois à durée limitée en mars 2001	Part des emplois de cadre	Part des emplois de PI ou de cadre	Part de l'emploi public	Salaire médian net primes incluses en €	Part des jeunes disant de réaliser profession.	Part des jeunes employés à leur niveau de compétences ou au dessus
Emploi scientifique								
Filières industrielles (technologiques)	3.4	25.1%	18.0%	97.9%	17.5%	1290	86.6%	82.5%
Filières tertiaires	2.2	21.6%	31.5%	88.0%	32.5%	1296	88.9%	83.7%
Total Emploi Scientif.	3.1	24.2%	21.5%	95.4%	21.3%	1296	87.2%	82.8%
Emploi non scientifique								
Filières industrielles (technologiques)	2.9	21.4%	8.7%	68.5%	9.4%	1288	81.6%	71.5%
Filières tertiaires	3.1	25.1%	4.7%	46.5%	11.2%	1110	78.0%	68.2%
Total Emploi non Scientif.	3.0	23.3%	6.6%	57.1%	10.4%	1202	79.7%	69.8%

Source Génération 98 (Céreq)

Part des jeunes de filières industrielles dans l'emploi scientifique (approche statistique) : 12.0%

Part des jeunes de filières tertiaires dans l'emploi scientifique (approche statistique) : 4.1%

Part totale des BTS/DUT dans l'emploi scientifique (approche statistique) : 8.1%

2. Le rendement des filières scientifiques : une analyse toutes choses égales par ailleurs.

L'analyse développée dans cette section prolonge la précédente en introduisant des modélisations « toutes choses égales par ailleurs ». Il s'agit d'essayer de mesurer un effet « net » de l'avantage ou de désavantage des diplômés des filières scientifiques académiques par rapport aux diplômés des autres filières technologiques et appliquées, « toutes choses égales par ailleurs ». Nous avons également essayé d'introduire dans cette partie l'endogénéité des choix d'orientation. En effet, on peut penser que le fait de choisir des filières scientifiques académiques plutôt que des filières technologiques ou appliquées dépendent de variables qui peuvent également influencer l'insertion professionnelle des jeunes. Ainsi, on peut faire l'hypothèse que le retard scolaire dans l'enseignement secondaire peut à la fois influencer l'orientation, si par exemple les jeunes bacheliers ayant obtenu leur baccalauréat à 20 ans souhaitent une orientation vers une formation technologique souvent plus courte, et la motivation pour trouver rapidement un emploi (les plus âgés peuvent également souhaiter accéder rapidement à l'autonomie). L'enjeu est alors de dégager un effet net de la filière, en prenant en compte l'endogénéité de cette variable. L'analyse que nous proposons se fait par niveau de diplôme, bac + 5 d'abord, puis bac+4 et bac + 3, pour essayer de mieux contrôler l'effet du niveau d'études dans le choix d'orientation⁴⁸. Nous ne prenons en compte que le choix d'orientation entre filières scientifiques (académiques versus technologiques).

Nous avons retenu ici deux types de modélisation.

La première méthode va nous permettre de mesurer le rendement salarial de la filière. L'endogénéité est prise en compte par une méthode à effet de traitement proposée par Barnow, Cain Goldberger (1980). Un des principaux problèmes de la méthode est de trouver des variables -des instruments- susceptibles d'expliquer le passage par une filière scientifique académique ou technologique qui ne soient pas explicatives de l'accès à l'emploi.

La seconde méthode utilisée sera centrée sur une variable plus subjective, le fait de se déclarer employé à son niveau de compétences, en dessus ou en dessous. Cette variable est une des composantes de la satisfaction dans l'emploi. L'endogénéité sera prise en compte par une modélisation de type bi-probit où la première équation porte sur l'accès à l'emploi scientifique et la seconde sur le fait de se déclarer employé à son niveau ou au dessous. Dans cette seconde équation, la variable précisant le type de filière est également introduite. Les termes d'erreur des deux équations sont corrélés.

2. 1. Le rendement salarial.

Nous retenons une présentation des fonctions de gains proche de celle présentée par Mincer. L'analyse se faisant par niveau de diplôme, l'ancienneté, l'expérience, le temps de travail, le sexe ainsi que la filière d'étude sont les variables explicatives du gain.

⁴⁸ Du fait de la nature des données, nous ne mesurons pas le choix d'orientation, au moment où il se fait effectivement, mais en analysant les spécialités des formations l'année de sortie du système éducatif. Pour une même spécialité de sortie, le choix d'orientation a pu se faire à différentes étapes du parcours universitaires.

Dans les deux premières colonnes du tableau, les résultats sont présentés sans l'introduction de la variable "emploi scientifique" et dans les deux suivantes, la variable "emploi scientifique" (défini de manière normative) est introduite. Le choix "filiales scientifiques académiques versus filiales technologiques appliquées" est introduit comme une variable exogène (colonne 1 et colonne 3) puis comme une variable endogène (colonne 2 et 4).

Les résultats concernant les diplômés BAC+5 montrent que les diplômés de filiales scientifiques académiques sont toutes choses égales par ailleurs moins rémunérés que les diplômés des filiales technologiques. L'introduction de la variable « obtention d'un emploi scientifique » (colonne 3) n'invalide pas ce résultat : obtenir un emploi scientifique permet toutes choses égales par ailleurs d'obtenir un salaire plus élevé, mais être issu d'une filiale académique constitue toujours un désavantage en termes de rémunération par rapport aux diplômés des filiales de sciences appliquées et technologiques.

La prise en compte de l'endogénéité du choix d'orientation conduit à des résultats similaires mais accentue l'effet négatif de la filiale scientifique⁴⁹. La méthode utilisée incite néanmoins à une certaine prudence dans la mesure où la variable filiale scientifique endogénéisée n'est significative qu'à 10 % et 5 % et que les instruments utilisés pour expliquer la probabilité d'accès à une filiale scientifique ne sont que peu significatifs. Seul le fait d'avoir effectué un baccalauréat général scientifique et le fait de passer par une seconde générale agissent significativement sur la probabilité d'appartenir à la filiale sciences académiques. Les variables « homme » et « père cadre » ont également un effet significatif, négatif pour les hommes et positif pour les enfants de cadres concernant l'accès aux filiales technologiques. Enfin, le terme correcteur pour le biais d'endogénéité n'est pas significatif, ce qui tend à confirmer notre observation précédente sur la difficulté de trouver (au moins dans l'enquête) des variables explicatives du choix entre filiales appliquées et académiques.

Concernant les diplômés Bac+3 et Bac+4, les résultats conduisent globalement aux mêmes observations. Le fait de passer par une filiale scientifique académique, est pénalisant en termes de rendement de la formation, que la variable « emploi scientifique » soit introduite ou pas dans l'équation de salaire. L'endogénéisation de variable « formation scientifique » pour les bac+3 et bac+4 met également en évidence un effet négatif, peu significatif et qui reste du même ordre de grandeur que celui obtenu dans le modèle sans endogénéisation. Ce résultat peut être lié à la qualité des instruments introduits dans la première étape de la modélisation (la probabilité de « choisir » une filiale scientifique académique ou technologique). Cependant, les résultats de cette estimation sont globalement identiques à ceux obtenus pour les bac+5 et les termes correcteurs du biais d'endogénéité sont également non significatifs. .

Au total, il ressort de ces différentes estimations que « toutes choses égales par ailleurs », les diplômés de filiales scientifiques appliquées et technologiques ont toujours un avantage salarial par rapport aux diplômés de filiales scientifiques académiques. L'endogénéisation de la variable « filiale » n'invalide pas ce résultat et l'accroît même pour les bac+5. Les résultats obtenus ne permettent cependant pas de conclure à l'existence d'un biais d'endogénéité lié au choix d'orientation à niveau de diplôme relativement homogène. Autrement dit, les variables qui vont expliquer les choix d'orientation entre filiales académiques et filiales technologiques ne vont pas modifier de manière significative les différences de rémunération entre ces deux filiales trois ans après la sortie de l'enseignement supérieur.

⁴⁹ Ce résultat est assez fréquent lorsqu'une variable est endogénéisée, notamment en ce qui concerne les travaux sur les rendements de l'éducation.

Tableau 2.1 Équations de salaire des diplômés Bac+5
Variable dépendante : logarithme du salaire net mensuel (euros)

Bac+5	OLS	Endogénéité	OLS	Endogénéité
Variables	<i>Coefficient</i>	<i>Coefficient</i>	<i>Coefficient</i>	<i>Coefficient</i>
Constante	6.6965***	6.8054***	6.6548***	6.7814***
Filière scientifique académique	-0.0901***	-0.2517 *	-0.0873***	-0.2727 **
Homme	0.1428***	0.0859***	0.1328***	0.0661***
Temps plein	0.3737***	0.3804***	0.3552***	0.3623***
Ancienneté	0.0140***	0.0137***	0.0139***	0.0138***
Expérience	0.0151***	0.0149***	0.0149***	0.0146***
Terme correcteur du biais d'endogénéité	-	Non significatif	-	Non significatif
Emploi scientifique			0.0893***	0.0916***
<i>N</i>	717	717	717	717
<i>R</i> ²	29,0 %	-	30,2 %	-

(***) significatif au seuil de 1 %, (**) significatif au seuil de 5 %, (*) significatif au seuil de 10 %.

Tableau 2.2 Probabilité d'être sortant d'une filière scientifique académique au niveau bac+5

Variables	<i>Coefficient</i>
Constante	-0.1362 ns
Bac scientifique	0.2943 **
Seconde générale	0.5031**
Nombre d'années de retard dans l'enseignement secondaire	0.0049 ns
Première année après le bac dans une classe prépa.	-0.0166 ns
Études en Province	0.2089 ns
Homme	-0.8492***
Père cadre	0.0963 *
Mère cadre	0.1471 ns
Père français	-0.1585 ns
Mère française	0.2152 ns

Tableau 2.3 Équations de salaire Bac+3 et bac+4

Variable dépendante : logarithme du salaire net mensuel (euros)

	OLS	Endogénéité	OLS	Endogénéité
Variables	<i>Coefficient</i>	<i>Coefficient</i>	<i>Coefficient</i>	<i>Coefficient</i>
Constante	6.891***	6.6081***	6.5500***	6.5334***
Filière scientifique académique	-0.1192***	-0.1402 *	-0.1108***	-0.09165 (ns)
Homme	0.1192***	0.1507***	0.1355***	0.1404***
Diplôme de maîtrise (ref. licence)	0.0801***	0.0801***	0.0815***	0.0814***
Temps plein	0.3558***	0.3555***	0.3018***	0.3019***
Ancienneté	0.0088***	0.0089***	0.0083***	0.0083***
Expérience	0.0091***	0.0091***	0.0081***	0.0081***
Terme correcteur du biais d'endogénéité	-	Non significatif	-	Non significatif
Emploi scientifique			0.1785***	0.1788 (ns)
<i>N</i>	796	796	796	
<i>R</i> ²	26,2 %	-	31,5 %	-

(***) significatif au seuil de 1 %, (**) significatif au seuil de 5 %, (*) significatif au seuil de 10 %.

Tableau 2.4 Probabilité d'être sortant d'une filière scientifique académique au niveau bac+3 et bac+4

Variables	<i>Coefficient</i>
Constante	-0.3921 ns
Bac scientifique	0.2862 *
Seconde générale	0.8223***
Nombre d'années de retard dans l'enseignement secondaire	0.1140 ns
Première année après le bac dans une classe prépa.	0.3214*
Début de l'enseignement secondaire dans un pôle rural	0.0350 ns
Homme	-0.6303***
Père cadre	0.2105 *
Mère cadre	-0.0411 ns
Mère inactive	-0.0261 ns
Père français	0.0625 ns
Mère française	0.0402 ns

2.2. L'opinion sur l'emploi

Il s'agit ici de tester « toutes choses égales par ailleurs » l'effet de la filière choisie puis du type d'emploi obtenu sur la satisfaction professionnelle des jeunes. Nous avons privilégié ici une des questions d'opinion concernant le décalage – tel que les jeunes le perçoivent - entre le niveau de compétences qu'ils possèdent et celui qui leur est réellement demandé dans leur emploi⁵⁰. Dans un premier temps, la variable utilisée est introduite comme une simple variable exogène (première et deuxième colonnes des deux tableaux suivants. Dans un second temps, l'endogénéité du choix de filière est prise en compte par une modélisation de type bi-probit où la première équation porte sur l'accès à l'emploi scientifique et la seconde sur le fait de se déclarer employé à son niveau de compétences ou au dessus. Les variables introduites comme variables exogènes sont similaires à celles introduites dans les fonctions de gains.

Les résultats⁵¹ montrent qu'être issu d'une filière académique plutôt que d'une filière appliquée et technologique n'a pratiquement aucun effet sur la probabilité de se déclarer employé à son niveau de compétences ou au dessus. Seuls, les diplômés de filières académiques au niveau bac+5 semblent légèrement plus insatisfaits mais les coefficients estimés sont faiblement significatifs. De plus, l'endogénéisation des choix d'orientation rend les différents coefficients totalement non significatifs au niveau bac+5 comme au niveau bac+3 et bac+4. En revanche, l'obtention d'un emploi scientifique influence toujours fortement la probabilité d'être employé à son niveau de compétence ou au dessus.

L'analyse développée jusqu'ici a néanmoins quelques limites. D'abord, la variable emploi scientifique n'est pas forcément homogène car différents emplois la composent. Ensuite, nous n'avons pas intégré dans l'analyse l'existence de possibles différences d'accès à ces différents emplois entre les diplômés de chaque filière.

Tableau 2.5 Équation Probit BAC+5

Variable dépendante : jeunes se disant employés à leur niveau de compétence ou au dessus.

	Probit	Bi-Probit	Probit	Bi-probit
Variables	<i>Coefficient</i>	<i>Coefficient</i>	<i>Coefficient</i>	<i>Coefficient</i>
Constante	0.5502 **	0 .3768 ns	0.2962 ns	0.1442 ns
Filière scientifique académique	-0.2029 *	0.0348 ns	-0.1741* (11%)	0.0380 ns
Homme	-0.0909 ns	-0.0065 ns	-0.1487 ns	-0.0726 ns
Ancienneté	0.0101 ns	0.0101 ns	-0.0094 ns	0.0095 ns
Expérience	0.0137 *	0.0139 *	0.0123 ns	0.0125 ns
Emploi scientifique			0.4048***	0.4008***
Test de corrélation entre les termes d'erreur des 2 équations	-	Non Significatif	-	Non Significatif
<i>N</i>	717	717	717	717
<i>Log-vraisemblance</i>	-395,9	-840.5	-390,1	-831.9

(***) significatif au seuil de 1 %, (**) significatif au seuil de 5 %, (*) significatif au seuil de 10 %.

Tableau 2.6 Équations Probit Bac+3 et bac+4

Variable dépendante : jeunes se disant employés à leur niveau de compétence ou au dessus.

	Probit	Bi-Probit	Probit	Bi-probit
Variables	<i>Coefficient</i>	<i>Coefficient</i>	<i>Coefficient</i>	<i>Coefficient</i>
Constante	0.2561 ns	0.2950 ns	0.051 ns	0.0682 ns
Filière scientifique académique	-0.0445 ns	-0.0916 ns	-0.2572 ns	-0.0311 ns

⁵⁰ Pour une discussion de la pertinence de cette variable d'opinion, voir Giret J.F. (2005), « Quand les jeunes s'estiment déclassés », in Giret J.-F, Lopez A., Rose J. (éditeurs), Des formations pour quels emplois, Editions La Découverte, pp.279-288.

⁵¹ Les résultats concernant la probabilité de choisir une filière académique plutôt qu'une filière technologique étant très proches de ceux obtenus dans la partie précédente, ils ne sont pas présentés ici.

Homme	-0.0141 ns	-0.0265 ns	-0.0691 ns	-0.0766 ns
Diplôme de maîtrise (ref. licence)	-0.0408 ns	-0.0409 ns	-0.0408 ns	-0.0418 ns
Ancienneté	0.000 ns	-0.0002 ns	-0.0004 ns	0.0021 ns
Expérience	0.0198***	0.0196***	0.0196***	0.0172 **
Emploi scientifique			0.438***	0.4349***
Test de corrélation entre les termes d'erreur des 2 équations	-	Non significatif	-	Non significatif
<i>N</i>	796	796	796	
<i>Log-vraisemblance</i>	-501.7	-951.3	-491,7	-941.4

(***) significatif au seuil de 1 %, (**) significatif au seuil de 5 %, (*) significatif au seuil de 10 %.

3. Quels débouchés après des filières scientifiques et technologiques à l'université ? Une analyse économétrique des différences de salaire et des inégalités d'accès aux emplois

Les sections précédentes ont montré que les jeunes scientifiques diplômés de filières appliquées et technologiques ont un avantage salarial par rapport aux diplômés des filières plus académiques. L'objet de cette section est d'expliquer les sources de cet écart de rémunération entre les sortants des deux filières. Plusieurs sources sont possibles :

- La différence de salaire peut relever de différences entre les caractéristiques productives des deux populations de jeunes (le nombre d'années d'études, l'expérience professionnelle...).
- Ces mêmes caractéristiques individuelles peuvent être rétribuées différemment selon qu'il s'agit des diplômés de sciences académiques ou de sciences appliquées et technologiques.
- L'écart de salaire peut également tenir à ce que les diplômés des filières scientifiques académiques accèdent plus souvent que les autres à des emplois moins rémunérateurs. La différence de salaire peut alors se décomposer entre ce qui tient à la différence de rémunération au sein d'une même catégorie d'emploi et ce qui tient aux différences individuelles dans l'accès aux emplois.

Nous chercherons dans l'analyse économétrique qui va suivre à évaluer le poids respectif de ces différents effets.

Le champ retenu dans cette section concerne l'ensemble des diplômés de deuxième et de troisième cycles universitaires, (doctorants inclus) issus de filières scientifiques académique ou fondamentales (que l'on notera SAF) ou de filières scientifiques appliquées ou technologiques (SAT). Les différents diplômes dans ces deux filières permettent aux jeunes qui les ont obtenus de prétendre à des emplois de niveau plus ou moins équivalent, notamment des emplois de statut cadre ou des emplois de catégorie A dans la fonction publique. On a en revanche exclu les sortants diplômés de niveau bac+2 qui accèdent majoritairement à des emplois de techniciens ou de professions intermédiaires. Sont également exclus les diplômés d'école d'ingénieurs dont la formation (sélection à l'entrée, homogénéité des parcours, renommée des écoles...) ne peut être directement comparée aux filières universitaires académiques ou appliquées (cf. sections précédentes). L'analyse se centre donc ici uniquement sur des jeunes diplômés de l'université de bac+3 à bac+8.

3.1 Des salaires différents au sein des mêmes catégories d'emploi

Lorsque l'on considère les jeunes diplômés d'une licence au moins quittant l'université en 1998, le salaire moyen en mars 2001 des diplômés de filières scientifiques académiques représente 86 % de celui des diplômés de filières scientifiques appliquées ou technologiques. Cette écart de gains dépend de l'emploi que les jeunes occupent. On retient pour catégorisation de l'emploi scientifique la approche normative (cf. supra C. Béduwé), les emplois scientifiques sont distingués des autres emplois (on retient au total 6 catégories d'emploi cf. tableau 3.1 ci-dessous). L'écart de rémunération est le plus important au sein des emplois non scientifiques où les sortants de filières académiques ont un salaire inférieur de près de 20 %, alors qu'ils sont proportionnellement plus nombreux dans ces emplois que les sortants de filières technologiques. La différence de salaire est la plus faible au sein des emplois de l'enseignement supérieur et de la recherche publique et des emplois d'ingénieurs ou cadres de la R&D dans le secteur privé : le salaire moyen des diplômés de filières académiques représentant près de 96 % de celui des diplômés de filières technologiques. Ce sont dans ces derniers emplois d'ingénieurs et cadre en R&D, et ceux de techniciens et ouvriers du secteur productif que les sortants des deux filières universitaires sont en proportions quasi-égales⁵². Logiquement, c'est dans les emplois d'enseignants du secondaire, de techniciens, et d'ouvrier qualifié de laboratoires de recherche que la filière des sciences académiques est la plus représentée (80 %).

⁵² Il convient de rappeler que sont exclus les BTS/DUT ainsi que les diplômés des écoles d'ingénieurs. La comparaison ne porte que sur les diplômés de 2^{ème} et 3^{ème} cycles de l'université.

Tableau 3.1 : Salaires mensuels moyens en mars 2001 selon la filière selon la catégorie d'emploi

	Filières scientifiques académiques (SAF)	Filières scientifiques appliquées et technologiques (SAT)		
	Salaire mensuel net moyen (euros)	Salaire mensuel net moyen (euros)	Part des SAF (%)	Rapport de salaire W(SAF)/W(SAT)
Emploi non scientifique	1 321	1 646	67,3%	80,3%
Emploi dans l'enseignement supérieur ou la recherche publique	1 794	1 880	78,3%	95,4%
Ingénieurs et cadres ayant une activité de recherche et/ou de développement (dans le secteur privé)	2 056	2 140	55,5%	96,1%
Enseignants du secondaire et Techniciens, OQ de labo de recherche	1 350	1 596	80,2%	84,6%
Ingénieurs et cadres techniques (hors r&d)	1 991	2 110	44,6%	94,4%
Techniciens et ouvriers du secteur productif	1 343	1 477	53,3%	90,9%
Ensemble	1 600	1 863	62,0%	85,9%

Source : Génération 98, 1^{er} interrogation, Céreq.

Les jeunes titulaires d'un diplôme de niveau I ou II en sciences académiques et en sciences appliquées et technologiques sont inégalement répartis dans les six catégories d'emplois. Premier constat, l'emploi non scientifique concentre un quart des effectifs des SAF et 1 jeune issu de SAT sur 5 (cf. tableau 3.2). En second lieu, les emplois d'enseignants - chercheurs et de chercheurs du public concentrent 20 % des effectifs issus de SAF alors qu'ils n'occupent que 9 % des jeunes issus de SAT. L'enseignement secondaire, les emplois de techniciens et d'OQ de labo de recherche, concernent plus de deux fois plus souvent les SAF (15 %) que les SAT (6 %). Enfin, les postes d'ingénieurs et de cadres techniques hors R&D sont occupés par 34 % des jeunes de SAT et concernent seulement 17 % des SAF.

Tableau 3.2 : Structure des emplois occupés en mars 2001 pour les deux filières de formation

	Structure observée pour les SAF (en %)	Structure observée pour les SAT (en %)	Structure prédite pour les SAF à partir des coefficients estimés pour les SAT
Emploi non scientifique	25,7	20,4	22,7%
Emploi dans l'enseignement supérieur ou la recherche publique	20,0	9,0	14,5%
Ingénieurs et cadres ayant une activité de recherche et/ou de développement	12,8	16,8	16,7%
Enseignants du secondaire et Techniciens, OQ de labo de recherche	15,2	6,1	9,5%
Ingénieurs et cadres techniques (hors r&d)	16,8	34,1	24,8%
Techniciens et ouvriers du secteur productif	9,5	13,6	11,8%
	100,0	100,0	100,0

Source : Génération 98, 1^{er} interrogation, Céreq

3.2 Des différences entre les filières dans l'accès aux catégories d'emploi

L'estimation d'un modèle d'accès aux différentes catégories d'emploi au moyen d'un modèle logit multinomial pour chacune des deux populations de jeunes permet d'explicitier les différences d'accès aux six groupes d'emplois des deux grandes filières (voir tableaux 3.3 et 3.4).

Les résultats montrent que, pour les jeunes issus des deux filières, l'accès aux différents groupes d'emplois est largement structuré par le niveau de diplôme obtenu. C'est logiquement le cas pour l'accès aux emplois de chercheurs et d'enseignants du supérieur où seuls quelques professeurs détachés du secondaire peuvent accéder sans le doctorat. Mais l'effet du diplôme est également très élevé pour accéder aux professions d'ingénieurs, que ce soit en R&D ou dans les autres fonctions. Cette influence du diplôme est néanmoins plus prégnante pour les diplômés issus des filières appliquées et technologiques. L'effet du sexe est également très discriminant : les jeunes hommes, surtout lorsqu'ils sont issus de filières technologiques, ont beaucoup plus de chances d'accéder aux emplois scientifiques en dehors des emplois d'enseignant dans le secondaire.

Tableau 3.3 : Logit multinomial d'accès aux différentes catégories d'emploi scientifique pour les jeunes issus de filières appliquées et technologiques

Filières scientifiques appliquées et technologiques	Emploi dans l'enseignement supérieur ou la recherche publique	Ingénieurs et cadres ayant une activité de recherche et/ou de développement	Enseignants du secondaire et Techniciens, OQ de labo de recherche)	Ingénieurs et cadres techniques (hors r&d)	Techniciens et ouvriers du secteur productif
<i>Référence : emploi non scientifique</i>					
Variables	Coefficient	Coefficient	Coefficient	Coefficient	Coefficient
Bac+8	4.12***	2.83***	0.02	1.17***	-1.35***
DEA	1.73***	1.68***	0.02	1.48***	-0.50
DESS	1.29**	1.68***	-0.53*	0.99***	-0.56*
Homme	0.40**	0.55***	-0.09	0.76***	0.55***
Père cadre	0.55**	0.32*	0.32*	0.21	-0.22
Nombre de stages réalisés durant les études	-0.08**	-0.01	-0.24***	-0.04	0.02
Être passé par une classe préparatoire	0.56**	0.40	0.75**	0.42*	0.12
constante	-3.49***	-2.93***	-0.31**	-1.67***	0.92***

(***) significatif au seuil de 1 %, (**) significatif au seuil de 5 %, (*) significatif au seuil de 10 %.

Référence : Femme diplômée Bac+3/Bac+4, de père non cadre, qui n'est passée par une classe préparatoire

Source : Génération 98

Log-Vraisemblance : -2189.49.

Nombre d'observations : 1463

Pseudo R2 : 0.14

Avoir un père cadre, seule variable liée à l'originale sociale ayant un effet significatif, influence très légèrement l'accès aux postes d'enseignants, ainsi que de chercheurs dans le secteur privé et public, principalement pour les jeunes issus de filières technologiques (Tab.3.3). Cependant cet effet est faiblement significatif. Il en est de même pour le nombre de stages effectués par les jeunes de ces mêmes filières : le coefficient associé aux stages est négatifs pour l'accès aux emplois de professeurs dans le secondaire et dans le supérieur. Au contraire, toujours pour les enseignants, être passé par une classe préparatoire après le baccalauréat pour des jeunes sortant avec un diplôme universitaire a plutôt un effet inverse, ce qui peut s'expliquer par un projet professionnel précis de jeunes ayant abandonné le cursus des grandes écoles.

Les coefficients issus du modèle d'allocation des jeunes de SAT (cf. tableau 3.3) sont utilisés pour prédire la structure d'emploi hypothétique des jeunes diplômés de SAF⁵³ si ces derniers faisaient face aux mêmes opportunités d'emploi que leurs homologues de SAT (dernière colonne du tableau 3.2 ci-dessus). Les changements entre la structure d'emploi observée (colonne 1) et celle prédite pour les jeunes de SAF sont importants. En effet, si les jeunes de SAF étaient traités par les employeurs dans l'accès aux différents emplois comme le sont les jeunes issus de SAT alors ils occuperaient plus fréquemment des emplois d'ingénieurs et cadres de la R&D (la part de ces emplois pour les SAT passant de 13 % à 17 %), et plus fréquemment aussi des postes d'ingénieurs ou de cadres techniques hors R&D (de 17 % à 25 %), ces deux catégories d'emploi étant celles pour lesquelles les salaires sont les plus élevés. Enfin, les jeunes de SAF, à conditions d'accès égales –aux jeunes de SAT–, seraient moins souvent en emploi dans l'enseignement supérieur ou la recherche publique, là où les salaires sont les plus faibles.

Tableau 3.4 : Logit multinomial d'accès aux différentes catégories d'emploi scientifique pour les jeunes issus de filières académique

Filières scientifiques académiques	Emploi dans l'enseignement supérieur ou la recherche publique	Ingénieurs et cadres ayant une activité de recherche et/ou de développement	Enseignants du secondaire et Techniciens, OQ de labo de recherche)	Ingénieurs et cadres techniques (hors r&d)	Techniciens et ouvriers du secteur productif
<i>Référence : emploi non scientifique</i>					
<i>Variables</i>	<i>Coefficient</i>	<i>Coefficient</i>	<i>Coefficient</i>	<i>Coefficient</i>	<i>Coefficient</i>
Bac+8	25.12***	2.19***	0.48	0.72**	-3.18***
DEA	21.97***	1.00***	-0.19	0.87***	-1.04**
DESS	0.00	1.55***	-1.15***	1.60***	-0.44
Homme	0.77**	0.97***	-0.42	1.04***	0.615**
Père cadre	0.55*	0.127	-0.46	0.24	-0.31
Nombre de stages réalisés durant les études	-0.02	-0.06	-0.05	-0.04	0.02
Être passé par une classe préparatoire	0.01	0.04	-0.49	-0.25	-1.07***
Constante	-25.27***	-2.34***	-0.50	-1.06***	-0.22

(***) significatif au seuil de 1 %, (**) significatif au seuil de 5 %, (*) significatif au seuil de 10 %.

Référence : Femme diplômée Bac+3/Bac+4, de père non cadre, qui n'est passée par une classe préparatoire

Source : Génération 98

Log-Vraisemblance : -1240.71

Nombre d'observations : 897

Pseudo R2 : 0.16

Au total, ces différences entre les structures des emplois des SAF et de SAT, étant donnés les niveaux de salaires observés dans les différentes catégories d'emploi, pourraient avoir un effet non négligeable dans l'explication des écarts de salaires constatés.

3.3 Les déterminants des salaires différents entre les diplômés de sciences académiques et ceux de sciences appliquées et technologiques

L'estimation des équations de salaires pour les deux populations montre que certains déterminants des rémunérations des jeunes de sciences académiques n'agissent pas de la même manière dans la

⁵³ Si les facteurs influençant l'accès aux emplois (origine sociale, stage, niveau d'éducation...) jouaient de la même manière pour les deux filières.

fixation des salaires des jeunes issus de SAT (cf. tableau 3.5). Ceci suggère que la structure de salaire diffère entre les deux types de filières⁵⁴.

En particulier, travailler à temps plein accroît logiquement le salaire des jeunes mais davantage pour les SAF que pour les autres filières, toutes choses égales par ailleurs. A l'inverse, l'expérience professionnelle, antérieure à l'emploi occupé en mars 2001, est plus payante pour les SAT que pour les autres scientifiques. Les mêmes emplois occupés contribuent également différemment à l'explication des salaires. En particulier, l'avantage salarial pour les jeunes qui occupent des emplois d'ingénieurs, de cadres de R&D ou de cadres techniques (hors R&D) plutôt que des emplois non scientifiques est plus grand pour les SAF que pour les SAT. Plutôt qu'un emploi non scientifique, le fait d'être technicien ou ouvrier du secteur productif explique pour les diplômés de SAT que leurs salaires soient plus faibles que lorsqu'ils occupent des emplois non scientifiques alors que cette catégorie d'emploi attribue aux diplômés de SAF un salaire plus grand que les emplois non scientifiques, toutes choses étant égales par ailleurs.

Ces résultats confirment que l'accès à un emploi scientifique (Ingénieur, techniciens...) est plus discriminant en terme de salaire pour les diplômés de SAF que pour les diplômés de SAT.

⁵⁴ Ce résultat justifie que l'usage de la méthode de décomposition de l'écart de salaire entre les deux groupes fondée sur la différence entre les coefficients estimés pour les SAF et les SAT.

Tableau 3.5 Équations de salaire – Variable dépendante : logarithme du salaire net mensuel (euros) – mars 2001

	Filières scientifiques académiques (SAF)	Filières scientifiques appliquées et technologiques (SAT)	Test de l'hypothèse d'égalité des coefficients
<i>Variables</i>	<i>Coefficient</i>	<i>Coefficient</i>	
Constante	6.3506***	6.6791***	
Homme	0.0915***	0.0964***	Hyp. non rejetée
Durée de la scolarité (ans)	0.0524***	0.0568***	Hyp. non rejetée
Temps plein	0.3591***	0.1494***	Hyp. rejetée au seuil de 1 %
Ancienneté (mois)	0.0099***	0.0094***	Hyp. non rejetée
Expérience (mois)	0.0072***	0.0108***	Hyp. rejetée au seuil de 5 %
Emploi dans l'enseignement supérieur ou la recherche publique	0.0621**	-0.1253***	Hyp. rejetée au seuil de 1 %
Ingénieurs et cadres ayant une activité de recherche et/ou de développement	0.2598***	0.1434***	Hyp. rejetée au seuil de 1 %
Enseignants du secondaire et Techniciens, OQ de labo de recherche	0.0081	-0.0527	Hyp. non rejetée
Ingénieurs et cadres techniques (hors r&d)	0.2898***	0.1754***	Hyp. rejetée au seuil de 1 %
Techniciens et ouvriers du secteur productif	0.0155	-0.0714**	Hyp. rejetée au seuil de 5 %
Emplois non scientifiques	<i>Ref.</i>	<i>Ref.</i>	<i>Ref.</i>
<i>N</i>	1 463	897	
<i>R</i> ²	47,9 %	39,4 %	

(***) significatif au seuil de 1 %, (**) significatif au seuil de 5 %, (*) significatif au seuil de 10 %.

Source : Génération 98

3.4 La méthode de décomposition de l'écart de salaire moyen

Nous proposons ici de centrer l'analyse sur l'écart salarial que l'on observe entre diplômés de sciences appliquées et technologiques et diplômés de filières scientifiques académiques fondamentales. On peut penser que les diplômés de ces deux filières ont des caractéristiques différentes (par exemple des diplômes ou une répartition homme-femme différente, ...), mais aussi qu'il existe des différences dans la rémunération de ces caractéristiques (des différences dans le paiement que les employeurs accordent à ces attributs à caractéristiques égales), ce que les économistes appellent souvent « discrimination ». Autrement dit, le terme de discrimination est associé à la partie de l'écart de salaire qui ne peut pas être attribué à des différences dans les caractéristiques observées (et prises en compte pour expliquer les gains). Les caractéristiques observées renvoient aussi bien à des caractéristiques individuelles qu'à des caractéristiques relatives à l'emploi.

Les résultats qui viennent d'être établis montrent d'une part, qu'il existe une différence dans la répartition des deux populations entre les types d'emplois et d'autre part, que les caractéristiques des individus (et de leurs emplois) sont évaluées (et rétribuées) différemment selon qu'il s'agit des jeunes issus de SAF ou de ceux diplômés de SAT (les coefficients des deux équations de gains étant pour la plupart significativement différents).

Les approches généralement développées pour étudier les décompositions de salaire privilégient une optique « mincérienne » des fonctions de gains⁵⁵ : elle prennent peu en compte le rôle de la structure des emplois qui sont proposés aux différents groupes. Or, on peut penser que la « discrimination »

⁵⁵ Les premières méthodes de décomposition ont été proposées par Blinder et Oaxaca.

dans l'accès aux emplois correspond à des différences de rémunération à emploi et compétences identiques mais également à des inégalités d'accès aux différents emplois, à compétences égales. La question se pose avec d'autant plus d'acuité quand on sait qu'il existe des différences fortes de barrière à l'entrée dans ces professions et de rémunération entre ces professions, comme le montrent les résultats précédents. Si l'analyse économétrique montre que les inégalités d'accès aux emplois ont un effet déterminant sur les écarts salariaux, deux recommandations contre la désaffectation des filières scientifiques sont envisageables. La première est une revalorisation salariale de certains emplois où les diplômés de filières académiques sont plus nombreux à accéder, en particulier dans l'enseignement et la recherche. La seconde est de permettre aux sortants de filières scientifiques académiques de plus larges débouchés en les préparant à d'autres types d'emplois notamment dans le secteur privé.

Nous avons donc choisi d'utiliser une méthodologie proposée par Brown, Moon et Zoloth (1980), souvent appliquée aux différences d'écarts salariaux entre hommes et femmes (voir par exemple Meng et Meurs (2001) pour une application aux données françaises). L'idée de base est d'utiliser la structure de l'emploi des diplômés de sciences appliquées et technologiques et les rémunérations associées à ces emplois comme une norme pour prédire la structure hypothétique des emplois⁵⁶ des diplômés de filières scientifiques académiques fondamentales et leurs rémunérations moyennes s'il n'y avait pas de « discrimination » (c'est à dire de préférence pour les diplômés de sciences appliquées et technologiques dans l'accès à l'emploi). Cela revient à prédire les emplois et à estimer les salaires qu'auraient les diplômés de filières scientifiques SAF si leurs caractéristiques individuelles déterminaient leurs emplois (et leurs salaires associés) à l'instar de ce que l'on observe pour les diplômés de sciences appliquées et technologiques.

Au final, la différence de salaire moyen entre les jeunes diplômés de SAF et de SAT se décompose en cinq termes (voir encadré pour plus de détails techniques) :

- (1) ce qui est dû aux différences de caractéristiques individuelles dans les emplois que l'on considère (écart salarial expliqué) ;
- (2) ce qui est dû aux différences de rétributions salariales (écarts dans les coefficients estimés) des caractéristiques des deux catégories de diplômés et qui avantagent les jeunes de SAT
- (3) ce qui est dû aux différences de rétributions salariales (écarts dans les coefficients estimés) des caractéristiques des deux catégories de diplômés et qui désavantagent les jeunes de SAF ; ce terme et le précédent constituent l'écart salarial non expliqué ;

Ces termes (1), (2) et (3) forment la part de l'écart de salaire entre les SAF et les SAT qui relève des différences de rémunération à l'intérieur des catégories d'emploi (écart intra-catégorie).

- (4) ce terme correspond à la part de l'écart de gains qui est due à la différence dans la structure des emplois entre les deux filières résultant uniquement du fait que les deux groupes de jeunes ont des caractéristiques individuelles différentes ;
- (5) ce qui est dû au fait que les jeunes de SAF sont traités différemment de ceux issus de SAT dans l'accès aux six catégories d'emploi que l'on a retenue.

-

Les termes (4) et (5) forment l'écart inter-catégorie.

Au total, une partie de l'écart de salaire entre les jeunes de SAT et de SAF est expliqué par des écarts dans les caractéristiques que l'on retient (écart expliqué, 1 et 4), l'autre partie est non expliquée car elle ne relève pas de cette différence d'attributs (écart non expliqué, 2, 3 et 5).

⁵⁶ Notons que le choix de la nomenclature des emplois est dans ce cas, déterminante pour la décomposition. De même, le choix des variables introduites dans les différentes estimations peut également influencer les résultats de la décomposition.

Encadré méthodologique – Méthode décomposition de l'écart de gains

L'écart de salaire entre SAT et SAF se décompose de la manière formalisée suivante :

$$\begin{aligned} \bar{W}_{SAT} - \bar{W}_{SAF} = & \sum_j P_j^{SAF} \hat{\beta}_j^* (\bar{X}_j^{SAT} - \bar{X}_j^{SAF}) + \sum_j P_j^{SAF} \bar{X}_j^{SAT} (\hat{\beta}_j^{SAT} - \hat{\beta}_j^*) + \\ & \sum_j P_j^{SAF} \bar{X}_j^{SAF} (\hat{\beta}_j^* - \hat{\beta}_j^{SAF}) + \sum_j \bar{W}_j^{SAT} (P_j^{SAT} - \hat{P}_j^{SAF}) + \sum_j \bar{W}_j^{SAT} (\hat{P}_j^{SAF} - P_j^{SAF}) \end{aligned}$$

\bar{W} indique le salaire moyen estimé, $\hat{\beta}_j^{SAT}$ et $\hat{\beta}_j^{SAF}$ sont les coefficients estimés des équations de salaires pour les jeunes issus de SAT et ceux diplômés de SAF pour les $j=6$ catégories d'emploi. La méthode suppose donc que l'on estime une équation de salaire pour chaque filière et pour chaque emploi. $\hat{\beta}_j^*$ correspond aux coefficients de l'équation de salaire estimée pour l'ensemble des jeunes quelle que soit leur filière, il constitue la norme non discriminante de traitement des caractéristiques des individus dans chaque catégorie d'emploi. \bar{X}_j^{SAT} et \bar{X}_j^{SAF} indiquent les caractéristiques moyennes des SAT, resp. de SAF, explicatives du salaire pour l'emploi j . Enfin, P_j^{SAF} représente le pourcentage de jeunes de SAF dans l'emploi de type j et \hat{P}_j^{SAF} est la proportion hypothétique de jeunes diplômés de SAF qui seraient dans l'emploi j si ces jeunes de SAF faisaient face aux mêmes mécanismes d'allocation dans les emplois que les diplômés de filière SAT. Ces dernières proportions sont obtenues en utilisant les coefficients obtenus dans le modèle logit multinomial d'allocation des jeunes de SAT entre les différents emplois.

La méthode de décomposition choisie ici consiste à pondérer la structure des emplois par le niveau de salaire des diplômés de sciences appliquées et technologiques et à utiliser la structure des emplois des diplômes scientifiques académiques pour pondérer les différences de rémunération des caractéristiques individuelles dans l'écart intra-catégorie.

3.5 Les principaux résultats de la décomposition de l'écart de salaire

Le salaire moyen des jeunes diplômés de SAT est de près de 15 % supérieur à celui des diplômés de SAF⁵⁷. La décomposition de l'écart salarial moyen entre les deux types de filières montre que seulement 38,9% de celui-ci est lié à des différences de caractéristiques individuelles expliquant l'accès à l'emploi ou la rémunération. Autrement dit, si les diplômés des deux filières avaient les mêmes caractéristiques individuelles (même niveau de diplôme, même origine sociale...), l'écart salarial serait réduit d'environ 40 %. En revanche, 61 % correspond à un écart « non expliqué », c'est à dire lié à des différences de rendement des caractéristiques dans l'accès aux emplois ou dans la rémunération. Ce sont d'ailleurs les différences dans les rendements des caractéristiques des jeunes au sein de chaque emploi qui sont les plus importantes (2+3). Elles correspondent en effet à plus de 46 % du différentiel total de rémunérations et à près de 60 % de l'écart intra-catégories (1+2+3).

⁵⁷ Ce pourcentage est obtenu par partir du tableau 3.4 comme suit : (exponentielle (0,1522))-1.

Tableau 3.6 La décomposition de l'écart de salaire moyen entre les diplômés de SAF et de SAT, mars 2001

	Valeur	En %
Écart estimé de log de salaires mensuels	0,1522	100,0%
Écart intra-catégorie	0,1151	75,6%
(1) expliqué par les différences de caractéristiques	0,0444	29,2%
(2) avantage des SAT non expliqué par les différences de caractéristiques	0,0465	30,6%
(3) désavantage des SAF non expliqué par les différences de caractéristiques	0,0242	15,9%
Écart inter-catégorie	0,0371	24,4%
(4) expliqué	0,0148	9,7%
(5) non expliqué	0,0223	14,7%
Total expliqué (1)+(4)	0,0592	38,9%
Total non expliqué (2)+(3)+(5)	0,093	61,1%

Source : Génération 98

Ces résultats montrent également que les différences salariales entre les deux filières de diplômés sont davantage liées à des différences de rémunérations qu'à des différences d'accès à l'emploi. La composante inter-catégorie de l'écart salarial moyen (24,4%) est trois fois plus faible que la différence intra-catégorie (75,6%). Cependant, comme pour l'ensemble de l'écart salarial, cette part semble également davantage liée à des différences dans l'effet de ces caractéristiques sur la probabilité d'accès à l'emploi (là encore, 60 % de l'écart inter-catégories). Autrement dit, si les jeunes issus de filières scientifiques fondamentales avaient la même structure d'affectation dans les emplois que les jeunes issus de filières de sciences technologies et appliquées - ce qui serait le cas, s'il n'y avait pas de barrière à l'entrée ou de préférences de la part des employeurs pour l'accès à certaines professions - les écarts de rémunération seraient réduits d'environ 15 %. En revanche, 10 % sont dus à des différences de caractéristiques individuelles entre les deux types de filières : les caractéristiques individuelles des diplômés de filières SAF leur permettent d'accéder plus difficilement aux emplois qui sont les mieux rétribués.

3.6 Conclusion

Au final, l'analyse développée dans cette section montre qu'il existe des "barrières" dans l'accès aux emplois et qu'elles expliquent une partie du différentiel de rémunérations entre jeunes scientifiques de filières académiques ou de filières appliquées. Ainsi, les premiers accèdent moins souvent à des emplois d'ingénieurs et de cadres techniques (hors R&D) qui sont mieux rémunérés. Alors que l'on pouvait s'attendre à ce que cette différence dans la structure des emplois occupés constitue une source majeure de l'écart de salaire entre diplômés de sciences académiques et diplômés de sciences appliquées, elle n'est à l'origine que d'un quart du différentiel de gains pour la nomenclature d'emplois que nous avons utilisée. En d'autres termes, si les diplômés de filières technologiques sont mieux payés après trois ans de vie active que les autres diplômés de sciences, ce n'est pas tant parce qu'ils occupent les emplois les plus rémunérateurs, que parce qu'au sein des mêmes emplois, les diplômés de filières technologiques sont mieux payés que les autres scientifiques. En effet, les résultats concernant la décomposition de l'écart salarial montrent que la moindre rémunération des jeunes issus de filières académiques est davantage liée à des différences de rémunération au sein des mêmes catégories d'emploi. De plus, la part la plus importante de ces différences de rémunération est imputable à des différences de paiement des caractéristiques individuelles. Autrement dit, les écarts sont plutôt liés au fait que les employeurs, à diplômes et autres caractéristiques individuelles égales, rémunèrent davantage les diplômés de filières technologiques que les diplômés de filières académiques.

On constate donc que les filières scientifiques appliquées et technologiques sont en termes de rémunération plus attractives que les filières de sciences académiques et que cet avantage tiendrait

pour l'essentiel aux préférences des employeurs pour les diplômés des filières appliquées et technologiques. Ce résultat ouvre la voie à plusieurs types d'explication.

- le caractère plus professionnel et donc plus rapidement opérationnel des filières technologiques.

Cette caractéristique permet alors aux jeunes de filières technologiques d'être mieux rémunérés en début de vie active. Les diplômés de filières technologiques sont ainsi proportionnellement deux fois plus nombreux à être diplômés de DESS. Ils sont également plus nombreux lorsqu'ils font un doctorat à bénéficier d'une bourse CIFRE. Or, c'est dans des filières professionnelles de ce type que le lien entre université et entreprise est le plus fort. On peut donc faire l'hypothèse que les employeurs ont une meilleure connaissance de ces formations et de ces diplômés du fait par exemple de stages ou de la présence d'intervenants professionnels dans ces filières. Ce résultat n'est pas incohérent avec ceux tirés de l'analyse économétrique : seules des variables observées dans l'enquête par ailleurs peu détaillée ont été introduites dans la fonction de gains pour qu'il soit possible de l'estimer pour chaque filière et chaque catégorie d'emplois. S'il avait été possible d'introduire des variables plus précises sur les diplômés ou d'autres variables que celles de l'enquête renseignant sur les compétences des jeunes diplômés, il se peut que cela eût changé la nature de nos résultats concernant l'analyse intra-catégorie, en augmentant l'influence des caractéristiques individuelles (écart expliqué). Cependant, il faut noter que dans le modèle logit multinomial, des variables plus précises ont été introduites sur le parcours de formation et sur le diplôme. Or, les résultats concernant les écarts inter-catégories conduisent à peu près à la même répartition entre effets des caractéristiques individuelles et influence de traitement de ces caractéristiques.

- Il semble exister en sus de la formation une réelle préférence des employeurs pour des diplômés de filières appliquées et technologiques, ce qui est cohérent avec l'hypothèse économique de « filtre » lié à la filière de formation.

Aux yeux des différents employeurs notamment dans le secteur privé et dans les emplois les plus qualifiés, les diplômés de filières scientifiques appliquées peuvent apparaître de « meilleurs » candidats que les diplômés de filières académiques du fait par exemple d'une plus forte sélection des candidats à l'entrée dans les filières technologiques ou d'une motivation supérieure liée à l'existence d'un projet professionnel précis dans le secteur privé. Ce type d'information étant non disponible dans l'enquête, cela pourrait expliquer l'importance des écarts non expliqués dans la décomposition de l'écart de salaire. De plus, les écarts de rémunérations sont les plus élevés dans les emplois non scientifiques, ce qui laisse penser que l'avantage des diplômés de filières technologiques n'est pas simplement dû à des compétences plus pointues ou à une meilleure adéquation entre la formation et l'emploi.

- Il se peut que les compétences des diplômés de filières appliquées et technologiques soient plus transférables vers d'autres types d'emplois. Inversement, les employeurs peuvent juger les compétences des jeunes issus de filières scientifiques fondamentales moins redéployables vers d'autres types d'emploi.

Ce sera notamment le cas dans le secteur privé où les employeurs peuvent avoir des préjugés négatifs sur les filières académiques qui visent plus souvent des débouchés dans le public, dans l'enseignement ou recherche. Les filières plus appliquées préparent leur diplômés à des débouchés dans le secteur privé, notamment lorsque les filières sont professionnelles. Les jeunes y auront plus de chances d'acquérir certaines compétences comme le management ou la connaissance de l'entreprise, même si la formation est scientifique.

CONCLUSION

Tous les résultats obtenus convergent pour dénoncer les mauvaises conditions d'insertion professionnelle et de valorisation de leur formation des jeunes issus de filières scientifiques fondamentales. Ces difficultés sont encore soulignées par le choix que nous avons fait de comparer la situation des diplômés en sciences fondamentales avec celle des diplômés de sciences appliquées. Elles sont inquiétantes dans la mesure où ces conditions se sont dégradées – pour tous - ces dernières années et que tout laisse penser que la position relative des sciences fondamentales n'a pas dû s'arranger, au moins en termes d'accès à l'emploi.

Bien que les deux champs ne soient pas comparables en termes d'offre de formation et de mode de fonctionnement, les techniques utilisées ont permis de porter la comparaison toutes choses égales par ailleurs relativement loin. La situation professionnelle des sciences fondamentales est incontestablement plus mauvaise que celle de leurs camarades qui ont opté pour une filière en sciences appliquées et/ou qui terminent leur formation supérieure par un diplôme de sciences appliquées. Que ce soit en termes de vitesse et de condition d'accès à l'emploi, de qualités des débouchés, en niveaux et en spécialité, de valorisation salariale de leurs années de formation, tous les indicateurs d'insertion sont dans le rouge. Leur situation semble même, sur quelques indicateurs descriptifs, comparable à celle des disciplines non scientifiques, excepté les Lettres et Sciences Humaines dont les difficultés sont encore plus grandes. Le seul point sur lequel on ne constate pratiquement pas d'écart est le fait de se sentir utilisé à son niveau de compétence. Ceci relativise un peu les résultats car, de fait, une majorité de ces jeunes ont un emploi de niveau "correct", notamment lorsqu'ils sont sur un emploi scientifique. Ce résultat peut aussi être interprété comme le fait qu'ils ont intégré leur "moindre" niveau de compétences, ce qui bien sûr noircirait encore le tableau.

La question de l'orientation a été évoquée tout au long de ce travail comme élément d'explication fondamental : les sciences fondamentales accueillent les jeunes qui, désireux d'entreprendre des études scientifiques, n'ont pu s'inscrire dans les filières sélectives. Ces filières se sont fortement développées ces dernières années, accompagnant voire soutenant les objectifs de professionnalisation de l'enseignement supérieur. On arrive donc au paradoxe que ces études réputées difficiles, longues, qui sont organisées pour mener aux prestigieux métiers d'enseignants-chercheurs et de chercheurs, doivent accueillir et former des élèves très hétérogènes quant à leurs connaissances et leurs motivations pour les études scientifiques. La sélection universitaire se fait alors en cours de route, comme en témoignent les sorties à tous les niveaux (C1, tab1), les échecs au DEUG, les redoublements et les réorientations nombreux en premier cycle (A1, 2.7).

Il semble donc prudent, compte tenu de l'ensemble des résultats obtenus, de la manière dont le système fonctionne et dans un objectif d'amélioration de l'insertion professionnelle, de conseiller aux étudiants de choisir une formation en sciences fondamentales s'ils visent, en premier, l'enseignement ou la recherche et, dans le cas contraire, de s'orienter en cours de route vers des diplômes plus professionnalisés. Mais il est vrai que certains élèves peuvent se "révéler" de très bons scientifiques en cours de route et qu'il serait dommage de les décourager d'entrée. Nombreux sont ceux qui préconisent, à côté des questions d'emploi et de revalorisation des carrières de chercheurs, de réfléchir à "dépoussiérer l'enseignement", en tous cas de travailler la manière dont on enseigne les sciences à l'université (Colloque de Lille 2005).

Il est clair que les études en sciences fondamentales sont essentiellement construites autour du développement de savoirs fondamentaux qui conduisent avant tout aux métiers d'enseignant et de chercheur. Nos résultats montrent que cet objectif est atteint et que le problème est alors celui du nombre de postes offerts et, plus loin, des carrières offertes aux chercheurs. L'ouverture des doctorats sur la recherche développement est également une piste prometteuse et qui donne déjà de très bons résultats, par exemple par le biais des bourses CIFFRE (Giret 2005, Duhauthois Maublanc 2006). Pour les étudiants qui ne peuvent ou ne veulent poursuivre dans cette voie, il existe de nombreuses possibilités de s'orienter en cours de cursus vers des formations spécialisées. Ceux qui ne choisissent pas cette voie encourent le risque de devoir s'insérer avec un diplôme général sur des emplois pour lesquels il existe des jeunes mieux préparés qu'eux (plus opérationnels).

La question de savoir quelle information faire aux étudiants sur les métiers possibles à l'issue de sciences fondamentales ne se pose donc pas dans les termes attendus par les préconisateurs. Peut-on vraiment dire que les étudiants ne sont pas au courant de ce qui les attend à l'issue de ces formations ? Sont-ils si mal informés quand ils disent que ces filières ne mènent qu'aux emplois de l'enseignement et de la recherche ? Nos données, pourtant détaillées, ne permettent pas de

descendre très loin dans le détail des emplois occupés. Mais les analyses conduites ne laissent pas entrevoir de champs professionnels clairement identifiés. Les jeunes en sciences fondamentales occupent effectivement, des emplois d'ingénieur et de cadre technique, des emplois de technicien liés au processus de fabrication technologique. Ils peuvent y trouver leur place. Mais il semble bien, au terme de cette étude, que ce ne sont pas les meilleures études pour s'y insérer dans les meilleures conditions.

Tous les résultats produits proviennent d'observations menées sur trois ans d'insertion professionnelle. On ne peut encore parler de "carrière". Ces différences observées aujourd'hui dans les conditions d'insertion à trois ans vont-elles s'estomper avec le temps ? Sauf à dire que ceux qui "sortent" avec un diplôme de sciences fondamentales (avant le DESS ou le doctorat) ne sont décidément pas ce que la filière "produit" de mieux en termes de capacités scientifiques (les meilleurs ont poursuivi en 3^{ème} cycle ou se sont spécialisés en cours de route on peut penser que les capacités d'adaptation de ces jeunes, qu'elles soient dues à leur formation scientifique et/ou formation supérieure, sont tout aussi grandes que celles des jeunes issus de filière spécialisée. Il est possible que ces jeunes, dont beaucoup sont finalement sortis sur échec, c'est-à-dire faute d'avoir réussi l'examen du niveau supérieur, Licence, maîtrise ou même doctorat (parie C1, tab1), parviendront à surmonter ce "handicap" et à valoriser leurs compétences en situation de travail.

BIBLIOGRAPHIE

RAPPORTS

BLANDIN MC., RENAR I., (2003) Rapport d'information n° 392 (2002-2003) fait au nom de la commission des affaires culturelles, déposé le 10 juillet 2003

DUVERNEY D., (2003) Réflexions sur la désaffection pour les études scientifiques, La gazette des mathématiciens N°95, avril

OURISSON G., (2002) Rapport de la Commission sur la désaffection des étudiants pour les études scientifiques, Education nationale, mars

PORCHET M., (2003), "Attrait et qualité des études scientifiques et universitaires", rapport à l'attention de Monsieur le ministre de la Jeunesse, de l'éducation nationale et des la recherche, mars, 23p

PORCHET M., (2002), "Les jeunes et les études scientifiques", rapport à l'attention de Monsieur le ministre de l'éducation nationale, mars, 91p

CONFERENCES

OCDE (2005), "Declining Student Enrolment in Science & Technology Is It Real? What Are The Causes? What Can Be Done?", International Conference, Amsterdam Koepelkerk Convention Centre, 14-15 November 2005, <http://www.caos.nl/ocw/programme.html>

LILLE (2005), Colloque sur la crise mondiale des Sciences, Lille, 28-29 novembre 2005, <http://www.nordpasdecals.fr/2005/sciences/synthese.pdf>

ARTICLES

AUDRIC-LERENARD A., TOPIOL A., (1999), "Chercheur : un métier en expansion qui permet l'embauche de jeunes diplômés", *Premières synthèses* 99-09 N°37.2, DARES

AURIOL L. (2005), "Le déclin d'intérêt des jeunes pour les études scientifiques dans les pays de l'OCDE", *communication au Colloque sur la crise mondiale des Sciences*, Lille, 28-29 novembre 2005

BARNOW, BURT, GLEN CAIN ET ARTHUR GOLDBERGER. (1980), "Issues in the Analysis of Selectivity Bias." In Ernst Stromsdorfer and George Farkas, eds., *Evaluation Studies Review Annual*, Volume 5. Beverly hills, CA: Sage Publications, p.43-59.

BEDUWE C., (2001) Trajectoires professionnelles type : une méthode pour analyser les mobilités professionnelles ? in Construction et usage des catégories d'analyse, Actes des 8èmes Journées du Longitudinal, Céreq LASMAS, Marseille 17-18 mai, *CEREQ, Documents séminaires n° 156*, Mai.

BEDUWE C., ESPINASSE JM, VINCENS J., (2005), "Spécialité de formation, spécialité d'emploi et performance d'insertion : logique de métier v/s logique compétences " *Note Lirhe* 413 (05-8), septembre

BERET P., GIRET JF., RECOTILLET I. (2005), L'évolution des débouchés professionnels des Docteurs : les enseignements de trois enquêtes du CEREQ", *Education & Formations* N°67, mars, pp.109-116

BOZEMAN, B., DIETZ, J., GAUGHAN, M., (2001), « Scientific and technical human capital: an alternative model for research evaluation », *International Journal of Technology Management*, 22 (7/8), 636–655.

BROWN R.S., MOON M. ET ZOLOTH B.S. (1980), "Incorporating Occupational Attainment in Studies of Male/Female Earnings Differentials", *The Journal of Human Resources*, vol.15, n°1, p.3-28

CEREQ (2005), "Quand l'école est finie ... Premiers pas dans la vie active de la Génération 2001".

CHARLOT A., POTTIER F., (1989), "Dix ans d'insertion des diplômés universitaires", *Formation Emploi N°25 ,janvier-mars*, pp.3-18.

CONVERT B., (2003), « La désaffectation pour les études scientifiques, quelques paradoxes du cas français », *Revue française de sociologie*, n° 44-3

CONVERT B., GUGENHEIM F. (2005), « La crise des vocations scientifiques en France : modalités et mécanismes sociaux explicatifs », *Revue européenne de formation professionnelle*, n°35, mai-août

DUHAUTOIS R. MAUBLANC S., (2006), "Chercheurs dans le privé : la place des Docteurs", in *Connaissances de l'Emploi, CEE, N°26, février*

ECKERT H., (2002), Le titre ou la position ? de jeunes ingénieurs énoncent leur emploi, in *Quand les jeunes entrent dans l'emploi, Ed. La Dispute*, pp.75-91

ESTABLET R. (DIR.), J.L. FAUGUET, G. FELLOUZIS ET P. MEIRIEU (2005) , *Radiographie du peuple lycéen*, éditions ESF, 2005.

GIRARDOT P., D. PROUTEAU, C. TEISSIER ET M. TOMASINI (2005), " La réussite en licence : des disparités importantes", DEP B2, note d'information 05.08, 6p.

GIRET J.F. (2005), « Quand les jeunes s'estiment déclassés », in Giret J.-F, Lopez A., Rose J. (éditeurs), *Des formations pour quels emplois*, Editions La Découverte, pp.279-288.

GIRET J.F., DESGOUTTE J.P., 2000, « Regard sectoriel sur l'insertion professionnelle des jeunes », *Documents. Observatoire n°153*, décembre, 197 pages

GIRET J-Fr, MOULLET S., THOMAS G. (2003), De l'enseignement supérieur à l'emploi : les trois premières années dans la vie active de la Génération 98. - *NOTES EMPLOI FORMATION CEREQ,n° 1*, 43 p. NEF-01-03, juin

GIRET J-Fr, MOULLET S., THOMAS G. (2003), L'enseignement supérieur professionnalisé. Un atout pour entrer dans la vie active ? *Bref CEREQ n°195*

GIRET JF., LOPEZ A., ROSE J., (2005), Quelles formations pour quels emplois ?, *Editions de la Découverte*

GIRET JF, MOULLET S., (2005), L'adéquation formation emploi après les filières professionnelles de l'enseignement supérieur. - in JF. Giret, A. Lopez et J.Rose, *Quelles formations pour quels emplois ?*, Editions de la Découverte

GIRET MOLINARI-PERRIER MOULLET (2006), "2001-2004 : les sortants de l'enseignement supérieur face au marché du travail", NEF 21, CEREQ, mars

MARTINELLI D., VERGNIES JF., (1995), " L'insertion professionnelle des diplômés de l'enseignement supérieur se dégrade", *Bref CEREQ N°107, mars*.

MARTINELLI D., SIGOT JC., VERGNIES JF., (1997), " Diplômés de l'enseignement supérieur : L'insertion professionnelle se stabilise mais les écarts s'accroissent", *Bref CEREQ N°134, septembre*.

MARTINELLI D., MOLINARI M., (2000), "Insertion professionnelle en 1999 des diplômés de l'enseignement supérieur ", *Document Observatoire CEREQ N°150, juin, 68p.*

LEMAIRE S., LESEUR B. (005), "Les bacheliers S : motivations et choix d'orientation après le baccalauréat", Note d'information 05.15 de la DEP, MENESR

MENG XIN, MEURS D (2001)., "Différences de structure des emplois et écart salarial entre hommes et femmes en France", *Economie et Prévision*, n°148, novembre, 2001

POTTIER F., (1985), " L'avenir des diplômés de l'enseignement supérieur scientifique", *Formation Emploi N°10*, avril-juin, pp.3-22

POTTIER F., (1987), "Quel avenir professionnel pour les diplômés d'un troisième cycle universitaire scientifique ?", *Formation Emploi N°18*, avril-juin, pp.101-110.

POTTIER F., (1992), " L'insertion professionnelle des diplômés de l'enseignement supérieur", *Bref CEREQ N°82, décembre*.

PROUTEAU D., (2003), " La réussite au DEUG par discipline Sessions 1999 à 2001", DEP B2, Note d'information 03.32, 6 p.

ROQUET, P. (2004). Temporalités biographiques et temporalités institutionnelles : la construction identitaire de l'ingénieur promu. *Savoirs*, 4, 99-121.

ROQUET, P. (2004). Un retour sur la segmentation du groupe professionnel des ingénieurs : identités et temporalités. Communication AFS (Association française de sociologie), Villetaneuse.

SAUVAGEOT C., (2003), "Les filières scientifiques : déclin ? quelle place pour les filles ? exposé powerpoint sur Internet <http://www.math.jussieu.fr/~sauvageo/FS2004/Presentations/Femmes.pdf>

TOMASINI M., (2005), "Les études supérieures scientifiques : évolutions", Exposé à la réunion du Comité se suivi du cursus licence du 06 04 2005 ;
http://www.sup.adc.education.fr/lmdsuivi/lice/r/CSL060405_tomasini.ppt

VERGNIES JF., (1997), " Diplômés de l'enseignement supérieur Insertion des étudiants sortis en 1992", *Document Observatoire CEREQ N°122, janvier, 89p.*

VERGNIES JF., SIGOT JC., (1998), "Insertion professionnelle des diplômés de l'enseignement supérieur Enquête 97 auprès des sortants de 1994", *Document Observatoire CEREQ N°137, novembre, 113p.*

VINCENS J., (2004), L'adéquation formation emploi, in JF. Giret, A. Lopez et J.Rose, *Quelles formations pour quels emplois ?*, Editions de la Découverte

