



<http://portaildoc.univ-lyon1.fr>

Creative commons : Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale -
Pas de Modification 2.0 France (CC BY-NC-ND 2.0)



<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/fr>

THESE

pour le DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE

présentée et soutenue publiquement le 07/03/2016

par

Mme BONETT Pauline

Née le 26/05/1992

A Manosque

20 ANS DE FILIERE PHARMACIEN - INGENIEUR

A LA FACULTE DE PHARMACIE DE LYON - ISPB : BILAN ET PERSPECTIVES

JURY

Monsieur René BADOR, Docteur

Madame Stéphanie BRIANCON, PU

Madame Sophie LANCELOT, MCU-PH

Monsieur François LOCHER, PU-PH

Monsieur Cyril PAILLER-MATTEI, MCU

Madame Christine VINCIGUERRA, PU-PH

LISTE DES ENSEIGNANTS

UNIVERSITE CLAUDE BERNARD LYON 1

- Président de l'Université M. François-Noël GILLY
- Vice Président du Conseil d'Administration M. Hamda BEN HADID
- Vice-Président de la Commission Recherche M. Germain GILLET
- Vice-Président de la Formation et de la Vie Universitaire M. Philippe LALLE

Composantes de l'Université Claude Bernard Lyon 1

SANTE

- UFR de Médecine Lyon Est Directeur : M. Jérôme ETIENNE
- UFR de Médecine Lyon Sud Charles Mérieux Directeur : Mme Carole BURILLON
- Institut des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques Directrice : Mme Christine VINCIGUERRA
- UFR d'Odontologie Directeur : M. Denis BOURGEOIS
- Institut des Techniques de Réadaptation Directeur : M. Yves MATILLON
- Département de formation et centre de recherche en Biologie Humaine Directeur : Anne-Marie SCHOTT

SCIENCES ET TECHNOLOGIES

- Faculté des Sciences et Technologies Directeur : M. Fabien DE MARCHI
- UFR de Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives (STAPS) Directeur : M. Yannick VANPOULLE
- Ecole Polytechnique Universitaire de Lyon (ex ISTIL) Directeur : M. Pascal FOURNIER
- I.U.T. LYON 1 Directeur : M. Christophe VITON
- Institut des Sciences Financières et d'Assurance (ISFA) Directeur : M. Nicolas LEBOISNE
- ESPE Directeur : M. Alain MOUGNIOTTE

ISPB – Faculté de Pharmacie Lyon
LISTE DES DEPARTEMENTS PEDAGOGIQUES

DEPARTEMENT PEDAGOGIQUE DE SCIENCES PHYSICO-CHIMIQUE ET PHARMACIE GALENIQUE

- **CHIMIE ANALYTIQUE, GENERALE, PHYSIQUE ET MINERALE**

Monsieur Raphaël TERREUX (Pr)
Monsieur Pierre TOULHOAT (Pr - PAST)
Madame Julie-Anne CHEMELLE (MCU)
Monsieur Lars-Petter JORDHEIM (MCU-HDR)
Madame Christelle MACHON (AHU)

- **PHARMACIE GALENIQUE -COSMETOLOGIE**

Madame Marie-Alexandrine BOLZINGER (Pr)
Madame Stéphanie BRIANCON (Pr)
Madame Françoise FALSON (Pr)
Monsieur Hatem FESSI (Pr)
Monsieur Fabrice PIROT (PU - PH)
Monsieur Eyad AL MOUAZEN (MCU)
Madame Sandrine BOURGEOIS (MCU)
Madame Ghania HAMDJ-DEGOBERT (MCU-HDR)
Monsieur Plamen KIRILOV (MCU)
Monsieur Damien SALMON (AHU)

- **BIOPHYSIQUE**

Monsieur Richard COHEN (PU – PH)
Madame Laurence HEINRICH (MCU)
Monsieur David KRYZA (MCU – PH - HDR)
Madame Sophie LANCELOT (MCU - PH)
Monsieur Cyril PAILLER-MATTEI (MCU-HDR)
Madame Elise LEVIGOUREUX (AHU)

DEPARTEMENT PEDAGOGIQUE PHARMACEUTIQUE DE SANTE PUBLIQUE

- **DROIT DE LA SANTE**

Monsieur François LOCHER (PU – PH)
Madame Valérie SIRANYAN (MCU - HDR)

- **ECONOMIE DE LA SANTE**

Madame Nora FERDJAOUI MOUMJID (MCU - HDR)

Madame Carole SIANI (MCU – HDR)
Monsieur Hans-Martin SPÄTH (MCU)

- **INFORMATION ET DOCUMENTATION**

Monsieur Pascal BADOR (MCU - HDR)

- **HYGIENE, NUTRITION, HYDROLOGIE ET ENVIRONNEMENT**

Madame Joëlle GOUDABLE (PU – PH)

- **INGENIERIE APPLIQUEE A LA SANTE ET DISPOSITIFS MEDICAUX**

Monsieur Gilles AULAGNER (PU – PH)
Monsieur Daniel HARTMANN (Pr)

- **QUALITOLOGIE – MANAGEMENT DE LA QUALITE**

Madame Alexandra CLAYER-MONTEBAULT (MCU)
Monsieur Vincent GROS (MCU-PAST)
Madame Audrey JANOLY-DUMENIL (MCU-PH)

Madame Pascale PREYNAT (MCU PAST)

- **MATHEMATIQUES – STATISTIQUES**

Madame Claire BARDEL-DANJEAN (MCU-PH)

Madame Marie-Aimée DRONNE (MCU)

Madame Marie-Paule PAULTRE (MCU - HDR)

DEPARTEMENT PEDAGOGIQUE SCIENCES DU MEDICAMENT

- **CHIMIE ORGANIQUE**

Monsieur Pascal NEBOIS (Pr)

Madame Nadia WALCHSHOFER (Pr)

Monsieur Zouhair BOUAZIZ (MCU - HDR)

Madame Christelle MARMINON (MCU)

Madame Sylvie RADIX (MCU -HDR)

Monsieur Luc ROCHEBLAVE (MCU - HDR)

- **CHIMIE THERAPEUTIQUE**

Monsieur Roland BARRET (Pr)

Monsieur Marc LEBORGNE (Pr)

Monsieur Laurent ETTOUATI (MCU - HDR)

Monsieur Thierry LOMBERGET (MCU - HDR)

Madame Marie-Emmanuelle MILLION (MCU)

- **BOTANIQUE ET PHARMACOGNOSIE**

Madame Marie-Geneviève DIJOUX-FRANCA (Pr)

Madame Marie-Emmanuelle HAY DE BETTIGNIES (MCU)

Madame Isabelle KERZAON (MCU)

Monsieur Serge MICHALET (MCU)

- **PHARMACIE CLINIQUE, PHARMACOCINETIQUE ET EVALUATION DU MEDICAMENT**

Madame Roselyne BOULIEU (PU – PH)

Madame Magali BOLON-LARGER (MCU - PH)

Madame Christelle CHAUDRAY-MOUCHOUX (MCU-PH)

Madame Céline PRUNET-SPANO (MCU)

Madame Catherine RIOUFOL (MCU- PH-HDR)

DEPARTEMENT PEDAGOGIQUE DE PHARMACOLOGIE, PHYSIOLOGIE ET TOXICOLOGIE

- **TOXICOLOGIE**

Monsieur Jérôme GUITTON (PU – PH)

Madame Léa PAYEN (PU-PH)

Monsieur Bruno FOUILLET (MCU)

Monsieur Sylvain GOUTELLE (MCU-PH)

- **PHYSIOLOGIE**

Monsieur Christian BARRES (Pr)

Monsieur Daniel BENZONI (Pr)

Madame Kiao Ling LIU (MCU)

Monsieur Ming LO (MCU - HDR)

- **PHARMACOLOGIE**

Monsieur Michel TOD (PU – PH)

Monsieur Luc ZIMMER (PU – PH)

Monsieur Roger BESANCON (MCU)

Monsieur Laurent BOURGUIGNON (MCU-PH)

Madame Evelyne CHANUT (MCU)
Monsieur Nicola KUCZEWSKI (MCU)
Madame Dominique MARCEL CHATELAIN (MCU-HDR)

- **COMMUNICATION**

Monsieur Ronald GUILLOUX (MCU)

- **ENSEIGNANTS ASSOCIES TEMPORAIRES**

Monsieur Olivier CATALA (Pr-PAST)
Madame Corinne FEUTRIER (MCU-PAST)
Madame Mélanie THUDEROZ (MCU-PAST)

DEPARTEMENT PEDAGOGIQUE DES SCIENCES BIOMEDICALES A

- **IMMUNOLOGIE**

Monsieur Jacques BIENVENU (PU – PH)
Monsieur Guillaume MONNERET (PU-PH)
Madame Cécile BALTER-VEYSSEYRE (MCU - HDR)
Monsieur Sébastien VIEL (AHU)

- **HEMATOLOGIE ET CYTOLOGIE**

Madame Christine VINCIGUERRA (PU - PH)
Madame Brigitte DURAND (MCU - PH)
Monsieur Yohann JOURDY (AHU)

- **MICROBIOLOGIE ET MYCOLOGIE FONDAMENTALE ET APPLIQUEE AUX BIOTECHNOLOGIE INDUSTRIELLES**

Monsieur Patrick BOIRON (Pr)
Monsieur Jean FRENEY (PU – PH)
Monsieur Frédéric LAURENT (PU-PH-HDR)
Madame Florence MORFIN (PU – PH)
Monsieur Didier BLAHA (MCU)
Madame Ghislaine DESCOURS (MCU-PH)
Madame Anne DOLEANS JORDHEIM (MCU-PH)
Madame Emilie FROBERT (MCU - PH)
Madame Véronica RODRIGUEZ-NAVA (MCU-HDR)

- **PARASITOLOGIE, MYCOLOGIE MEDICALE**

Monsieur Philippe LAWTON (Pr)
Madame Nathalie ALLIOLI (MCU)
Madame Samira AZZOUZ-MAACHE (MCU - HDR)

DEPARTEMENT PEDAGOGIQUE DES SCIENCES BIOMEDICALES B

- **BIOCHIMIE – BIOLOGIE MOLECULAIRE - BIOTECHNOLOGIE**

Madame Pascale COHEN (Pr)
Monsieur Alain PUISIEUX (PU - PH)
Madame Emilie BLOND (MCU-PH)
Monsieur Karim CHIKH (MCU - PH)
Madame Carole FERRARO-PEYRET (MCU - PH-HDR)
Monsieur Boyan GRIGOROV (MCU)
Monsieur Hubert LINCET (MCU-HDR)
Monsieur Olivier MEURETTE (MCU)
Madame Caroline MOYRET-LALLE (MCU – HDR)
Madame Angélique MULARONI (MCU)

Madame Stéphanie SENTIS (MCU)
Monsieur Anthony FOURIER (AHU)

- **BIOLOGIE CELLULAIRE**

Madame Bénédicte COUPAT-GOUTALAND (MCU)
Monsieur Michel PELANDAKIS (MCU - HDR)

- **INSTITUT DE PHARMACIE INDUSTRIELLE DE LYON**

Madame Marie-Alexandrine BOLZINGER (Pr)
Monsieur Daniel HARTMANN (Pr)
Monsieur Philippe LAWTON (Pr)
Madame Sandrine BOURGEOIS (MCU)
Madame Marie-Emmanuelle MILLION (MCU)
Madame Alexandra MONTEBAULT (MCU)
Madame Angélique MULARONI (MCU)
Madame Valérie VOIRON (MCU - PAST)

- **Assistants hospitalo-universitaires sur plusieurs départements pédagogiques**

Madame Florence RANCHON

- **Attachés Temporaires d'Enseignement et de Recherche (ATER)**

Madame Charlotte BOUARD (86^{ème} section)

Madame Laure-Estelle CASSAGNES (85^{ème} section)

Monsieur Karim MILADI (85^{ème} section)

Madame Laurence PAGES (87^{ème} section)

Pr : Professeur

PU-PH : Professeur des Universités, Praticien Hospitalier

MCU : Maître de Conférences des Universités

MCU-PH : Maître de Conférences des Universités, Praticien Hospitalier

HDR : Habilitation à Diriger des Recherches

AHU : Assistant Hospitalier Universitaire

PAST : Personnel Associé Temps Partiel

REMERCIEMENTS

Je remercie Mme Vinciguerra et M. Locher d'avoir accepté d'appartenir à mon jury de thèse et de leur intérêt pour la filière Pharmacien-Ingénieur.

Je remercie M. René Bador d'avoir été l'initiateur de cette filière unique et pour ses informations sur la naissance de la filière.

Je remercie Mme Sophie Lancelot d'avoir relu ma thèse à de nombreuses reprises et d'avoir su me conseiller.

Je remercie M. Cyril Pailler-Mattei d'avoir proposé ce sujet de thèse passionnant et utile, et de son soutien à la filière.

Je remercie également Mme Stéphanie Briançon pour la pérennité de la filière.

Bien entendu, je remercie les anciens étudiants qui ont pris le temps de répondre à mon questionnaire et m'ont encouragé, en espérant que les autres verront également un intérêt à cette thèse et que tous ensemble nous développerons un réseau fort et uni.

Je remercie Caroline Paillard d'avoir accepté de me rencontrer pour discuter de la création de ce réseau.

Je remercie enfin Pascal Chenal pour la réalisation du site internet de la filière et Laurent Montreuil pour nos discussions à propos d'ANCEPHAL et de l'hébergement du site.

Maman pour ton soutien continu et ton amour. Sans toi, je n'en serais pas là aujourd'hui. Merci de m'avoir toujours donné envie de me surpasser et d'avoir cru en moi.

Papa, une grosse pensée pour toi là haut qui doit être très fier. Merci de m'avoir inculqué ta joie de vivre, ton enthousiasme et une volonté hors du commun qui me porteront toute ma vie. Tu me manques terriblement mais tu es tous les jours dans mon cœur !

Chacha pour tous tes conseils et ce que tu m'apportes au quotidien, je n'aurais pu rêver meilleure sœur. Pour notre passion commune de la montagne et notre voyage à venir.

Frérot pour nos taquineries incessantes et tes leçons de culture.

Papy, Mamie pour tous ces moments merveilleux partagés en famille : Noël, Blieux, les croisières...

Tatan Françoise, Tonton Jules pour nous avoir supportés des années durant sur le bateau et avoir apporté votre sagesse à l'équipage.

Tatie pour ta bonne humeur, tes bons petits plats et nos balades dans Montgervis à l'affut des chamois et des fleurs.

Les martiniquais : Tonton tu ne seras plus le dernier de la famille à avoir arboré la toge, Stéphanie et les cousines, merci de revenir chaque année pour les sorties et jeux en tout genre. Tatan Jacqueline pour ta bienveillance et tes horaires décalés.

Flo, Tatane pour notre amour commun de la nature, de la Corse et de la bécasse.

Parrain Jean pour tes chansonnettes, Nini pour ton rire et ta gentillesse.

Luc pour tous ces moments fous partagés : la 5AHU au Vietnam, la Bavière, le ski, la coloc, nos fous rires, nos débats... Pour ta patience à toute épreuve et tes attentions.

Les pharma girls : Nainbertain, Belmiche, Laurus, pour tous nos souvenirs communs, de la P1 à nos vacances à PG, en passant par nos délires de soirées. La supertroupe des 4 : Scatou, Gusgus, Loulou, pour nos repas presque parfaits, nos soirées déguisées et nos fous rires de révisions.

Le groupe 6 pour les « Kikoo », les skis pharma et notre réactivité en anglais.

Aux mi-pharmas, mi-ingés, merci de m'avoir accompagnée durant ce choc de culture stéphanois : Blandine de m'avoir supporté pendant toutes ces options et projets, pour nos pétages de cable et tes interventions magiques, Aurélie pour nos retours animés de Lyon, ton enthousiasme pour sortir du lit à toute heure et tes panacottas, Kim, Farek et Malouk.

Merci également aux Mineurs pour votre accueil et ces 2 années inoubliables passées avec vous. Aux hors-me : Baptiste pour nos parties de sport en tout genre et nos discussions sur la vie, Arthur pour ton rire de cachalot, tes câlins et tes vanes, Pierre pour le Barberousse, la coinche et nos disputes sur les sudistes, Quentin et Marine pour les raclettes et les crêpes. Merci Bonbon pour nos bonnes bouffes, le nouvel an de folie à Tignes et les jeux de mots en tout genre, Bénéchou pour nos supers voyages et ton accueil dans le Sud-Ouest, Pollux, Pete Las, Rémi pour le ski et les time's up.

Aux folles du tennis, pour nos entraînements acharnés et les mojitos : Claire-Ma, Célénie, Alix. Clara pour nos délires, nos défis tennistiques et nos doubles mémorables.

Merci enfin à mon équipe Pierre Fabre qui m'a permis de m'épanouir dans mon travail et d'évoluer : Christophe pour tes remarques avisées de chef ; Tonton Jedaï, Aurélie, Matthieu, Lise et Sylvain, des collègues en or que je ne suis pas prête d'oublier.

Merci également à mes collègues stagiaires : Alex, Vivi, Arnela, Emma, Emilie, Sophie pour nos supers week-ends à la découverte du Sud-Ouest et nos karaokés.

Merci à mes 2 colocs Jeanne et Ceren pour nos soirées films, à papoter voyages ou à refaire le monde.

Merci à tous ceux que je n'ai pas cités mais qui ont une place dans ma vie.

TABLE DES MATIERES

LISTE DES ENSEIGNANTS	2
REMERCIEMENTS	7
TABLE DES MATIERES	9
LISTE DES FIGURES	11
LISTE DES TABLES	12
LISTE DES ABREVIATIONS	13
INTRODUCTION.....	15
A. LA FILIERE PHARMACIEN-INGENIEUR.....	17
1. PRESENTATION DE LA FILIERE	17
a) <i>Historique</i>	17
b) <i>Objectifs</i>	19
c) <i>Organisation du cursus universitaire</i>	20
d) <i>Particularités de la filière Pharmacien-Ingénieur de Lyon</i>	30
2. PRESENTATION DES ECOLES	32
a) <i>Ecole des Mines de Saint-Etienne</i>	32
b) <i>Ecole Polytechnique de Montréal</i>	40
c) <i>Ecole Supérieure de Chimie Physique Electronique de Lyon</i>	47
d) <i>Grenoble INP génie industriel</i>	55
e) <i>ISARA Lyon</i>	61
f) <i>Polytech Lyon</i>	65
3. COMPETENCES ACQUISES AU COURS DU CURSUS PHARMACIEN-INGENIEUR.....	72
a) <i>Sciences pharmaceutiques</i>	72
b) <i>Sciences de l'ingénieur</i>	74
c) <i>Plus-value du double diplôme Pharmacien-Ingénieur</i>	75
4. POURSUITES D'ETUDES ET DEBOUCHES	77
a) <i>Poursuites d'études</i>	77
b) <i>Débouchés</i>	78
B. BILAN ET PERSPECTIVES APRES 20 ANS DE FILIERE PHARMACIEN-INGENIEUR	80
1. OBJECTIFS	80
2. MATERIEL ET METHODES	82
a) <i>Recensement des étudiants et diplômés de la filière Pharmacien-Ingénieur</i>	82
b) <i>Identification des données à recueillir et élaboration du questionnaire</i>	83
c) <i>Analyse des données</i>	88
d) <i>Création d'un réseau</i>	89
3. RESULTATS	91
a) <i>Recensement des étudiants et diplômés de la filière Pharmacien-Ingénieur</i>	91
b) <i>Résultats issus du questionnaire et des réseaux professionnels</i>	97
c) <i>Création du réseau d'anciens élèves</i>	126

4.	DISCUSSION	127
a)	<i>Difficultés rencontrées pendant l'étude.....</i>	127
b)	<i>Retour sur la filière</i>	128
c)	<i>Conseils adressés aux étudiants</i>	134
5.	PERSPECTIVES POUR LA FILIERE PHARMACIEN-INGENIEUR.....	135
a)	<i>Place du pharmacien-ingénieur</i>	135
b)	<i>Evolution des métiers.....</i>	139
c)	<i>Evolution de la filière</i>	141
	CONCLUSION.....	147
	ANNEXES.....	150
	BIBLIOGRAPHIE	170

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 : SCHEMA GENERAL DES ETUDES DE PHARMACIE	20
FIGURE 2 : SCHEMA DES ETUDES DE LA FILIERE PHARMACIEN-INGENIEUR.....	22
FIGURE 3 : SCHEMA DE L'ORGANISATION DES ETUDES POUR LE DOUBLE DIPLOME PHARMACIEN-INGENIEUR DE L'ENSIC (5)	31
FIGURE 4 : ORGANISATION DES SEMESTRES DE 2 ^{EME} ET 3 ^{EME} ANNEES A L'EMSE (11).....	35
FIGURE 5 : SCHEMA DES DOMAINES D'APPLICATION DE LA FILIERE PHARMACIEN-INGENIEUR (22)	78
FIGURE 6 : SCHEMA DES DEBOUCHES DE LA FILIERE PHARMACIEN-INGENIEUR (22)	79
FIGURE 7 : QUESTIONNAIRE ENVOYE AUX DIPLOMES DE LA FILIERE PHARMACIEN-INGENIEUR.....	87
FIGURE 8 : MESSAGE DE BIENVENUE LINKEDIN.....	90
FIGURE 9 : EVOLUTION DES EFFECTIFS AU SEIN DE LA FILIERE PHARMACIEN-INGENIEUR	94
FIGURE 10 : EVOLUTION DU TAUX DE REUSSITE DE LA FILIERE PHARMACIEN-INGENIEUR	94
FIGURE 11 : REPARTITION DES ETUDIANTS DE LA FILIERE DANS LES DIFFERENTES ECOLES PARTENAIRES	95
FIGURE 12 : EVOLUTION DU NOMBRE DE DIPLOMES PAR ECOLE	96
FIGURE 13 : REPRESENTATION DES SEXES AU SEIN DES DIPLOMES PHARMACIENS-INGENIEURS (N=213)	97
FIGURE 14 : SPECIALITES SUIVIES DANS LES DIFFERENTES ECOLES PARTENAIRES	99
FIGURE 15 : UTILITE DU RESEAU DE L'ECOLE SELON LES ANCIENS PHARMACIENS-INGENIEURS.....	102
FIGURE 16 : FORMATIONS COMPLEMENTAIRES REALISEES PAR LES PHARMACIENS-INGENIEURS	103
FIGURE 17 : POURCENTAGE DE DIPLOMES DONT LE STAGE DE FIN D'ETUDES A DEBOUCHE SUR UN EMPLOI ..	104
FIGURE 18 : DELAI POUR TROUVER LE 1 ^{ER} EMPLOI CHEZ LES DIPLOMES DE LA FILIERE PHARMACIEN-INGENIEUR	104
FIGURE 19 : DELAI POUR TROUVER LE 1 ^{ER} EMPLOI EN FONCTION DE L'ECOLE	105
FIGURE 20 : DISPERSION DES SALAIRES AU 1 ^{ER} EMPLOI (AGE MOYEN DE 25ANS) (N=105)	106
FIGURE 21 : DISPERSION DES SALAIRES EN SORTIE D'ECOLE SELON L'ECOLE	107
FIGURE 22 : REPRESENTATION DES DIFFERENTS DOMAINES D'ACTIVITE DES INDUSTRIES DE LA SANTE.....	109
FIGURE 23 : PRINCIPALES ENTREPRISES PHARMACEUTIQUES RECRUTANT LES PHARMACIENS-INGENIEURS... ..	110
FIGURE 24 : REPARTITION DES PHARMACIENS-INGENIEURS DANS LES DIFFERENTS DOMAINES DE TRAVAIL ..	112
FIGURE 25 : REPARTITION DES PHARMACIENS-INGENIEURS DANS LES DIFFERENTS SECTEURS D'ACTIVITE	112
FIGURE 26 : SECTEURS D'ACTIVITES EN FONCTION DES ECOLES	114
FIGURE 27 : COMPETENCES UTILISEES AU SEIN DE SES ACTIVITES PROFESSIONNELLES.....	119
FIGURE 28 : DISPERSION DES SALAIRES ANNUELS BRUTS EN FONCTION DES ANNEES D'EXPERIENCE.....	120
FIGURE 29 : DISPERSION DU TEMPS DE TRAVAIL HEBDOMADAIRE (N=109).....	121
FIGURE 30 : LOCALISATION DES PHARMACIENS-INGENIEURS DANS LE MONDE ET EN FRANCE	122
FIGURE 31 : CARTE DE FRANCE REPRESENTANT LE NOMBRE DE PHARMACIENS-INGENIEURS PAR DEPARTEMENT	123
FIGURE 32 : REPARTITION DES PHARMACIENS-INGENIEURS DANS LE MONDE	124
FIGURE 33 : POURCENTAGE DES EFFECTIFS AYANT DEJA EU UNE EXPERIENCE A L'ETRANGER	125
FIGURE 34 : GROUPE LINKEDIN PHARMACIEN INGENIEUR	126

LISTE DES TABLES

TABLEAU 1 : MODULES DE PRE-ORIENTATION	23
TABLEAU 2 : MODALITES D'INTEGRATION SELON LES ECOLES D'INGENIEURS PARTENAIRES.....	27
TABLEAU 3 : 1 ^{ER} SEMESTRE DE 2 ^{EME} ANNEE A L'EMSE (9)	37
TABLEAU 4 : 2 ^{EME} SEMESTRE DE 2 ^{EME} ANNEE A L'EMSE (9)	38
TABLEAU 5 : 1 ^{ER} SEMESTRE DE 3 ^{EME} ANNEE A L'EMSE (9).....	39
TABLEAU 6 : 2 ^{EME} SEMESTRE DE 3 ^{EME} ANNEE A L'EMSE (9).....	39
TABLEAU 7 : 1 ^{ER} SEMESTRE DE 3 ^{EME} ANNEE A L'EPM (12).....	42
TABLEAU 8 : 2 ^{EME} SEMESTRE DE 3 ^{EME} ANNEE A L'EPM (12)	43
TABLEAU 9 : 1 ^{ER} SEMESTRE DE 4 ^{EME} ANNEE A L'EPM (12)	45
TABLEAU 10 : 2 ^{EME} SEMESTRE DE 4 ^{EME} ANNEE A L'EPM (12)	45
TABLEAU 11 : 1 ^{ER} SEMESTRE DE 4 ^{EME} ANNEE A CPE (14).....	50
TABLEAU 12 : 2 ^{EME} SEMESTRE DE 4 ^{EME} ANNEE A CPE (14)	51
TABLEAU 13 : 1 ^{ER} SEMESTRE DE LA 5 ^{EME} ANNEE A CPE (14)	54
TABLEAU 14 : 2 ^{EME} SEMESTRE DE LA 5 ^{EME} ANNEE A CPE (14)	55
TABLEAU 15 : 1 ^{ER} SEMESTRE DE 2 ^{EME} ANNEE A L'INPG (17).....	58
TABLEAU 16 : 2 ^{EME} SEMESTRE DE 2 ^{EME} ANNEE A L'INPG (17).....	59
TABLEAU 17 : 1 ^{ER} SEMESTRE DE 3 ^{EME} ANNEE A L'INPG (17).....	60
TABLEAU 18 : 2 ^{EME} SEMESTRE DE 3 ^{EME} ANNEE A L'INPG (17).....	61
TABLEAU 19 : 4 ^{EME} ANNEE A L'ISARA (18).....	64
TABLEAU 20 : 5 ^{EME} ANNEE A L'ISARA (18).....	65
TABLEAU 21 : 1 ^{ER} SEMESTRE DE LA 4 ^{EME} ANNEE A POLYTECH LYON (21)	69
TABLEAU 22 : 2 ^{EME} SEMESTRE DE LA 4 ^{EME} ANNEE A POLYTECH LYON (21)	70
TABLEAU 23 : 1 ^{ER} SEMESTRE DE LA 5 ^{EME} ANNEE A POLYTECH LYON (21)	71
TABLEAU 24 : 2 ^{EME} SEMESTRE DE LA 5 ^{EME} ANNEE A POLYTECH LYON (21)	72
TABLEAU 25 : RECENSEMENT DES ETUDIANTS DE LA FILIERE PHARMACIEN-INGENIEUR.....	92
TABLEAU 26 : EVALUATION DES ECOLES D'INGENIEURS PAR LES DIPLOMES PHARMACIENS-INGENIEURS	101
TABLEAU 27 : REPARTITION DES PHARMACIENS-INGENIEURS DANS LES DIFFERENTS DOMAINES DE TRAVAIL	111
TABLEAU 28 : DESCRIPTION DES POSTES LES PLUS FREQUENTS (25, 26)	118

LISTE DES ABREVIATIONS

5AHU : 5^{ème} Année Hospitalo-Universitaire

ANCEPHAL : Association des Anciens de la Faculté de Pharmacie de Lyon

AST : Admis Sur Titre

BAC : Baccalauréat

CEGEP : Collège d'enseignement général et professionnel

CPE : Ecole Supérieure de Chimie Physique Electronique de Lyon

CPGE : Classe Préparatoire aux Grandes Ecoles

CV : Curriculum Vitae

CSP : Certificat de Synthèse Pharmaceutique

DFASP : Diplôme de Formation Approfondie en Sciences Pharmaceutiques

DFGSP : Diplôme de Formation Générale en Sciences Pharmaceutiques

ENSMSE : Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne

EMSE : Ecole des Mines de Saint-Etienne

ENSIC : École Nationale Supérieure des Industries Chimiques

ENSAIA : École Nationale Supérieure d'Agronomie et des Industries Alimentaires

EPUL : Ecole Polytechnique Universitaire Lyon 1

ESSEC : Ecole Supérieure des Sciences Economiques et Commerciales

Grenoble INP : Institut Polytechnique de Grenoble

HCL : Hospices Civils de Lyon

HEC : Ecole des Hautes Etudes Commerciales de Paris

ICPE : Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

IPIL : Institut de Pharmacie Industrielle de Lyon

ISARA : Institut supérieur d'agriculture et d'agroalimentaire Rhône-Alpes

ISPB : Institut des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques

ISTIL: Institut des Sciences et Techniques de l'Ingénieur de Lyon

LV : Langue Vivante

MBA : Master in Business Administration

PeiP : Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech

PACES : Première Année Commune des Etudes de Santé

PhD : Philosophiæ Doctor

QHSE : Qualité, Hygiène, Sécurité, Environnement

R&D : Recherche & Développement

RH : Ressources Humaines

TD : Travaux dirigés

TP : Travaux Pratiques

UCBL1 : Université Claude Bernard Lyon 1

UE : Unité d'Enseignement

Introduction

La filière Pharmacien-Ingénieur de la faculté de Pharmacie de Lyon, menant au double diplôme de Docteur en Pharmacie et d'Ingénieur par une convention de partenariat entre l'Institut des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques de Lyon (ISPB) et les écoles d'ingénieurs partenaires, existe depuis plus de 20 ans. Depuis sa création, plus de 200 étudiants se sont formés, répartis dans 6 écoles d'ingénieurs différentes. Face au temps écoulé et à l'importance des effectifs, il est temps de revenir sur ce qui rend cette filière unique et de la renforcer.

Cette thèse a pour objectif de présenter la filière, les écoles d'ingénieurs accessibles et les débouchés de la double formation. Actuellement, un nombre insuffisant de données sont accessibles et cela manque crucialement aux étudiants lors de leurs choix de filière ou d'école. Les recherches effectuées sont destinées à informer les étudiants du fonctionnement du double cursus et des possibilités offertes par la filière.

Cette thèse a également vocation à dresser un bilan sur la filière après de longues années d'existence sans retour d'expérience et à la développer. Il a ainsi été décidé de réaliser une étude auprès des anciens élèves pour aider les nouveaux dans leur choix mais aussi répondre aux objectifs de visibilité de la filière et de développement d'un réseau. Dans cette optique, un questionnaire a été rédigé et envoyé à tous les diplômés de la filière Pharmacien-Ingénieur recensés. A partir des réponses de l'enquête, des résultats chiffrés ont pu être établis et les forces et faiblesses de la filière évaluées. Cette thèse a non seulement l'intérêt de montrer les parcours suivis et les avantages de la filière mais ouvre également

des perspectives sur le devenir de la filière, son évolution et sur la place des diplômés de la filière Pharmacien-Ingénieur sur le marché du travail.

Ce travail de thèse ne se limite pas à la rédaction de ce manuscrit, par le biais d'un groupe LinkedIn, un réseau d'étudiants et diplômés de la filière Pharmacien-Ingénieur a été développé pour faciliter les échanges et le partage d'offres d'emploi.

A. La filière Pharmacien-Ingénieur

1. Présentation de la filière

a) Historique

En 1993, c'est lors d'une discussion entre le Professeur Jean Villard, doyen de la faculté de Pharmacie de Lyon, l'Institut des Sciences Pharmacologiques et Biologiques (ISPB), le Professeur René Bador, enseignant de Biophysique à l'ISPB, et le directeur de l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne (ENSMSE) qu'émerge l'idée de créer une filière Pharmacien-Ingénieur. Face à la demande de postes d'ingénieurs dans l'industrie pharmaceutique, le directeur de l'ENSMSE propose à l'ISPB un partenariat visant à accueillir des pharmaciens dans son école. Ceux-ci obtiendraient à la suite d'une double formation un double diplôme :

- le diplôme de pharmacien, délivré par l'ISPB, Université Lyon 1,
- le diplôme d'ingénieur, délivré par l'ENSMSE.

Sous la responsabilité du Pr Bador, un parcours spécifique en six ans a donc été aménagé afin de ne pas rallonger les études de pharmacie et d'ingénieur, dans le respect de la réglementation de chaque cursus.

Afin de permettre aux étudiants de Pharmacie de suivre les cours en école, une filière spécifique a été mise en place : la filière Pharmacien-Ingénieur. Cette filière a pour vocation d'apporter une formation complémentaire spécifique aux étudiants du parcours, basée sur des enseignements de mathématiques, physique et informatique en 3^{ème} et 4^{ème} année de Pharmacie.

Compte-tenu des spécificités des enseignements, le Pr Bador a sollicité les enseignants de la faculté des Sciences de l'Université de Lyon 1 et notamment certains intervenants de l'Institut des Sciences et Techniques de l'Ingénieur de Lyon (ISTIL). Ces derniers, interpellés par le projet, décident de tenter l'expérience dans leur école également.

Au démarrage, les étudiants avaient donc le choix entre deux écoles : l'ENSMSE et l'ISTIL.

Dès 1994, le directeur de l'Ecole Supérieure de Chimie Physique Electronique de Lyon (CPE Lyon) également intéressé par ce parcours, dans le cadre de sa filière Chimie, demande son intégration à ce projet. Cette même année, il est décidé de commencer les enseignements des sciences de l'ingénieur dès la 2^{ème} année de Pharmacie pour compléter les connaissances nécessaires à l'intégration en école.

En 1995, le Pr Bador présente le projet à l'Ecole Polytechnique de Montréal (EPM) qui accepte de participer à cette double formation. Quatre écoles sont par conséquent proposées aux étudiants dès la 2^{ème} promotion.

Trois promotions plus tard (1998), un élève intéressé par l'agroalimentaire incite le responsable de la filière à s'entretenir avec l'Institut Supérieur d'Agriculture et d'agroalimentaire Rhône-Alpes (ISARA-Lyon). Un partenariat supplémentaire est établi.

De la même manière, une dizaine d'années plus tard (année 2009), Grenoble INP Génie Industriel (anciennement Institut National Polytechnique de Grenoble - INPG) s'ajoute à la liste des écoles partenaires.

b) Objectifs

La filière Pharmacien-Ingénieur conduit à l'obtention d'un double diplôme : le diplôme d'Etat de Docteur en Pharmacie et le diplôme d'ingénieur d'une des six écoles partenaires.

La double formation associe les compétences pluridisciplinaires du monde de la santé à celles de l'ingénierie. L'objectif est de former des professionnels à l'interface entre le corps médical et les techniciens, soit des ingénieurs « santé » capables de s'insérer dans les différents secteurs de l'industrie pharmaceutique, biomédicale ou agroalimentaire.

La formation initiale dispensée par l'ISPB pendant quatre ans permet d'acquérir des connaissances fondamentales biologiques, pharmaceutiques et cliniques ; tandis que la formation reçue en école d'ingénieurs apporte des connaissances scientifiques et techniques mais également des compétences en management, gestion et organisation. Par la découverte d'environnements et de manières de travailler et de raisonner différentes, la filière permet également de développer une réelle capacité d'adaptation.

Par conséquent, à l'issue de la double formation, les nouveaux diplômés ont les compétences pour postuler sur des postes hautement qualifiés dans l'industrie pharmaceutique de pointe.

c) Organisation du cursus universitaire

✓ Schéma actuel des études pharmaceutiques

Le schéma actuel des études de pharmacie selon la récente réforme (Figure 1) est défini dans l'Arrêté du 8 avril 2013 (1) relatif au régime des études en vue du diplôme d'Etat de Docteur en Pharmacie.

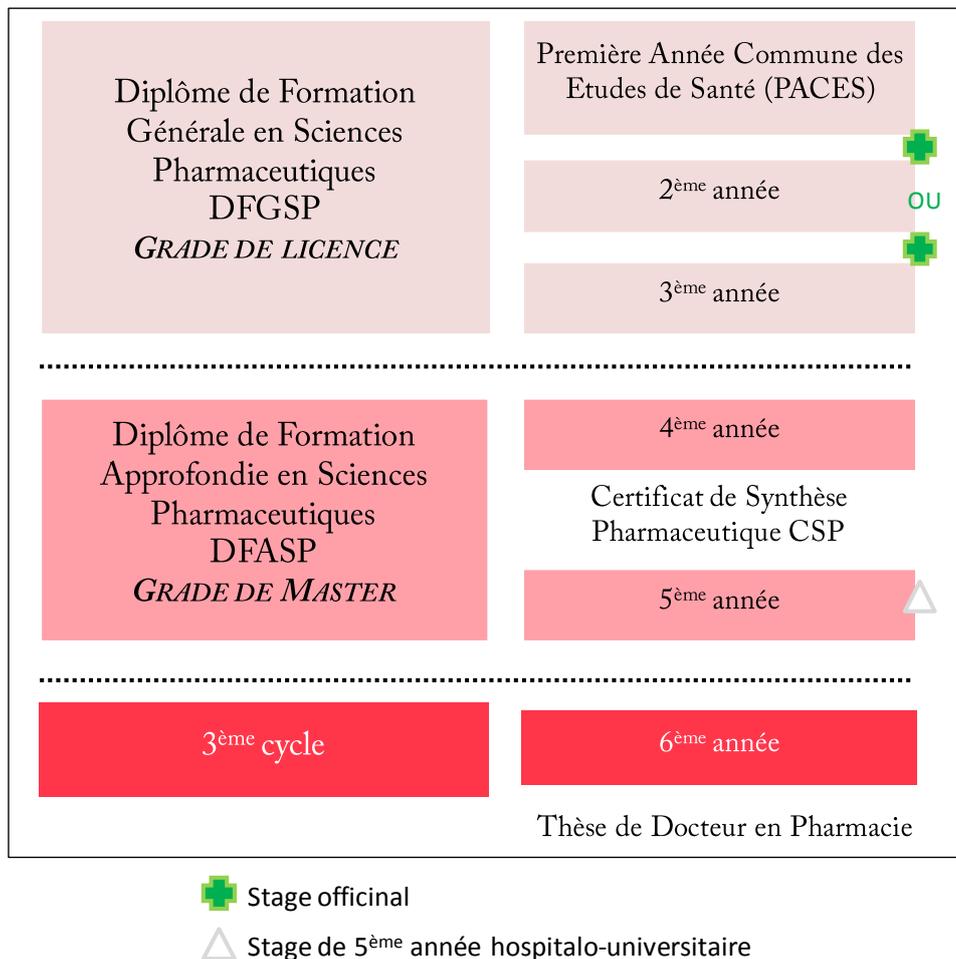


Figure 1 : Schéma général des études de pharmacie

Le cursus universitaire dure 6 ans (BAC +6) et est découpé en 3 cycles (2).

- Le 1^{er} cycle comprenant la Première Année Commune des Etudes de Santé (PACES), la 2^{ème} et la 3^{ème} année, donne le grade de licence à l'étudiant. Pour être validé, il nécessite, en plus de la réussite au concours puis aux examens, la réalisation d'un stage officinal de 6 semaines en fin de 1^{ère} ou de 2^{ème} année.

Le concours de 1^{ère} année nécessaire pour passer en 2^{ème} année est soumis à un numerus clausus et ne peut être présenté que 2 fois, 3 au mieux (pour les personnes très proches du numerus).

- Le 2^{ème} cycle d'une durée de 2 ans (4^{ème} et 5^{ème} années) donne le grade de Master. Il est obligatoirement accompagné du stage hospitalier de 5^{ème} année hospitalo-universitaire (5AHU) de 12 mois à mi-temps. La validation de ce 2^{ème} cycle nécessite également la validation du Certificat de Synthèse Pharmaceutique (CSP) en fin de 4^{ème} année. Si ce dernier n'est pas validé en 4^{ème} année, il n'empêche pas le passage en 5^{ème} année. Cependant, il doit obligatoirement être validé pour passer en 3^{ème} cycle.
- Le 3^{ème} cycle correspond quant à lui à la 6^{ème} et dernière année d'études qui est accompagnée ou suivie de la soutenance de la thèse de Docteur en Pharmacie, obligatoire pour l'obtention du diplôme d'Etat de Docteur en Pharmacie.

✓ **Spécificités de la filière Pharmacien-Ingénieur**

La formation Pharmacien-Ingénieur ne rallonge pas le temps d'études de pharmacie, elle dure 6 ans également :

- 4 années à la faculté de Pharmacie de Lyon (ISPB), avec formation pharmaceutique classique et enseignements d'ingénierie en parallèle,

- 2 années en école d'ingénieurs.

L'intégration du parcours ingénieur dans les études de pharmacie (Figure 2) est décrite ci-dessous :

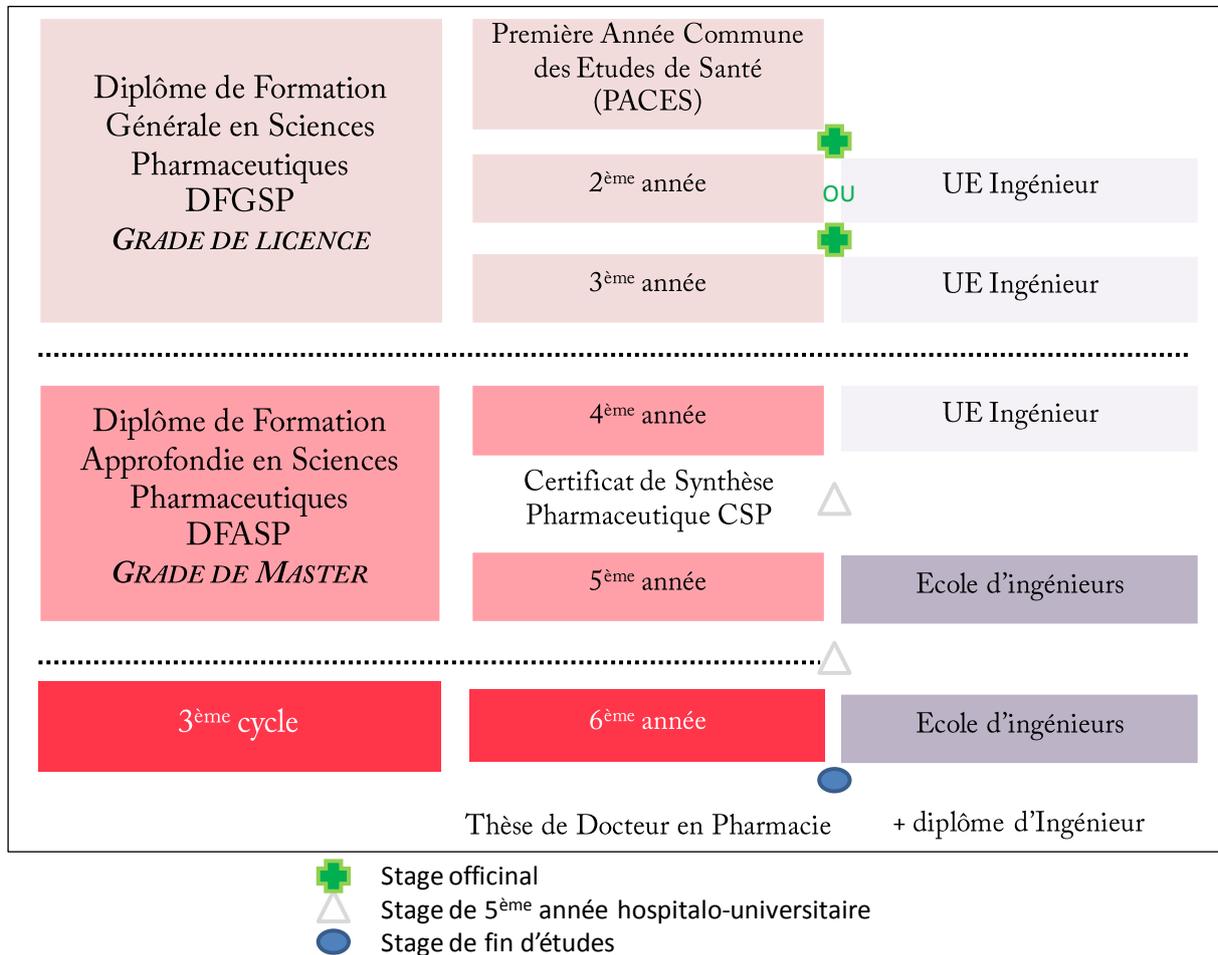


Figure 2 : Schéma des études de la filière Pharmacien-Ingénieur

Le cursus se déroule de la façon suivante :

- **1^{ère} année** : Concours de Première Année Commune des Etudes de Santé(PACES).

Pour avoir accès à la filière, il faut être admis en 2^{ème} année de Pharmacie et donc réussir le concours de 1^{ère} année.

-2^{ème}, 3^{ème}, 4^{ème} années : tronc commun des études de Pharmacie (1^{er} et 2^{ème} cycle) + Unités d'Enseignement (UE) Ingénieur.

Les études de pharmacie consacrées à l'enseignement des disciplines scientifiques fondamentales et à la connaissance du médicament et de la thérapeutique sont suivies de la 2^{ème} année jusqu'au 1^{er} semestre de la 4^{ème} année.

La formation scientifique ingénieur dispensée sous le nom d'UE Ingénieur débute en 2^{ème} année et apporte des compléments en mathématiques, physique et informatique. Chaque année est séparée en deux semestres. Les modules de pré-orientation de 2^{ème}, 3^{ème} et 4^{ème} année (Tableau 1) sont validés sous forme d'épreuves théoriques écrites.

	Semestre 1	Semestre 2
2^{ème} année	Ingénieur 1 (3 ECTS): Informatique, Analyse 1	Ingénieur 2 (3 ECTS): Thermodynamique 1, Electromagnétisme
3^{ème} année	Ingénieur 3 (3 ECTS) : Introduction à la programmation (MATLAB)	Ingénieur 4 (3 ECTS) : Analyse 2, Algèbre linéaire
4^{ème} année	Ingénieur 5 (3 ECTS) : Thermodynamique 2	Ingénieur 6 (8 ECTS) : - 4 ECTS communs avec la filière Industrie - UE de pré orientation avec Transferts de matière, Transferts thermiques, Mécanique des milieux continus, Mécanique du solide

Tableau 1 : Modules de pré-orientation

Le choix de l'école se fait au cours de la 4^{ème} année. Les écoles proposées sont les suivantes :

- Ecole Polytechnique de Montréal (EPM),
- Ecole des Mines de Saint Etienne (EMSE),
- Ecole Supérieure de Chimie Physique Electronique de Lyon (CPE Lyon),

- Grenoble INP (INPG),
- ISARA-Lyon,
- Polytech Lyon.

-**5^{ème} année** : en école d'ingénieurs, correspondant à la 2^{ème}, 3^{ème} ou 4^{ème} année du cursus d'école d'ingénieurs.

-**6^{ème} année** : en école d'ingénieurs, correspondant à la 3^{ème}, 4^{ème} ou 5^{ème} année d'école d'ingénieurs.

Les 5^{ème} et 6^{ème} années de Pharmacie, correspondant aux années de spécialisation, s'effectuent à temps complet dans une école d'ingénieurs.

La formation dispensée est spécifique à l'école intégrée. L'évaluation du cursus se fait sous la forme définie par l'école d'ingénieurs de rattachement. Les 5^{ème} et 6^{ème} années de pharmacie sont validées en équivalence des résultats obtenus en école d'ingénieurs. Pendant ces deux années, les étudiants en filière Pharmacien-Ingénieur sont rattachés à la fois à la faculté de Pharmacie et à l'école d'ingénieurs. Ainsi, ils doivent s'inscrire dans les deux institutions et s'acquitter des doubles frais de scolarité.

Si l'étudiant échoue au CSP en fin de 4^{ème} année, il peut malgré tout passer en école d'ingénieurs et retenter l'examen un an plus tard. S'il échoue à nouveau en fin de 5^{ème} année, il peut terminer le cursus en école d'ingénieurs. L'obtention du diplôme d'ingénieur

est cependant conditionnée par la validation du 2^{ème} cycle des études pharmaceutiques en parallèle du cursus Ingénieur.

De la même manière, le diplôme de pharmacien ne peut être obtenu que par la validation du cursus en école d'ingénieurs. Il est donc nécessaire de valider les deux cursus pour l'obtention des deux diplômes.

Le stage de 5AHU, obligatoire pour l'obtention du diplôme d'Etat de Docteur en Pharmacie, subit un aménagement particulier. Il est effectué à temps plein en 2 fois 3 mois, sur 2 ans, en fin de 4^{ème} puis de 5^{ème} année. Il est évalué par le pharmacien responsable du stagiaire et/ou les chefs de services cliniques des Hospices Civils de Lyon (HCL) l'ayant accueilli. Il dispense de l'éventuel stage d'application demandé à la suite de la 1^{ère} année passée en école d'ingénieurs. La 2^{ème} partie du stage hospitalier (3 mois en fin de 5^{ème} année) peut s'effectuer à l'étranger.

Pour valider la 6^{ème} année de pharmacie, un stage de fin d'études à caractère ingénieur de 4 à 6 mois doit être réalisé. Ce stage professionnel est évalué par le biais d'un rapport et d'une soutenance orale. Il est obligatoire pour la validation du diplôme d'ingénieur également. Polytechnique Montréal est la seule école qui ne demande pas et donc n'intègre pas la réalisation de ce stage. Ainsi, pour les étudiants appartenant à l'EPM, il est réalisé à la sortie de l'école, ce qui rallonge légèrement le cursus, et il est validé par le responsable de la filière Pharmacien-Ingénieur de l'ISPB. Pour les autres écoles, il est validé par un jury interne à l'école.

Enfin, l'obtention du diplôme d'Etat de Docteur en Pharmacie ne peut se faire qu'après soutenance d'une thèse d'exercice.

✓ Réunions d'information et modalités administratives

Réunions d'information

Diverses réunions d'information et entretiens sont organisés tout au long du cursus pour apporter des réponses aux questionnements des étudiants.

En fin de 1^{ère} année, pour les élèves ayant réussi le concours, se tient une réunion de présentation des filières présentant leurs débouchés et le déroulement de chacune d'elles.

Lors des trois années qui suivent, chaque début septembre a lieu une réunion d'information sur la filière Pharmacien-Ingénieur. Pour les étudiants de la filière, un entretien individuel annuel est également organisé en début d'année avec le responsable de la filière, pour discuter de ses résultats et de ses attentes. En 4^{ème} année, avant de candidater dans les écoles, un rendez-vous supplémentaire est fixé pour s'entretenir de ses motivations et ainsi obtenir des lettres de recommandation.

Pour s'informer sur les métiers et sur les écoles, il y a aussi une réunion annuelle de présentation des écoles en janvier et un forum des métiers. En 4^{ème} année, des visites d'écoles et une présentation plus poussée des parcours sont enfin organisées.

Inscription en filière Pharmacien-Ingénieur

L'inscription aux UE de préparation à l'intégration d'une école, obligatoires pour la filière, est soumise à entretien avec le responsable de la filière :

- M. Cyril PAILLER-MATTEI cyril.pailler-mattei@ec-lyon.fr

Laboratoire de Biophysique, Département pédagogique des Sciences Physico-Chimiques et Pharmacie Galénique, ISPB.

Il faut prendre rendez-vous en juillet ou septembre.

Admission en école d'ingénieurs

La sélection en école se fait en cours ou en fin de 4^{ème} année de Pharmacie, sur dossier et/ou entretien. La capacité d'accueil dans les écoles n'est en théorie pas limitée mais le nombre de places offertes reste semblable d'une année sur l'autre. Chaque année, entre 10 et 20 étudiants entrent en école en tant qu'Admis Sur Titre (AST).

L'entrée en école d'ingénieurs précède de 2 ans l'obtention du diplôme. Or, les cursus varient d'une école à l'autre. Ainsi, l'étudiant en filière Pharmacien-Ingénieur peut rentrer en 2^{ème}, 3^{ème} ou 4^{ème} année d'école. Le tableau ci-dessous (Tableau 2) résume les spécificités de chaque école en termes de cursus et d'intégration.

Ecole	Cursus classique	Durée normale cursus	Année d'intégration des pharmaciens	Conditions d'admission et deadlines	Frais de scolarité en école	Stage de fin d'études
EMSE	2 ans CPGE* + 3 ans cycle ingénieur	5	2ème année cycle ingénieur	Dossier : fin mai Entretien : fin juin	2 040 €	Oui
EPM	2ans CEGEP** + 4 ans baccalauréat	4	3ème année baccalauréat	Dossier : début février	800 \$	Non
CPE	2 ans CPGE* ou prépa intégrée*** + 3 ans cycle ingénieur	5	4ème année	Dossier : mi-mai Entretien : début juin	6 100 €	Oui
INPG	2 ans CPGE* ou prépa intégrée*** + 3 ans cycle ingénieur	5	2ème année cycle ingénieur	Dossier : avril Entretien : mi-mai	600 €	Oui
ISARA	3 ans 1er cycle + 2 ans 2ème cycle	5	4ème année	Dossier : fin mai Entretien : fin juin	5 150 €	Oui
Polytech Lyon	2 ans CPGE* ou prépa intégrée*** + 3 ans cycle ingénieur	5	4ème année	Dossier : début avril Entretien : juin	800 €	Oui

*CPGE : Classe Préparatoire aux Grandes Ecoles

**CEGEP : Collège d'enseignement général et professionnel

***prépa intégrée : classe préparatoire intégrée

Tableau 2 : Modalités d'intégration selon les écoles d'ingénieurs partenaires

En France, le diplôme d'ingénieur s'obtient en 5 ans (BAC+5). Cependant, les parcours pour accéder à ce titre sont variés et dépendants des écoles. Ainsi, dans certaines écoles telles que l'ISARA, les étudiants entrent sur dossier par admission post-BAC en 1^{ère} année et restent les 5 années dans l'école. D'autres écoles, comme CPE, l'INPG ou Polytech Lyon, sont directement accessibles en post-BAC mais demandent la réussite de la classe préparatoire intégrée, d'une durée de 2 ans, qui permet de sélectionner les meilleurs étudiants, avant le passage en cycle Ingénieur pour 3 ans. Enfin, d'autres écoles ne sont accessibles que par concours, comme l'EMSE, et les élèves doivent ainsi passer par 2 ans de Classe Préparatoire aux Grandes Ecoles (CPGE) avant d'intégrer l'école en 1^{ère} année de cycle Ingénieur. CPE, l'INPG et Polytech Lyon sont d'ailleurs aussi accessibles par cette voie.

Le système québécois auquel répond l'EPM est différent. Pour obtenir leur Baccalauréat qui équivaut à leur diplôme d'ingénieur, les étudiants font 4 ans d'études universitaires après avoir suivi 2 ans de programme pré-universitaire au Collège d'enseignement général et professionnel (CEGEP). Le CEGEP (3) est un passage obligatoire entre le lycée et l'université, les étudiants l'intègrent à 17 ans pour leurs deux premières années d'études supérieures. Il s'agit d'un établissement d'enseignement collégial public où sont offertes à la fois des formations techniques et pré-universitaires. A l'issue du CEGEP, on peut rentrer sans sélection à l'Université, pour un cursus de 4 ans, mais les étudiants sont facilement contraints à l'abandon si leurs résultats sont insuffisants.

Dans toutes ces écoles, l'intégration des étudiants de la filière Pharmacien-Ingénieur se fait au moment de la spécialisation.

L'entrée en école d'ingénieurs se fait sur sélection de dossier et entretien individuel.

La composition du dossier d'inscription est la suivante :

- les bulletins de notes de pharmacie,
- les bulletins de notes des UE Ingénieur,
- la preuve de validation des UE Ingénieur, signée par le responsable de la filière,
- 3 lettres de recommandation (le choix est libre mais se porte souvent sur un ancien employeur, un enseignant-chercheur de l'ISPB et le responsable de la filière),
- un curriculum vitae (CV),
- une lettre de motivation.

Selon les écoles, des questionnaires complémentaires, à remplir manuellement ou en ligne, peuvent être demandés et les dates limites d'envoi des dossiers diffèrent.

Dans certaines écoles, des frais de dossier doivent être pris en compte. Ceux-ci s'additionneront aux frais de scolarité dont le montant varie fortement d'une école à l'autre.

Après examen des dossiers par les écoles, les candidats présélectionnés sont auditionnés. Les dates des entretiens sont dépendantes des écoles. Polytechnique Montréal est la seule école à ne sélectionner les étudiants que sur dossier.

Toutes ces informations seront consultables par les étudiants après mise à jour du site internet de la filière, récemment conçu par Pascal Chenal (ancien étudiant de la filière Pharmacien-Ingénieur) dans le cadre de ses travaux de thèse de Pharmacie. Ce site est disponible à l'adresse suivante : www.ingenieur.ancephal.fr (4).

d) Particularités de la filière Pharmacien-Ingénieur de Lyon

La filière Pharmacien-Ingénieur de l'ISPB est l'unique filière en France menant au double diplôme de pharmacien et d'ingénieur en seulement six ans, sans rallonger les études de pharmacie. Elle est également la seule à proposer un parcours avec formation intégrée (mathématiques, physique, informatique) au sein de la faculté et c'est celle qui offre le plus grand choix d'écoles. D'ailleurs, de plus en plus d'étudiants d'autres facultés de Pharmacie souhaitent intégrer cette filière à l'ISPB.

D'autres facultés de Pharmacie proposent un double diplôme Pharmacien-Ingénieur mais en 7 ans et sans formation spécifique « ingénieur » dispensée par la faculté. Grâce à des conventions de partenariat avec les facultés de pharmacie, les deux années passées en école permettent de valider la 6^{ème} année de Pharmacie. Les étudiants doivent toutefois soutenir leur thèse de Pharmacie pour obtenir le diplôme de pharmacien.

Ainsi, il est possible d'intégrer l'Ecole Nationale Supérieure des Industries Chimiques (ENSIC) de Nancy (5), spécialisée en génie chimique, quelle que soit sa faculté de Pharmacie d'origine. La sélection se fait sur dossier puis entretien de motivation. Cette école peut être intégrée (Figure 3):

- dès la 5^{ème} année, pour 3 ans, avec une remise à niveau par internet en parallèle de la 5^{ème} année hospitalo-universitaire : cursus Pharma+,
- en 6^{ème} année par admission directe, pour 2 ans.

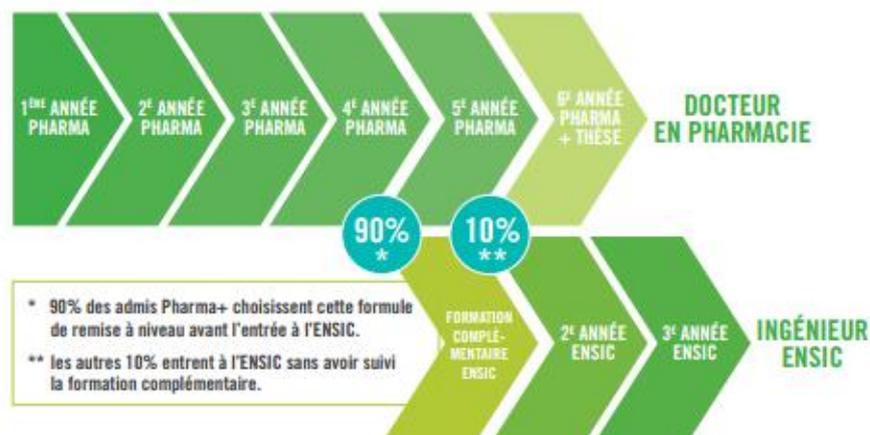


Figure 3 : Schéma de l'organisation des études pour le double diplôme Pharmacien-Ingénieur de l'ENSIC (5)

Depuis toutes les facultés de France hormis Besançon, Lille, Nancy, Reims et Lyon, il est également possible d'intégrer l'école des Mines d'Albi (6). Les étudiants doivent avoir suivi la filière Industrie et validé la 5AHU pour pouvoir se présenter en admission sur titre. La sélection se fait sur dossier puis épreuves probatoires. À l'issue de deux années de formation par la voie classique ou la voie de l'alternance, les étudiants se voient octroyer le diplôme d'ingénieur généraliste des Mines d'Albi.

Pour les étudiants en Pharmacie de l'Université René Descartes-Paris 5, il est également possible d'intégrer l'Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Paris (ENSCP), encore appelée Chimie ParisTech (7), polyvalente dans le domaine de la chimie. Afin de récupérer une solide formation en mathématiques et physique, les étudiants en pharmacie candidats suivent simultanément à leurs enseignements de 4^{ème} et 5^{ème} années un cursus spécial d'harmonisation. À l'issue de leur 5^{ème} année, si le jury de Chimie ParisTech estime qu'ils ont atteint un niveau suffisant, ils intègrent le cursus en 2^{ème} année de formation ingénieur pour 2 ans.

La faculté de Pharmacie de Nancy donne la possibilité d'intégrer l'École Nationale Supérieure d'Agronomie et des Industries Alimentaires (ENSAIA) (8), spécialisée dans l'agroalimentaire. Cette formation Pharma Plus/ENSAIA est ouverte aux étudiants de la filière Industrie ayant validé la 5AHU. L'intégration se fait en 2ème année d'école sur dossier et entretien, pour une durée 2 ans.

Enfin, toutes les facultés de Pharmacie proposent des Masters en Ingénierie en collaboration avec des écoles d'ingénieurs. Il est utile de préciser que le diplôme de Master n'équivaut pas au diplôme d'ingénieur délivré par une école.

2. Présentation des écoles

a) Ecole des Mines de Saint-Etienne



Rattachée à l'Institut Mines-Télécom sous tutelle du Ministère de l'Industrie, et au groupe Grandes Mines des Ecoles des Mines, l'Ecole des Mines de Saint-Etienne (EMSE) (9), anciennement ENSMSE, créée en 1816, figure parmi les plus prestigieuses écoles d'ingénieurs de France, dans le peloton de tête des écoles d'ingénieurs généralistes (10). Il s'agit de l'école la mieux classée parmi les écoles proposées par la filière Pharmacien-Ingénieur. Selon les sources de l'école, 4 jeunes diplômés sur 5 trouvent un emploi en moins de deux mois à la sortie de l'école.

L'EMSE évolue dans un contexte international très fort et participe à de nombreux échanges et partenariats universitaires à travers le monde. Elle entretient également de forts partenariats avec les grands groupes industriels, propose un « forum entreprises », des « journées métiers » et des rencontres pour favoriser l'intégration dans le monde de l'entreprise. Le réseau des anciens élèves est enfin très développé et cet atout considérable n'est pas aussi réel dans les autres écoles.

Dédiée à la formation d'ingénieurs de haut niveau, elle a pour mission d'accompagner le développement de ses étudiants à travers une large gamme de cursus. L'originalité de la formation est d'allier sciences et management, et inter et multidisciplinarité, pour permettre à l'étudiant d'être à l'aise dans toutes les situations. Parmi les écoles proposées aux pharmaciens, elle est la seule généraliste, qui permette d'étudier différents thèmes au cours de son cursus, et c'est également la plus axée sur le management. Elle mène ainsi facilement à des fonctions managériales.

La scolarité classique se déroule sur trois ans, après admission au concours commun Mines-Ponts, suite à deux ans de classe préparatoire aux grandes écoles (CPGE).

Les étudiants de la filière Pharmacien-Ingénieur sont admis sur titres en deuxième année du cycle ingénieur.

L'élève dispose d'un véritable programme « à la carte », qui lui permet de suivre une formation parfaitement adaptée à son projet professionnel.

Des modules de tronc commun et d'ouverture sont malgré tout obligatoires, de même que l'anglais et la pratique d'une 2^{ème} langue vivante.

En 2^{ème} année, 80h de cours et d'ateliers sont dédiées au management et à la performance en entreprise.

Les modules d'ouverture permettent de découvrir des secteurs d'activités, des métiers, les compétences nécessaires pour travailler dans une branche en particulier ou encore d'aborder l'interculturalité.

Les langues sont enseignées sous forme de cours et de tutorats. Les tutorats sont des séances d'une heure toutes les 2 semaines, à 2 face à l'enseignant, où les étudiants présentent oralement le sujet d'actualité de leur choix.

Mais l'élève peut ensuite construire son parcours en choisissant :

- 1 "toolbox" de 80h et 3 "toolboxes" de 40h. Les toolboxes sont des groupes de cours permettant d'acquérir des méthodes et outils de résolution de problèmes.
- 2 majeures de 160h chacune (1 en 2^{ème} année, 1 en 3^{ème} année). Les majeures sont des groupes de cours permettant d'acquérir des connaissances/compétences approfondies dans un domaine scientifique déterminé.
- 1 défi sociétal. Il s'agit d'une formation de nature transdisciplinaire, qui fait figure de domaine d'application pour les majeures.

La formation mêle ainsi 3-4 thématiques différentes de nature scientifique de manière à créer une ouverture d'esprit chez l'étudiant, tout en assurant une spécialisation et un parcours professionnalisant via les majeures.

Toutes les matières sont ouvertes aux pharmaciens. Les possibilités de parcours sont donc très nombreuses mais certaines associations sont privilégiées et le choix des options est validé avec un accompagnateur pédagogique. Ainsi, les pharmaciens s'orientent

d'avantage vers la majeure « Ingénierie biomédicale » ou « Gestion de production et logistique ».

La majeure « Ingénierie biomédicale », anciennement « Ingénierie et Santé », permet d'acquérir les notions de base en sciences du vivant, indispensables à un ingénieur souhaitant travailler dans le domaine de la santé. Certains cours peuvent être répétitifs par rapport à ce qui a été vu dans le cursus de pharmacie, mais ce parcours apporte également des connaissances sur les principaux outils diagnostiques et thérapeutiques existant à l'heure actuelle et en cours de développement. Il mène logiquement vers des métiers de conception, de développement de matériel médical ou à travailler dans le milieu hospitalier.

Les métiers visés en suivant la majeure « Gestion de production et logistique », anciennement appelée « Gestion industrielle », sont chef de projet, consultant, chargé de mission, responsable logistique, responsable de production ou responsable d'usine.

L'organisation des deux années passées en école par les étudiants de la filière Pharmacien-Ingénieur est décrite ci-dessous (Figure 4), de même que le détail des matières (Tableaux 3, 4, 5, 6) :

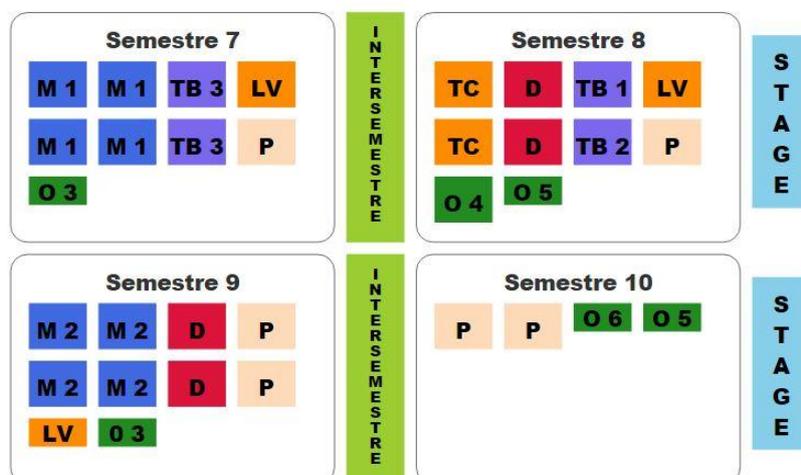


Figure 4 : Organisation des semestres de 2^{ème} et 3^{ème} années à l'EMSE (11)

Les inter semestres sont des semaines dédiées à la réflexion sur des sujets tels que l'éthique au travail ou encore les qualités de l'ingénieur en situation professionnelle. Elles sont ponctuées de rencontres en entreprises, conférences, cours et ateliers.

Le stage d'application de fin de 2^{ème} année est remplacé par le stage hospitalier. Le stage de fin d'études d'une durée de 16 à 24 semaines est lui obligatoire.

Lors du 1^{er} semestre de 3^{ème} année (semestre 9), un projet industriel en entreprise est réalisé, afin que l'élève travaille sur de réelles problématiques industrielles.

Lors du 2^{ème} semestre de cette même année (semestre 10), un projet recherche, qui peut être couplé à la thèse de Pharmacie, est attendu.

Semestre 7
Matières
Majeure 1 (1 au choix)
Environnement industriel et territorial
Gestion de production et logistique
Planification de la chaîne logistique
Applications pour le pilotage de la production et de la chaîne logistique
Gestion de la production
Méthodes et outils pour la réorganisation des processus et des systèmes d'information
Gestion et finance d'entreprise
Informatique
Ingénierie biomédicale
Biologie et anatomie/physiologie
Biologie de synthèse et bioinformatique
Outils pour le diagnostic et analyse d'images médicales
Thérapeutiques et risque sanitaire
Matériaux
Mécanique
Microélectronique
Procédés pour l'énergie
Science des données
Toolbox 3 (1 au choix parmi les sous-catégories)
Physique, procédés
Géologie de l'ingénieur et du génie civil
Process Design
Nano-physique
Mathématiques
Recherche opérationnelle et aide à la décision
Equations Fonctionnelles et Géométrie
Modélisation et simulation numériques avancées
Informatique
Intelligence artificielle
Economie, gestion, management
Intelligence artificielle
Intelligence économique et gestion de l'innovation
Ouverture 3: Secteurs d'activités (1 au choix)
Construction / BTP
Environnement (BE/Collectivité/Fourniture traitement des eaux, déchets...)
Transport (aéronotique, ferrovière, réseaux, équipementiers...)
Energie (production, transformation, distribution), fossile, nucléaire,
Distribution et Logistique (casino, stas, keolis...)
Industrie de process (chimie, verrerie, matériaux)
Industrie médical (luxe, cosmétique, pharma, santé, biotech..., sport)
Equipement Electriques et électricités, automatique
Informatique, Telecom, multimédia
Banque assurance, finance (salle gestion de marché...)
Projet Innovation/Création/Entrepreneuriat
Langues Vivantes
Anglais
LV2

Tableau 3 : 1^{er} semestre de 2^{ème} année à l'EMSE (9)

Semestre 8
Matières
Tronc Commun: Management et performance
UP 1 : Mise en pratique du management – jeu d’entreprise
UP 2 : Systèmes d’information et entreprise numérique
UP 3 : Performance globale et efficacité organisationnelle
UP 4 : Défis de la transition industrielle
UP 5 : Management de l’innovation
Défis (1 au choix)
Big Data
Design, création et innovation
Eco-conception
Leviers et Management du renouveau industriel
Nanotechnologies
Santé et médecine personnalisées
Transition énergétique
Transport et mobilité intelligents
Toolboxes 1 et 2 (2 au choix parmi les sous-catégories)
Physique, procédés
Material & process selection
Modélisation physique et mécanique par éléments finis
Mesure et contrôle
Mécanique des fluides avancée
CAO virtualisation/matérialisation
Mécanique et matériaux pour le BTP
Bases du calcul par des éléments finis
Méthodes d’analyse de la matière
Mathématiques
Systèmes d’information géographique et géostatistique
Méthodes expérimentales
Calcul tensoriel
Statistiques industrielles
Traitement d’images
Informatique
Applications intégrées
Calcul haute performance
Réseau
Modélisation de systèmes
Paradigmes de résolution de problèmes discrets
Economie, gestion, management
Sciences économiques
GRH responsable
Outils d’analyse de risques
Fiabilité design
International finance
Conduite du changement
International management
Evaluation environnementale
Ouverture 4: Formation à l’interculturel
Ouverture 5: Workshop compétences (1 au choix)
Risque/territoire/ gestion de crises
Comsol
Introduction à l’observation et à la cartographie des structures géologiques
Atelier international d’innovation « L*unchBox Workshop »
Economie et management de l’innovation
Développement personnel au service du projet professionnel
Réalisation d’une architecture en bois, habitable, économique, détaillée et maîtrisée
Projet Innovation/Création/Entrepreneuriat
Langues Vivantes
Anglais
LV2
Stage d’application

Semestre 9
Matières
Majeure 1 (1 au choix)
Environnement industriel et territorial
Gestion de production et logistique
Planification de la chaîne logistique
Applications pour le pilotage de la production et de la chaîne logistique
Gestion de la production
Méthodes et outils pour la réorganisation des processus et des systèmes d'information
Gestion et finance d'entreprise
Informatique
Ingénierie biomédicale
Biologie et anatomie/physiologie
Biologie de synthèse et bioinformatique
Outils pour le diagnostic et analyse d'images médicales
Thérapeutiques et risque sanitaire
Matériaux
Mécanique
Microélectronique
Procédés pour l'énergie
Science des données
Défis (1 au choix)
Big Data
Design, création et innovation
Eco-conception
Leviers et Management du renouveau industriel
Nanotechnologies
Santé et médecine personnalisées
Transition énergétique
Transport et mobilité intelligents
Ouverture 3: Secteurs d'activités (1 au choix)
Construction / BTP
Environnement (BE/Collectivité/Fourniture traitement des eaux, déchets...)
Transport (aéronotique, ferrovière, réseaux, équipementiers...)
Energie (production, transformation, distribution), fossile, nucléaire,
Distribution et Logistique (casino, stas, keolis...)
Industrie de process (chimie, verrerie, matériaux)
Industrie médical (luxe, cosmétique, pharma, santé, biotech..., sport)
Equipement Electriques et électricités, automatique
Informatique, Telecom, multimédia
Banque assurance, finance (salle gestion de marché....)
Projet industriel
Langues Vivantes
Anglais
LV2

Tableau 5 : 1^{er} semestre de 3^{ème} année à l'EMSE (9)

Semestre 10
Matières
Projet recherche
Ouverture 6: Métiers
Stage de fin d'études

Tableau 6 : 2^{ème} semestre de 3^{ème} année à l'EMSE (9)

b) Ecole Polytechnique de Montréal



L'École Polytechnique de Montréal (EPM) (12), fondée en 1873, est l'un des plus importants établissements d'enseignement et de recherche en génie au Canada. Affiliée à l'Université de Montréal, l'école occupe le premier rang au Québec pour le nombre de ses étudiants, son enseignement de haut niveau en génie et l'ampleur de ses activités de recherche.

Elle tisse des liens étroits avec les industriels par le biais d'un congrès de génie chimique et de projets d'entreprises soumis aux étudiants.

Il s'agit de la seule école étrangère proposée aux élèves de la filière Pharmacien-Ingénieur. Les cours y sont dispensés en français mais les supports de cours sont en anglais.

Le programme de l'École Polytechnique de Montréal conduit au diplôme d'ingénieur en quatre années après le CEGEP (formation pré-universitaire de 2 années). Dans le cursus classique, 16 spécialités sont proposées aux étudiants de l'école.

Seule la filière « Génie chimique » est accessible aux étudiants de la filière Pharmacien-Ingénieur, qui arrivent en 3^{ème} année. La formation qui leur est proposée correspond à un peu plus de la moitié du cursus d'ingénieur chimiste, et l'étudiant qui réussit les 63 crédits identifiés se voit octroyer le diplôme de l'École en génie chimique avec spécialisation en génie biopharmaceutique et mention « Cursus international ».

Le département de génie chimique de l'École Polytechnique de Montréal offre une formation technique axée sur la conception des procédés industriels aussi bien en génie

chimique traditionnel (pétrochimie, chimie fine, agroalimentaire...) que dans des domaines tels que les matériaux, l'énergie, les biotechnologies, le génie pharmaceutique.... Les étudiants sont appelés à travailler sur des axes de recherche variés au cours de leurs études : la plasturgie, les biotechnologies, le génie papetier, le génie des procédés, le biomédical et l'environnement. Le développement durable est également au cœur des activités d'enseignement et de recherche de l'école.

Les étudiants qui choisissent ce parcours se destinent à travailler dans les procédés. L'ingénieur chimiste conçoit, développe et améliore des procédés qui transforment la matière en biens utiles d'une manière efficace et économique dans un contexte de développement durable (12).

Le programme du département de génie chimique comprend une formation de base en chimie, physique, mathématiques, statistiques, communication et travail d'équipe et des projets intégrateurs. Elle offre également des connaissances en thermodynamique (lois de conservation, séparations, réactions), phénomènes de transfert (mécanique des fluides, transfert de chaleur, transfert de masse) et conception de procédés considérés comme la base des domaines de compétences de l'ingénieur. Le programme n'est pas adaptable comme à l'EMSE, cependant les élèves peuvent choisir les projets sur lesquels ils s'investissent.

La liste des matières imposées aux étudiants de la filière Pharmacien-Ingénieur est exposée dans les tableaux ci-dessous (Tableaux 7, 8, 9, 10) :

Semestre AUTOMNE 1^{ère} ANNEE : 13 crédits	
Matières	Crédits ECTS
Dynamique des systèmes GCH2120	3
Bilans de matière en régime transitoire pour systèmes avec et sans réaction	
Systèmes linéaires et non linéaires, linéarisation	
Transformation de Laplace	
Systèmes de premier ordre	
Représentation entrées-sorties	
Systèmes de second ordre	
Systèmes d'ordre supérieur	
Systèmes avec retard	
Représentation en espace d'état	
Points d'équilibre	
Cycles limites, chaos, stabilité	
Introduction au logiciel Matlab	
Applications aux procédés chimiques et biochimiques	
Calcul des réacteurs chimiques GCH3-110	3
Revue des principes de thermodynamique	
Introduction au calcul des réacteurs et aux modèles mathématiques pour la résolution de problèmes	
Réacteur homogène à régime discontinu : opération isotherme et non isotherme	
Cycle optimal d'opération	
Réacteurs de type réservoir agité: transfert de chaleur et de masse, états stables, critères de stabilité	
Cascade de réacteurs de type réservoir : bilan de masse, choix optimal de température et de temps de séjour	
Réacteur tubulaire: transfert de chaleur et de masse, profil optimal de température	
Bases fondamentales et applications reliées au génie	
Exemples d'applications industrielles impliquant différents types de réacteurs	
Cinétique et catalyse hétérogènes et homogènes	
Phénomènes d'échanges GCH3515	3
Définition et analogie des lois fondamentales de transfert de quantité de mouvement, de transfert de chaleur et de masse	
Bilans différentiels et solutions de problèmes simples en régime laminaire	
Développement et applications des équations d'échanges dans les trois domaines de transfert	
Turbulence, facteur de frottement, analyse dimensionnelle	
Bilans macroscopiques de masse, de quantité de mouvement et d'énergie	
Projet de phénomènes d'échanges GCH3520	2
Ethique appliquée à l'ingénieur SSH5501	2

Tableau 7 : 1^{er} semestre de 3^{ème} année à l'EPM (12)

Semestre HIVER 1^{ère} ANNEE : 17 crédits	
Matières	Crédits ECTS
Modélisation numérique en génie chimique GCH2535	3
Opérations unitaires GCH3100A	7
Mécanique des fluides : Application des principes de la mécanique des fluides aux procédés du génie chimique	
Variables caractéristiques. Tuyauterie. Pompes	
Milieux compressibles. Agitation et mélanges. Filtration	
Sédimentation. décantation et centrifugation. Fluidisation	
Evaluation expérimentale de systèmes simples	
Transfert thermique : Conductions unidirectionnelle et multidimensionnelle en régime permanent	
Conduction en régime transitoire	
Convection naturelle et forcée : coefficients de transfert, corrélations	
Rayonnement thermique : corps noir, gris. réel. Facteur de forme	
Rayonnement des gaz. Effet combine du rayonnement et de la convection	
Echangeurs de chaleur : bilan macroscopique d'énergie, types d'échangeurs, encrassement, efficacité, conceptions	
Transfert thermique avec changement de phase: ébullition, condensation, évaporateurs. Evaluation expérimentale d'unités simples	
Séparation : Procédés de séparation utilisés dans les industries chimiques et parachimiques	
Rappel des concepts d'équilibre des phases et des phénomènes de transfert de matière	
Etape d'équilibre. Cascade d'étapes d'équilibre	
Absorption des gaz. Distillation de mélanges binaires et de mélanges multicomposants.	
Extraction liquide-liquide. Humidification et refroidissement	
Evaluation expérimentale d'unités simples	
Commande : Conception de systèmes de commande	
Critères de sélection	
Applications tirées de l'industrie chimique et biochimique	
Projets d'opérations unitaires GCH3100C	6
Communication écrite et orale GCH3000	1

Tableau 8 : 2^{ème} semestre de 3^{ème} année à l'EPM (12)

Semestre AUTOMNE 2^{ème} ANNEE : 15 crédits	
Matières	Crédits ECTS
Conception environnementale et cycle de vie GCH2220	3
Introduction aux problèmes environnementaux et au concept de développement durable	
Sensibilisation aux différentes formes de conceptions environnementales : concept de cycle de vie, conception pour le cycle de vie, écologie industrielle	
Filières énergétiques et énergie	
Analyse de schémas de procédés : réseaux d'échange de matière et d'échange d'énergie, chimie verte	
Définition et type d'analyse du cycle de vie (ACV): définition d'une unité fonctionnelle et identification d'un flux de référence, modes attributionnel et conséquentiel	
Calculs de l'inventaire du cycle de vie	
Choix et utilisation des outils de conception environnementale en parallèle et de manière consécutive	
Externalité et fiscalité environnementale	
Application des outils de conception environnementale à différentes études de cas	
Conception des procédés GCH4125	3
Démarche du développement d'un procédé et d'un produit, de l'idée à la production industrielle	
Développement d'un diagramme d'écoulement	
Conception de procédés, incluant les notions d'intégration des procédés	
La structure d'un rapport de conception de procédés	
Recherche d'informations reliées à un procédé et à sa conception	
Méthodes de conception et de dimensionnement des équipements	
L'organisation et le fonctionnement des logiciels de simulation modulaire séquentielle (SMS)	
Principaux algorithmes de calcul utilisés en conception de procédés assistée par ordinateur (CAO), y compris le dimensionnement des équipements et leur coût	
L'information contenue dans les diagrammes de procédés	
Méthodes d'évaluation du coût des équipements	
Les analyses de rentabilité et la faisabilité technico-économique	
Procédés avancés de séparation GCH8620	3
Procédés de séparation utilisés dans le domaine de la purification et de la récupération de produits à haute valeur ajoutée	
Principe de fonctionnement et dimensionnement des équipements de clarification, de filtration et de centrifugation des bouillons de culture	
Principes des différentes techniques de chromatographie liquide (HPLC, échangeuse d'ions et d'affinité)	
Dimensionnement de colonnes de chromatographie	
Séparation par membrane en modes continu et discontinu, dimensionnement des appareillages	

Principes et dimensionnement des équipements d'extraction liquide-liquide et de précipitation	
Techniques séparatives utilisées en contrôle de qualité (avantages et limitations)	
Intégration des procédés de production et de purification (coût et facteur d'échelle)	
Génie biochimique	3
Procédés de production biotechnologiques, de molécules, de cellules et de tissus	
Bactéries, levures, champignons, cellules de plante et animales	
Cinétiques enzymatiques et nutritionnelles, voies métaboliques et génie métabolique	
Modifications génétiques. Réacteurs enzymatiques et biologiques	
Cinétiques de croissance cellulaire et de production de métabolites y compris des protéines recombinantes	
Caractérisation, design et choix de bioréacteurs	
Stérilisation et transfert de chaleur	
Théorie et pratique du transfert de masse et de la mise à l'échelle de bioréacteurs	
Théorie et pratique de la transformation génétique de cellules et de la culture en bioréacteur de cellules et de tissus	
Récupération des produits	
Economique de l'ingénieur	3

Tableau 9 : 1^{er} semestre de 4^{ème} année à l'EPM (12)

Semestre HIVER 2^{ème} ANNEE : 18 crédits	
Matières	Crédits ECTS
Projet de conception et analyse d'impact GCH4160	6
Réalisation complète, par équipe, d'un projet de conception de procédé industriel incluant une analyse préliminaire d'impact environnemental	
Analyse des effets de la mise en place de procédés et d'installations de production sur l'environnement et la sécurité	
Projet individuel de génie chimique GCH4391	3
Projet individuel de génie chimique 2 GCH4392	3
Sociologie de la technologie SSH5100 (A-B-C)	3
Option obligatoire	3
Cours de langue SSH5351 ou SSH5352	
ou Cours au choix	

Tableau 10 : 2^{ème} semestre de 4^{ème} année à l'EPM (12)

Chaque matière doit être validée sur la base d'une note minimum requise et en comparaison avec les autres élèves. Certaines matières sont des pré-requis pour les matières qui suivent dans le programme. Il n'y a pas de rattrapages à Polytechnique Montréal ou cela est très compliqué. Les élèves canadiens sont expulsés s'ils ne valident pas leurs examens, ainsi les effectifs diminuent d'une année à l'autre.

Un crédit correspond à 45 heures de travail pour l'étudiant, cumulées en cours, en laboratoires, en travaux dirigés et en travail personnel.

Aucun stage n'est demandé aux étudiants de la filière Pharmacien-Ingénieur à l'EPM, cependant pour valider le cursus pharmaceutique, les étudiants doivent réaliser leur stage hospitalier.

Le stage de fin d'études de 6 mois, obligatoire pour obtenir le diplôme de pharmacien, n'est pas compris dans la formation. L'étudiant devra donc chercher par lui-même un stage professionnel en France ou à l'étranger.

c) Ecole Supérieure de Chimie Physique Electronique de Lyon



L'Ecole Supérieure de Chimie Physique Electronique de Lyon (CPE Lyon) (13), née de la fusion de deux écoles de chimie dont la plus ancienne date de 1883, est une école d'ingénieurs reconnue par l'Etat, de statut privé. Elle fait partie de la fédération Gay-Lussac qui constitue un réseau d'écoles de chimie.

CPE, qui voit 310 de ses étudiants diplômés par an, s'appuie sur un environnement de formation et de recherche de haut niveau, des relations étroites avec les entreprises (900 entreprises partenaires) avec notamment un forum organisé chaque année au sein de l'école ainsi que des rencontres avec les industriels pour faciliter la recherche de stage des étudiants, et une forte ouverture vers l'international.

La scolarité classique se déroule de la manière suivante : 2 années de classe préparatoire intégrée puis 3 années de cycle ingénieur. L'école offre également la possibilité d'effectuer une année de césure entre la 4^{ème} année et la 5^{ème} année. Il s'agit d'une belle opportunité pour découvrir le milieu du travail et elle est la seule école à le promouvoir parmi celles proposées aux étudiants de la filière Pharmacien-Ingénieur. 90 % des élèves partent en année de césure dont 77 % à l'international (13).

CPE Lyon propose 3 diplômes : « Chimie - Génie des procédés », « Sciences du Numérique » et « Informatique & Réseaux de communication ». Seule la filière « Chimie -

Génie des procédés » est ouverte aux étudiants de la filière Pharmacien-Ingénieur qui intègrent l'école en 4^{ème} année.

Il est fortement conseillé d'aimer la chimie pour intégrer cette école car la formation est logiquement approfondie dans ce domaine. L'élève acquiert une formation complète en chimie organique et moléculaire, catalyse, sciences analytiques, génie des procédés. Toutes les disciplines de la chimie sont étudiées afin que l'étudiant ait une vision globale de la thématique, de la conception de la molécule à son développement industriel et commercial. Les domaines d'application de la chimie étant variés, l'étudiant construit toutefois un projet et se spécialise durant son cursus, en choisissant des modules optionnels en 4^{ème} année et une option en 5^{ème} année. Ainsi, les étudiants intéressés par les biotechnologies, la formulation, les procédés ou encore l'environnement pourront trouver leur bonheur dans cette école.

L'ingénieur issu de CPE Lyon est à la fois pluridisciplinaire et spécialiste. Il possède une vision générale des métiers de la chimie et de larges compétences lui permettant de travailler aussi bien en recherche et développement qu'en production. Il est aussi expert dans son domaine de spécialité pour exercer au plus haut niveau dans les grandes entreprises de chimie, de pharmacie ou bien poursuivre dans la recherche par un doctorat. Les débouchés en sortie d'école sont nombreux mais les pharmaciens sont principalement retrouvés dans les domaines suivants :

- Santé, secteur pharmaceutique : conception et formulation de molécules.
- Beauté, cosmétique : formulation de molécules.

- Agroalimentaire et agriculture : formulation, conditionnement alimentaire, conservation des aliments, hygiène, productions végétales.
- Environnement : chimie verte, procédés propres, analyses physico-chimiques, traitement des polluants.
- Biotechnologies : transformation de molécules pour améliorer la santé humaine et animale.

La pratique de deux langues vivantes est obligatoire à CPE en 4^{ème} et 5^{ème} année : l'anglais et une LV2. Il est aussi possible de prendre une 3^{ème} langue vivante. Pour chaque langue, un module chaque semestre doit être choisi.

La 4^{ème} année se divise en 2 semestres. Le premier semestre est composé de matières obligatoires appartenant au tronc commun et d'un module semi-optionnel au sein duquel on choisit une option. Le deuxième semestre est beaucoup plus libre avec 4 modules semi-optionnels et un projet scientifique, pour seulement 3 matières imposées. Pour le projet scientifique, une liste de choix paraît chaque année. La liste des matières à suivre est détaillée ci-dessous (Tableaux 11 et 12).

Pour clôturer la 4^{ème} année, un stage de 3 mois pendant l'été est requis, le stage de 5^{ème} année hospitalo-universitaire valide ce stage.

Semestre 7 : 30 ECTS	
Matières	Crédits ECTS
Chimie moléculaire	
Chimie organique 3, biochimie	6
Polymères	3
Sciences analytiques	3
Analyse élémentaire et caractérisation de solides	
Génie des procédés	
Cinétique chimique, catalyse et réacteurs idéaux	6
Procédés de la chaîne du solide humide	3
Langues et culture internationale	3
2 langues obligatoires (Anglais + LV2)	
Sciences humaines, économiques et sociales	3
Développer l'esprit d'entreprise – Comète	
Modules semi-optionnels scientifiques - Série 1	Faire un choix!
Chimie organique avancée et stéréosélectivité	3
Stratégies d'analyse	
Propriétés thermodynamiques pour l'industrie	

Tableau 11 : 1^{er} semestre de 4^{ème} année à CPE (14)

Semestre 8 : 30 ECTS	
Matières	Crédits ECTS
Génie des procédés	3
Sécurité, industrialisation des procédés	
Mathématiques appliquées et informatique	3
Chimiométrie et méthodologie des plans d'expérience	
Chimie physique et chimie inorganique	3
Chimie organométallique 2, approche orbitale	
Langues et culture internationale	3
2 langues obligatoires (Anglais + LV2)	
Projet scientifique	6
Modules semi-optionnels scientifiques - Série 2 Faire un choix!	3
Stratégie de synthèse organique	
Ingénierie macromoléculaire pour les matériaux polymères industriels : synthèse, propriétés et applications	
Spectroscopie RMN et spectroscopie de masse avancées	
Microbiologie – Immunologie – Eléments de génie génétique	
Simulation stationnaire des procédés	
Modules semi-optionnels scientifiques - Série 3 Faire un choix!	3
Chimie médicinale et hétérocycles	
Génie de la réaction chimique avancée	
Énergie nucléaire et cycle du combustible	
Analyses en lignes	
Synthèse macromoléculaire : des briques élémentaires aux chaînes macromoléculaires et à leurs assemblages	
Modules semi-optionnels scientifiques - Série 4 Faire un choix!	3
Synthèse de molécules bioactives	
De la molécule aux nanomatériaux	
Approche de la formulation, cosmétologie	
Chimie nucléaire, mesure, analyse et cycle du combustible	
Méthodes numériques	
Modules semi-optionnels scientifiques - Série 5 Faire un choix!	3
Conception et application du médicament	
Techniques séparatives avancées et spéciation	
Catalyse et développement durable	
Génie de la polymérisation	
Application des méthodes spectroscopiques à la synthèse organique	
Stage en entreprise	15
Stage élève - ingénieur (3 mois)	
ou Année de césure (optionnelle)	

Tableau 12 : 2^{ème} semestre de 4^{ème} année à CPE (14)

En 5^{ème} année (Tableau 13), les élèves ont le choix entre un cursus classique ou suivre un Master recherche.

La voie classique offre un choix parmi 4 majeures, toutes aussi intéressantes pour les pharmaciens :

- « Chimie et procédés appliqués à l'environnement »

Les métiers les plus courants exercés à la suite de cette spécialisation sont ingénieur dans un service Qualité, Hygiène, Sécurité, Environnement (QHSE) dans une entreprise chimique, ingénieur consultant spécialiste des aspects réglementaires liés aux ICPE, ingénieur projet spécialiste du traitement d'effluents ou de sites et sols pollués, ou encore ingénieur en développement analytique dans les centres de recherche et développement.

- « Formulation et mise en œuvre de solides divisés »

Le débouché principal de cette majeure est le métier d'ingénieur en recherche et développement ou en service commercial dans des entreprises de formulation ou de spécialités chimiques.

- « Sciences du vivant et biotechnologies »

La majeure permet principalement de s'ouvrir sur les secteurs d'activités pharmaceutique, biotechnologique, agro-alimentaire ou cosmétique, avec des débouchés dans la recherche et développement, la production ou le conseil.

- « Perfectionnement en Génie des procédés »

La majeure débouche sur des postes en développement de procédés, industrialisation ou encore en production.

Les détails concernant ces majeures sont consultables sur le lien suivant :

http://www.cpe.fr/IMG/UserFiles/Files/CPE%20Lyon_Livret%20cours%20CGP_2013-2014.pdf (15).

Le Master recherche (M2) se prépare en 4 semestres et ouvre la voie à la préparation d'une thèse, qui conduit à un niveau d'études BAC+9 pour les étudiants en filière Pharmacien-Ingénieur. Les étudiants peuvent suivre ce Master recherche à l'Université Claude Bernard Lyon 1 ou à l'INSA de Lyon, en choisissant parmi une liste définie par l'école. CPE sélectionne les étudiants en tenant compte de leur projet, de leur motivation pour la recherche et de leurs résultats. Les différents Masters disponibles sont consultables sur le lien suivant : <http://www.cpe.fr/-Les-enseignants-chercheurs-.html> (16).

Semestre 9 : 30 ECTS	
Matières	Crédits ECTS
Langues et culture internationale	
2 langues obligatoires	3
Sciences humaines, économiques et sociales	
Concepts et outils pour l'ingénieur	3
Projet professionnel et formation à l'entreprise	3
1 Majeure Ecole - Choix entre 4 majeures	21
Sciences du vivant et biotechnologies	
Enzymologie	3
Biologie moléculaire et génie génétique	3
Immunologie et diagnostic	3
Bioprocédés	6
Biologie cellulaire	3
Techniques analytiques, chimie biologique et formulation	3
Formulation et mise en œuvre de solides divisés	
Elaboration des formes solides	6
Formulation des milieux divisés	6
Polymères en formulation	3
Recherche expérimentale	3
Formulation appliquée	3
Chimie et procédés appliqués à l'environnement	
Sensibilisation à l'environnement	3
Effluents aqueux et effluents gazeux industriels	6
Déchets industriels	3
Management de l'environnement et du développement durable	3
Procédés de dépollution	3
Actualités et innovations en environnement	3
Perfectionnement en Génie des procédés	
Technologie et chimie maîtrisée	3
Energétique industrielle et développement durable	3
Intensification des procédés et techniques de séparations avancées	3
Modélisation dynamique des procédés	3
Réacteurs polyphasiques	3
Module semi-optionnel série 1	3
Procédés de traitement du solide	
Mécanique des fluides avancée	
Module semi-optionnel série 2	3
Procédés biotechnologiques	
Commande avancée et automatismes industriels	
Ou Master Recherche M2	21

Tableau 13 : 1^{er} semestre de la 5^{ème} année à CPE (14)

Le dernier semestre de la formation (Tableau 14) est entièrement consacré au Projet de Fin d'Etudes (PFE) de 6 mois en entreprise ou en laboratoire de recherche.

Semestre 10 : 30 ECTS	
Projet de Fin d'Etudes en entreprise - 6 mois	30 ECTS

Tableau 14 : 2^{ème} semestre de la 5^{ème} année à CPE (14)

d) Grenoble INP génie industriel



L'école Grenoble INP génie industriel (INPG) (17), créée en 1990, fait partie du groupe Grenoble INP, Institut National Polytechnique et grand établissement de statut public, comptant plus de 5500 étudiants regroupés dans six écoles d'ingénieurs :

- Ense3 : énergie, eau, environnement,
- Ensimag : informatique, mathématiques appliquées et télécommunications,
- Esisar : systèmes avancés et réseaux,
- Génie industriel : conception de produits/services, gestion de production et logistique,
- Pagora : sciences du papier, de la communication imprimée et des biomatériaux,
- Phelma : physique, électronique, matériaux.

L'école a développé de forts partenariats avec le milieu industriel, notamment par le biais d'un Club des Industriels. Elle gravite autour d'un réseau de 500 entreprises partenaires qui participent aux stages et au recrutement. Un « forum entreprises » est notamment organisé chaque année au sein de l'école.

Comme son nom l'indique, elle est spécialisée en génie industriel et forme donc aux métiers suivants : conception de produits, industrialisation, production et logistique. Les ingénieurs de l'INPG sont capables de maîtriser l'ensemble du cycle industriel. Ce sont des futurs managers de la performance industrielle, auxquels l'école veut également inculquer une forte ouverture d'esprit par le biais d'un enseignement poussé en sciences humaines et sociales (économie, sociologie, gestion).

La scolarité classique se déroule de la manière suivante : 2 années de classe préparatoire intégrée (Prépa des INP) ou de classe préparatoire classique (CPGE) puis 3 années de cycle ingénieur. La 1^{ère} année de cursus ingénieur est une année de tronc commun. Les 2 années suivantes se déroulent dans une des 2 filières suivantes :

- ICL : « Ingénierie de la Chaîne Logistique »,
- IdP : « Ingénierie de Produits », commune avec Grenoble INP - Ense3.

Les étudiants pharmaciens arrivent en 2^{ème} année de cursus ingénieur, au moment de la spécialisation. Ils ont accès aux 2 filières mais la filière IdP est fortement déconseillée car il s'agit principalement d'informatique. Il y a aussi une filière par apprentissage sur 3 ans mais elle n'est pas accessible aux pharmaciens.

La filière « Ingénierie de la chaîne logistique » forme à l'optimisation de la chaîne logistique dans son ensemble, sur un plan stratégique (sélection des fournisseurs, ouverture/fermeture de sites, localisation d'entrepôts, mise en place de systèmes d'information, création du réseau de distribution...), mais aussi sur un plan opérationnel (gestion des approvisionnements, de la production, de la distribution...). Les étudiants doivent être en mesure de maîtriser le processus de réalisation de l'offre dans son ensemble, ce qui demande d'avoir à la fois des compétences techniques et la connaissance d'outils scientifiques, mais aussi une approche économique, sans bien sûr négliger un aspect humain.

A la sortie, les étudiants accèdent à des postes au cœur même d'un processus (responsable de production, responsable qualité...), à des postes aux interfaces de différents processus (acheteur industriel, concepteur/gestionnaire de systèmes d'informations...) ou encore à des postes qui englobent plusieurs processus (supply-chain manager, chef de projet...).

Le premier semestre de 2^{ème} année (Tableau 15) est concentré sur les fondamentaux de l'entreprise et la gestion des flux physiques et informationnels. Il est équilibré entre les approches opérationnelles scientifiques et la compréhension économique et sociologique des organisations.

Semestre 3 : 30 ECTS	
Matières	Crédits ECTS
UE Modèles à événements discrets - 4GUL0105	6
UE Recherche opérationnelle et planification - 4GUL0205	6
UE Design des organisations	6
Contrôle de gestion - 4GMC0005	1.5
Economie des organisations et des marchés - 4GML0325	1.5
Gestion des ressources humaines - 4GML0335	1.5
Sociologie des organisations - 4GML0345	1.5
UE Systèmes de management	6
Management des systèmes d'information - 4GML0415	3
Qualité - 4GML0425	3
UE Analyse marketing et projet d'innovation	3
Analyse marketing - 4GMC0515	1.5
Projet d'innovation produit-service - 4GML0525	1.5
UE Développement personnel et international - Semestre 3	3
English for Industrial Engineering - Semester 3 - 4GMC0615	1
Langue vivante 2 (et langue vivante 3 facultative) - Semestre 3 - 4GMC0625	1
Activités physiques et sportives - Semestre 3 - 4GMC0645	1
Module d'accompagnement professionnel - Semestre 3 - 4GMC0655	0

Tableau 15 : 1^{er} semestre de 2^{ème} année à l'INPG (17)

Le second semestre de 2^{ème} année (Tableau 16) est centré autour de l'étude de terrain, une mission en entreprise de 13 jours répartis sur 8 semaines, par groupe de 3 étudiants. Des cours à la carte permettent également à l'étudiant de construire son projet professionnel. L'année se termine par le stage ingénieur adjoint, remplacé par le stage 5AHU pour les étudiants de la filière Pharmacien-Ingénieur.

Semestre 4 : 37 ECTS	
Matières	Crédits ECTS
UE Gestion des stocks - 4GUL0705	6
UE Etude de terrain - Gestion de projet	12
Etude de terrain - 4GML0815	9
Gestion de projet - 4GML0825	3
UE Option 1 (choisir 1 fils)	3
UE Industrialisation : de l'usine au poste - 4GUC00C5	3
UE Travaux d'études et de recherche - 4GUC00E5	3
UE Sûreté de fonctionnement et maintenance - 4GUC00F5	3
UE Analyse de données pour les métiers du génie industriel - 4GUL10A5	3
UE Evaluation de performances des systèmes de production - 4GUL10B5	3
UE Modélisation et conception objet avancée - 4GUL10D5	3
UE Option 2 (choisir 1 fils)	3
UE Travaux d'études et de recherche - 4GUC00E5	3
UE Biotechnologie - 4GUL11A5	3
UE Energie - 4GUL11B5	3
UE Introduction aux semi-conducteurs - 4GUL11C5	3
UE Techniques et méthodes de production - 4GUL11D5	3
UE Concevoir un produit durable - valeurs et coûts - 4GUP10B5	3
UE Option 3 (choisir 1 fils)	3
UE Ergonomie de conception : usage et situations de travail - 4GUC00A5	3
UE Travaux d'études et de recherche - 4GUC00E5	3
UE Coopération dans la chaîne logistique - 4GUL09A5	3
UE Créativité et innovation - 4GUL09B5	3
UE Optimisation globale et applications en ordonnancement - 4GUL09D5	3
UE Contrôle-commande embarqué - 4GUP10A5	3
UE Développement personnel et international - Semestre 4	3
English for Industrial Engineering - Semester 4 - 4GMC1215	1
Langue vivante 2 (et langue vivante 3 facultative) - Semestre 4 - 4GMC1225	1
Activités physiques et sportives - Semestre 4 - 4GMC1245	1
Module d'accompagnement professionnel - Semestre 4 - 4GMC1255	0
UE Stage ingénieur adjoint - 5GUC0300	7

Tableau 16 : 2^{ème} semestre de 2^{ème} année à l'INPG (17)

Le premier semestre de 3^{ème} année (Tableau 17) permet de se spécialiser parmi les thématiques fortes de la filière mais aussi de s'ouvrir encore plus sur le monde industriel. Il est composé d'un tronc commun et de 4 UE au choix (au moins 2 UE d'approfondissement dans la filière et au moins 1 UE parmi les UE transversales).

Semestre 5 : 30 ECTS	
Matières	Crédits ECTS
UE Entreprise, société, droit	3
Droit des affaires - 5GMC0112	1.5
Entreprise et société : enjeux éthiques et politiques - 5GMC0124	1.5
UE Langues vivantes	3
English for Industrial Engineering - Semester 5 - 5GMC0218	1.5
Langue vivante 2 (et langue vivante 3 facultative) - 5GMC0228	1.5
UE Filière ICL (choisir entre 2 et 3 fils)	12
UE Advanced Economics for Industrial Engineering - 5GUC0504	6
UE Industrialisation concevoir un atelier de production durable - 5GUC1004	6
UE Industrialisation des produits - 5GUC1104	6
UE Lean Six Sigma - 5GUC1304	6
UE Management de la qualité totale - 5GUC1404	6
UE Management des achats - 5GUC1604	6
UE Management stratégique de la chaîne logistique - 5GUC1804	6
UE Methods in Tactical and Operational Supply Chain Management - 5GUC2004	6
UE Optimisation combinatoire et graphes (ROCO) - 5GUC2104	6
UE Ordonnancement (ROCO) - 5GUC2204	6
UE Production et environnement - 5GUC2304	6
UE Programmation mathématique, applications industrielles (ROCO) - 5GUC2404	6
UE Sécurité des installations industrielles - 5GUC2704	6
UE Systèmes d'information industriels - 5GUC2804	6
UE Gestion des flux et décision multicritère - WGUGESF4	6
UE Logistique de transport et recherche opérationnelle - WGULOGI9	6
UE Transversales (ICL) (choisir entre 1 et 2 fils)	6
UE Conception intégrée : méthodes et outils - 5GUC0604	6
UE Création d'Entreprise Création d'Activité (CECA) - 5GUC0704	6
UE Fabrication avancée - 5GUC0804	6
UE iDesigner: Tackling Complexity by Integration - 5GUC0904	6
UE Internationalisation des firmes - 5GUC1204	6
UE Management de l'innovation - 5GUC1504	6
UE Management des projets internationaux - 5GUC1704	6
UE Marketing d'affaires - 5GUC1904	6
UE Simulation avancée de produits - 5GUC2504	6
UE Stratégies et organisations - 5GUC2604	6
UE Fabrication additive - 5GUC3005	6
UE Knowledge Integration and Collaboration in Design - WGUKNOW9	6
UE Modelling and Optimization in Product Development - WGUMODE9	6
UE Research Design in Industrial Engineering - WGURESE4	6
Enseignements facultatifs (facultatif)	0
Activités physiques et sportives (facultatif) - 5GMC00N9	1

Tableau 17 : 1^{er} semestre de 3^{ème} année à l'INPG (17)

La formation se termine par un semestre de projet de fin d'études en entreprise ou en recherche (Tableau 18).

Semestre 6 : 23 ECTS	
Matières	Crédits ECTS
UE Projet de fin d'études - 5GUC0400	23

Tableau 18 : 2^{ème} semestre de 3^{ème} année à l'INPG (17)

e) ISARA Lyon



L'Institut supérieur d'agriculture et d'agroalimentaire Rhône-Alpes (ISARA) (18) est un établissement d'enseignement supérieur sous tutelle du Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt. Ecole d'ingénieurs en agriculture, alimentation, environnement et développement rural, l'ISARA-Lyon a été créée en 1968 en vue de contribuer à la formation de cadres de haut niveau scientifique et managérial pour l'agriculture, l'agroalimentaire et l'environnement.

Le cursus classique dure 5 ans, au cours duquel l'étudiant devient progressivement acteur de sa formation. Après admission post-BAC, les étudiants suivent un 1^{er} cycle de 3 ans, avec un enseignement de tronc commun qui aboutit à un niveau Bachelor of Science.

Les étudiants de la filière Pharmacien-Ingénieur arrivent en 4^{ème} année, en début de 2^{ème} cycle.

Au cours de ce 2^{ème} cycle, l'étudiant construit son parcours en fonction de son projet professionnel. Il suit d'abord un semestre de tronc commun avant de suivre des enseignements optionnels (2^{ème} semestre de 4^{ème} année et 1^{er} semestre de 5^{ème} année). Ceux-ci sont développés au sein de 5 parcours de spécialisation :

- « Agriculture, environnement et gestion des ressources »,
- « Agroalimentaire et management industriel »,
- « Territoires et développement durable »,
- « Marchés, filières et management de l'entreprise »,
- « Viti-viniculture ».

Alors que les étudiants classiques suivent des modules au sein d'un même parcours afin de se spécialiser, les étudiants de la filière Pharmacien-Ingénieur peuvent choisir des modules appartenant à différents parcours. Tous les enseignements leur sont accessibles mais le choix se porte davantage sur les options en lien avec l'industrie pharmaceutique, les biotechnologies, l'industrie agroalimentaire ou encore la santé animale.

En 4^{ème} année, en plus des matières obligatoires, l'élève a un choix de 3 enseignements. Le détail des matières de 4^{ème} année se trouve ci-dessous (Tableau 19).

Le stage en entreprise est remplacé par le stage de 5AHU pour les pharmaciens.

4^{ème} année	
Matières	Crédits
UP Fondamentaux des sciences de l'ingénieur	12
Informatique, statistique, méthodologie d'enquêtes	
Agronomie, zootechnie, transformation des produits (génie industriel)	
Gestion, économie, management de projet et communication	
Projet sur un sujet au choix	
UP Économie et Gestion de l'Entreprise	10
Administration des entreprises (Sociologie des Entreprises, Droit, systèmes d'information)	
Gestion des entreprises (analyse financière, marketing/stratégie, économie internationale)	
UP Qualité, Sécurité, Environnement dans les filières agroalimentaires	6
Qualité : économie de la qualité, gestion des risques, démarches visant à assurer la qualité (HACCP, ISO 9000, signes officiels de qualité...)	
Environnement : notion de développement durable, économie de l'environnement, méthodes d'évaluation et de gestion, gestion de l'eau, des effluents, des milieux naturels	
Étude de cas sur stratégies d'entreprises	
Optionnels 4^{ème} année Choisir 3 modules optionnels (sous-catégories)	11
Agriculture, environnement et gestion des ressources	
Eau et environnement	
Biotechnology: Issues and Prospects for Agriculture	
Agriculture biologique, territoires et marchés	
Energie et gestion durable des ressources	
Microorganisms and traditionalfood	
Bio-ressources et biodiversité	
Montagnes et systèmes montagnards	
Agroalimentaire et management industriel	
Gestion de la qualité dans les filières agroalimentaires	
Nutrition et Santé	
Développement durable en industrie agroalimentaire	
Maîtrise des paramètres de production des produits alimentaires	
Microorganisms and traditionalfood	
Territoires et développement durable	
Eau et environnement	
Agriculture biologique, territoires et marchés	
Microorganisms and traditionalfood	
Bio-ressources et biodiversité	
Montagnes et systèmes montagnards	
Les métiers du conseil et l'exploitation agricole	
Economics and Agricultural Trade and Food: International Issues	
Financement de l'économie	
Marchés, filières et management de l'entreprise	
Agriculture biologique, territoires et marchés	
Economics and Agricultural Trade and Food: International Issues	
Financement de l'économie	

Gestion de la qualité dans les filières agroalimentaires	
Nutrition et Santé	
Développement durable en industrie agroalimentaire	
Microorganisms and traditional food	
Viti-viniculture	
Mise active en situation tutorée et recours aux outils de l'ingénieur	9
Stage en entreprise	8
Langue vivante (anglais)	4

Tableau 19 : 4^{ème} année à l'ISARA (18)

Le cursus ingénieur s'achève par un domaine d'approfondissement d'un semestre puis par un mémoire de fin d'études de 6 mois (Tableau 20).

Le domaine d'approfondissement fait figure de spécialisation pour l'étudiant de la filière Pharmacien-Ingénieur.

Le plus demandé par les étudiants de Pharmacie est celui nommé « Gestion de l'innovation et développement de l'entreprise ». Par une formation en marketing, stratégie, qualité, recherche et développement, et management, il a pour vocation de faire appréhender la complexité de l'innovation et de ses enjeux dans une dynamique d'évolution de l'entreprise.

Le domaine « Conception et industrialisation des produits alimentaires » est également très souvent choisi. Il a pour objectif de former à la gestion technique et organisationnelle d'un site de production agroalimentaire.

Le domaine « Elevage, environnement, santé » également en vogue forme lui des ingénieurs capables de répondre aux besoins de qualité et de sécurité des produits animaux et aux objectifs de qualité environnementale des élevages.

5 ^{ème} année		
Matières		Crédits
Domaine d'approfondissement (14 semaines)	1 au choix!	30
Conception et industrialisation des produits alimentaires		
Sustainable development in food industries		
Management de la supply chain		
Gestion de l'innovation et développement de l'entreprise		
Elevage Environnement Santé		
Mémoire de fin d'études (6 mois)		30

Tableau 20 : 5^{ème} année à l'ISARA (18)

Il est également possible de terminer son cursus en alternance (alternance de périodes de formation à l'école et de périodes en entreprise au cours desquelles l'élève-ingénieur est mis en situation opérationnelle sur une mission ou un projet). Il existe 2 types de contrat : un contrat de professionnalisation sur 12 mois (5^{ème} année) et l'alternance sur 18 mois (2^{ème} semestre de 4^{ème} année + 5^{ème} année). C'est la seule école à proposer la voie de l'alternance.

f) Polytech Lyon



Polytech Lyon (19), créée en 1992 et anciennement ISTIL, est l'école d'ingénieurs publique interne à l'Université Claude Bernard Lyon 1. Elle fait partie du réseau Polytech : regroupement de treize écoles d'ingénieurs polytechniques (<http://www.polytech-reseau.org/>) (20). Elle compte plus de 650 étudiants dans ses rangs, qui se répartissent dans 6 départements :

- « Génie biomédical »,
- « Informatique »,
- « Matériaux »,
- « Mathématiques Appliquées et Modélisation »,
- « Mécanique »,
- « Systèmes industriels ».

L'école propose également un Master en informatique à distance et deux parcours de Master en Ingénierie pour la Santé et le Médicament (Master Recherche et Master Affaires Règlementaires en Dispositif Médical).

Le cursus classique dure 5 ans :

- 2 ans de cycle préparatoire (il est possible d'intégrer Polytech Lyon dès le baccalauréat en passant le Concours Geipi Polytech, les étudiants suivent alors le Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech (PeiP)),
- ou 2 ans de Classe Préparatoire aux Grandes Ecoles (CPGE),
- puis 3 ans de cycle ingénieur avec spécialisation dans une des filières.

Tous les parcours sont ouverts aux étudiants de la filière Pharmacien-Ingénieur, qui arrivent en 4^{ème} année, mais le parcours « Génie des matériaux » est le seul à avoir été suivi jusqu'à il y a quelques années et le parcours « Génie Biomédical » est le seul conseillé et suivi aujourd'hui.

L'intégration des pharmaciens au sein de cette filière a pour but d'assurer une formation complémentaire dans le champ des technologies pour la santé et de former des

professionnels avec un champ de compétences élargi capables d'intervenir là où l'ingénieur biomédical ou le pharmacien ne peut réglementairement ou techniquement intervenir.

L'ingénieur Polytech Lyon spécialité Génie Biomédical possède une double culture électronique/informatique et biomédicale lui permettant d'intervenir à toutes les étapes du cycle de vie des dispositifs médicaux, depuis leur conception jusqu'à leur utilisation en établissement de soins. Les débouchés sont nombreux : ingénieur en recherche et développement (conception d'équipements médicaux), ingénieur biomédical hospitalier (responsable du parc d'équipements à l'hôpital), ingénieur technico-commercial (commercialisation et formation au matériel), ingénieur qualité, affaires réglementaires (responsable conformité produits), ingénieur maintenance appareillage médical, ingénieur conseil (conseil en stratégie d'équipement pour les établissements de santé), ingénieur systèmes d'information santé (conception des applications pour la santé, coordination de systèmes d'information de santé...)...

Les 5 modules du tronc commun du parcours biomédical à suivre sont les suivants:

- Management du Dispositif Médical : formation aux techniques de management de projets, de qualité, d'accréditation, d'achat, de marchés publics et d'économie de la santé,
- Electronique et instrumentation (électronique analogique, numérique et radiofréquence, capteurs) (ELINT) : pour la maîtrise de la conception et de la maintenance des chaînes d'acquisition de données,

- Informatique, Signal, Image (ISI) : pour l'extraction de données pertinentes des informations acquises, leur traitement statistique, leur diffusion par réseau et l'interopérabilité des dispositifs et des données,
- Physique et Imagerie Médicale (PIM) : pour la maîtrise des principes physiques des capteurs, du contraste et de la formation de l'image, ainsi que des interactions ondes et particules avec la matière biologique pour le diagnostic ou la thérapie,
- Techniques Biomédicales (TB) : pour la connaissance des dispositifs utilisés en clinique, pour la conception et la gestion des plateaux techniques en fonction des contraintes médico-économiques, réglementaires et techniques.

Ces modules sont retrouvés lors des 2 années. Tous les cours, TD et TP s'y référant sont obligatoires. En complément de ceux-ci, on retrouve également des sciences humaines et sociales (management, droit, qualité...), des langues, des projets et des stages.

Un projet par année d'étude est requis, au sein des projets de filière. Les projets de filière sont des projets proposés par des entreprises, des établissements de soins, des médecins ou des chercheurs, menés par une équipe d'étudiants composée de chefs de projets, d'ingénieurs méthodes et développement et de techniciens. L'objectif est le développement médicoteknique d'un dispositif médical, depuis la phase amont en laboratoire jusqu'à sa mise sur le marché et son utilisation en clinique.

En 4^{ème} année, un semestre de stage de niveau assistant ingénieur (entre début septembre et fin janvier) est demandé aux étudiants « classiques ». Le stage de 5^{ème} année hospitalo-universitaire réalisé pendant l'été par l'étudiant de la filière Pharmacien-Ingénieur valide ce stage. Ainsi, lors du premier semestre (Tableau 21), l'étudiant suit les

enseignements de 3^{ème} année. Le deuxième semestre (Tableau 22) est lui commun avec les 4^{ème} années.

Semestre 7
Electronique et instrumentation (ELINT1)
Mesures électriques
Bases d'électronique et d'électromagnétisme
Electronique Analogique 1
Informatique, Signal, Image (ISI1)
Signal 1
Programmation orientée objet : Linux
Bases de Linux
Physique et Imagerie Médicale (PIM1)
Base physique de la RMN et des ultrasons
Physique des Rayonnements Ionisants
Techniques Biomédicales (TB3)
Statistiques et applications médicales 1
Physiologie humaine
Anatomie humaine
SHS BIO 1
Ingénierie biomédicale et hospitalière 1
Sciences Humaines et Sociales
Langues

Tableau 21 : 1^{er} semestre de la 4^{ème} année à Polytech Lyon (21)

Semestre 8
Electronique et instrumentation (ELINT3)
Capteurs Instrumentation Mesure
Informatique, signal, image (ISI3)
Réseaux et interfaces
Bases de traitement des images
Génie logiciel
Techniques biomédicales (TB3)
Plateaux techniques 2
Diagnostic In Vitro
SHS BIO 3
Projet de filière 2
Gestion de projet
Physique et imagerie médicale (PIM3)
Atomes Noyaux Radioactivité 2
Interaction Particule/Matière Détecteur
Optique Biomédicale 1+2
Sciences humaines et sociales
Langues

Tableau 22 : 2^{ème} semestre de la 4^{ème} année à Polytech Lyon (21)

En 5^{ème} année, les élèves ont la possibilité de se spécialiser en effectuant un Master 2 en double diplôme (déjà observé parmi les étudiants de la filière Pharmacien-Ingénieur) ou en effectuant un semestre d'échange avec une des écoles du réseau en génie biomédical (en pratique cela n'est jamais arrivé parmi les étudiants de la filière).

Les spécialisations suivantes sont proposées :

- **Ingénieur en génie biomédical** (Tableau 23)

C'est la filière classique. L'élève devient spécialiste en instrumentation médicale (nanotechnologies, imagerie), il acquiert une maîtrise de la conception des capteurs et des métiers du génie biomédical au sens large.

Semestre 9
Instrumentation
Matériaux
Nanotechnologies
Imagerie avancée
Techniques biomédicales (TB4)
Dispositifs médicaux
Ingénierie biomédicale et hospitalière 2
TC
Prothèses et systèmes orthopédiques
Modèles Optimisation
Acoustique Audition et Voix
Radiofréquence et Optique Médicale 3
Sciences humaines et sociales
Langues

Tableau 23 : 1^{er} semestre de la 5^{ème} année à Polytech Lyon (21)

- **Spécialité de Master 2, Professionnelle, Ingénierie des Dispositifs Médicaux, parcours Affaires Réglementaires en Dispositif Médical**

Cette formation, proposée par Polytech Lyon et l'ISPB, est proposée aux étudiants titulaires d'un M1 scientifique ou aux élèves ingénieurs souhaitant acquérir une spécialisation dans la réglementation, le management et la démarche qualité des dispositifs médicaux.

- **Spécialité de Master 2, Recherche, Ingénierie Biomédicale et Pharmaceutique, cohabilitée avec l'Ecole Centrale de Lyon.**

Cette formation de M2 a pour objectif de former des étudiants à la recherche appliquée aux technologies pour la santé et pour le médicament. Elle mène à la thèse ou à travailler dans les secteurs de recherche et développement des entreprises de technologies pour la santé et du secteur de la pharmacie industrielle. Cette formation propose 3 parcours :

- Parcours Instrumentation et Imagerie Médicale,
- Parcours Procédés Biologiques et Biomatériaux,
- Parcours Pharmacie et Cosmétologie.

Le dernier semestre de 5^{ème} année (Tableau 24) est réservé au stage de fin d'études ingénieur, d'une durée de 24 semaines minimum. L'étudiant doit conduire un ou plusieurs projets sur toutes les fonctions et métiers de l'ingénieur biomédical en entreprise (fonctions technico-commerciales, fonctions applicatives, fonction maintenance, fonction recherche et développement), en établissement de soins ou en recherche industrielle ou académique.

Semestre 10
Stage de fin d'études (6 mois – début : fin février)

Tableau 24 : 2^{ème} semestre de la 5^{ème} année à Polytech Lyon (21)

3. Compétences acquises au cours du cursus Pharmacien-Ingénieur

a) Sciences pharmaceutiques

Durant ses études, l'étudiant apprend à solliciter sa mémoire, à être autonome dans son travail et à organiser son temps pour assimiler de nombreuses connaissances. Il use

également de sa réflexion à travers les cas cliniques et apprend enfin à manipuler et à être rigoureux.

Les études de pharmacie apportent des connaissances pharmaceutiques, chimiques, biologiques et médicales poussées mais surtout une connaissance globale du monde de la santé. Pour travailler dans une entreprise pharmaceutique, il est important d'avoir cette « culture générale » du médicament : de connaître le circuit du médicament de la recherche et développement à la dispensation au patient, mais aussi les contraintes réglementaires, et d'avoir un regard qualité. Le pharmacien est capable de maîtriser l'ensemble du processus pharmaceutique et ainsi de comprendre le fonctionnement des sites industriels du monde de la santé. Ses connaissances notamment en santé publique, pharmacologie, formulation, pharmacovigilance, techniques analytiques lui permettent d'avoir une vision globale des enjeux d'une industrie pharmaceutique. Ses connaissances en bactériologie et virologie sont également sollicitées lorsqu'il choisit de travailler dans les biotechnologies.

Spécialiste du médicament, le pharmacien est un acteur central de l'industrie de la santé, il est capable de comprendre le langage médical et les problématiques de santé. Il s'attache notamment à l'aspect « patient » qui manque aux ingénieurs. Le statut de pharmacien apporte d'ailleurs une certaine reconnaissance pour travailler en laboratoire pharmaceutique. Ses compétences sont même requises pour certains postes de validation comme libérateur de lot où sa responsabilité pharmaceutique est engagée (22). Les pharmaciens responsables sont des profils recherchés par les industries pharmaceutiques.

b) Sciences de l'ingénieur

L'étudiant est formé sur des aspects méthodologiques et techniques. Il développe un savoir-faire basé sur la réflexion, la méthodologie et une expertise technique.

L'école d'ingénieurs propose des méthodes de travail complètement différentes de celles utilisées à la faculté de Pharmacie : le travail en équipe et les projets. Les élèves se mettent ainsi dans les situations de travail retrouvées dans le monde professionnel. Si la théorie apprise en école ne sert pas toujours, ces méthodes sont très utiles dans le monde du travail. L'étudiant acquiert des compétences en gestion de projet, la capacité à travailler en groupe, à manager, à organiser le travail et à communiquer de manière effective, notamment par le biais de présentations en public. Il s'exerce aussi à être autonome dans la recherche de solutions aux problèmes. Il apprend à se débrouiller par lui-même, à trouver les informations utiles et à utiliser les méthodes de résolution de problèmes. Il sait poser une problématique, trouver des solutions, les mettre en œuvre et mesurer leur efficacité. Il sait aussi gérer les changements tout en s'inscrivant dans la démarche d'amélioration continue. L'école permet également aux élèves d'acquérir une approche rationnelle dans la réflexion, un esprit d'analyse et de synthèse et un esprit critique. Elle permet enfin de revoir certaines notions sous un angle nouveau et de les approfondir, donnant ainsi un nouveau point de vue à l'élève. Celui-ci apprend notamment à avoir une vision stratégique.

L'école apporte également des compétences techniques qui seront utilisées dans la pratique. L'élève disposera par exemple d'un vocabulaire technique enrichi, d'une connaissance technique des différents types d'équipements utilisés en milieu industriel, de compétences en informatique, d'une maîtrise de nouvelles technologies ou d'un panel

d'outils utiles sur le terrain. Selon l'école et la spécialité choisie, il deviendra expert dans un des domaines suivants : formulation, génie des procédés, gestion de production, logistique...

Enfin, l'école d'ingénieurs permet aux pharmaciens de renouer avec les langues, très peu pratiquées pendant les années à la faculté, l'objectif étant à la sortie de l'école de maîtriser l'anglais courant et technique.

En résumé, l'élève ingénieur est capable de s'intégrer dans un environnement industriel, d'organiser ses activités, d'appréhender et résoudre les problèmes techniques, de gérer un projet, de manager une équipe, de gérer les conflits, de manifester une ouverture d'esprit et un sens de la communication. Il a un regard plus technique, plus pragmatique et plus proche du terrain. La formation d'ingénieur permet de mieux se préparer au monde de l'entreprise.

c) Plus-value du double diplôme Pharmacien-Ingénieur

La filière Pharmacien-Ingénieur a pour objectif d'associer la culture du monde de la santé à la culture de l'ingénieur. Elle doit permettre d'intégrer deux modes de raisonnement distincts, de rencontrer de nouvelles personnes au fonctionnement éloigné et d'étudier dans deux environnements complètement différents (faculté et école) avec des méthodes d'apprentissage complémentaires. Cela doit conférer aux élèves diplômés une grande faculté d'adaptation à différents milieux et situations et une capacité à communiquer de manière effective avec différents types d'interlocuteurs. Les pharmaciens-ingénieurs se doivent de comprendre aussi bien le langage médical que le langage technique, afin de pouvoir discuter autant avec des personnes de l'assurance qualité qu'avec le personnel du milieu de la production.

L'objectif du double cursus est de former des professionnels aux connaissances multiples, capables de s'adapter aux différents métiers de l'industrie pharmaceutique. Les études de pharmacie permettent de maîtriser l'ensemble du process pharmaceutique ainsi que les contraintes réglementaires, mais aussi d'avoir de vraies exigences qualités, tandis que les études d'ingénieur apportent de nombreux outils dans la gestion de projet ou le management ainsi qu'une connaissance plus technique par exemple sur la gestion de production, les procédés, les matériaux, selon l'école et la spécialité choisie. La double formation associe connaissances pharmaceutiques à compétences techniques. Tandis que le pharmacien a une approche médicale et qualité, l'ingénieur a une approche de chef de projet, avec une vraie vision pratique et une crédibilité technique. Ainsi, l'élève dispose de deux visions très complémentaires en industrie pharmaceutique qui doivent lui conférer une importante ouverture d'esprit par rapport aux problèmes industriels. La filière est globalement adaptée pour travailler dans l'industrie pharmaceutique dans des domaines aussi variés que la recherche et développement, la production, la qualité, le marketing à condition de choisir les options appropriées en école d'ingénieurs et des sujets de stage en lien avec le domaine souhaité.

Mais un grand avantage de cette double formation est également de pouvoir choisir entre les deux professions. L'étudiant peut préférer utiliser son diplôme de pharmacien, son diplôme d'ingénieur, ou bien sa double compétence valorisée dans l'industrie pharmaceutique. L'offre de postes sur lesquels les pharmaciens-ingénieurs peuvent postuler est large :

- des postes en qualité, validation, production tout autant accessibles aux pharmaciens de l'option industrie,

- des postes en développement de procédés, logistique... axés ingénierie : les pharmaciens-ingénieurs ont accès à des métiers et des entreprises qui ne s'intéressent pas directement aux pharmaciens,
- des postes où une culture pharmaceutique est nécessaire tout autant qu'une capacité à pouvoir comprendre les détails techniques d'un procédé ou d'un projet.

Les qualificatifs qui pourraient être utilisés pour décrire cette double formation seraient : doubles compétences, polyvalence et complémentarité.

Enfin, avec un tel double diplôme, nous pouvons supposer que le curriculum vitae se démarque, les carrières sont évolutives et les salaires attrayants.

4. Poursuites d'études et débouchés

a) Poursuites d'études

Il existe de nombreuses voies de poursuites d'études accessibles aux étudiants :

- thèse de Doctorat, pour viser une carrière de chercheur en entreprise ou dans un organisme de recherche public (INSERM, CNRS...), ou encore pour devenir enseignant-chercheur à l'Université.
- formation commerciale par le biais d'un Master in Business Administration (MBA) ou d'un Mastère Spécialisé en école de commerce (Ecole Supérieure des Sciences Economiques et Commerciales (ESSEC), Ecole des Hautes Etudes Commerciales de

Paris (HEC)), pour se diriger vers des fonctions commerciales et accélérer la progression de carrière.

- Master dans un domaine de spécialisation quelconque (Master de gestion industrielle, Master de toxicologie...).

Il existe également des passerelles permettant aux étudiants de reprendre leurs études dans un autre secteur.

b) Débouchés

La majorité des étudiants en filière Pharmacien-Ingénieur est logiquement destinée à occuper des postes variés dans l'industrie pharmaceutique, chimique, agroalimentaire, cosmétique mais aussi dans l'environnement, le biomédical ou dans des cabinets d'ingénierie et de conseils (Figure 5).



Figure 5 : Schéma des domaines d'application de la filière Pharmacien-Ingénieur (22)

Leurs fonctions se situeraient principalement dans les secteurs de la recherche et développement, de l'industrialisation, de la production, du contrôle qualité (Figure 6).

Les principaux postes vers lesquels mènerait la filière sont les suivants (23) : directeur de la recherche, chef de produits, chef de projet, responsable industrialisation, responsable de production, responsable qualité, responsable validation, directeur de site...

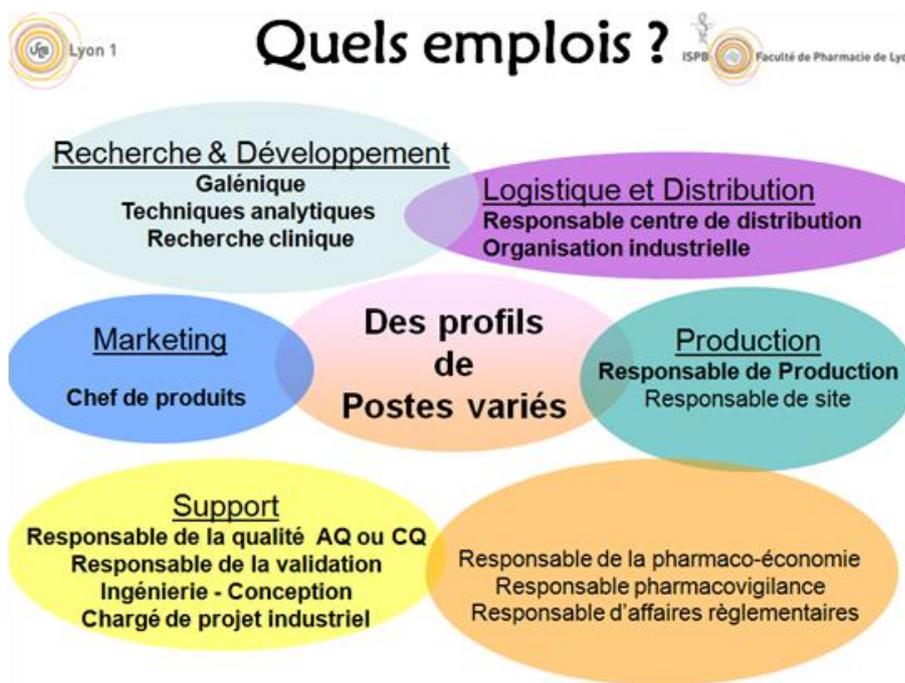


Figure 6 : Schéma des débouchés de la filière Pharmacien-Ingénieur (22)

La filière Pharmacien-Ingénieur, présente depuis 20 ans dans la faculté de Pharmacie de Lyon, est *a priori* une véritable opportunité pour les étudiants. Elle offre une grande diversité d'écoles et de parcours et permet de former en seulement 6 ans des étudiants polyvalents avec un double diplôme reconnu. Notre étude va s'attacher à faire le bilan de la filière 20 ans après sa création.

B. Bilan et perspectives après 20 ans de filière Pharmacien-Ingénieur

La filière Pharmacien-Ingénieur existant depuis plus de 20 ans, il paraissait important de dresser le bilan de cette formation, d'autant que la demande d'inscription dans cette filière a nettement augmenté ces dernières années.

Par la réalisation d'une enquête auprès des anciens élèves de la filière Pharmacien-Ingénieur, des statistiques pourront être établies, discutées et mises à disposition de tous.

1. Objectifs

Cette étude rétrospective a pour vocation de :

- **Faire un bilan de la filière Pharmacien-Ingénieur 20 ans après sa création**

Plus de 20 ans après la création de la filière, il est intéressant d'obtenir des données chiffrées, notamment sur les débouchés. Avoir le retour de la vingtaine de promotions de diplômés semble également essentiel pour mettre en avant les forces de la filière et analyser ce qui peut être amélioré.

- **Augmenter la visibilité** de la filière, aussi bien en termes de rayonnement national que des possibilités de débouchés

L'objectif est de présenter les avantages et les débouchés de la filière pour en augmenter l'attrait et la renommée. Cette étude s'attachera notamment à montrer dans quelles entreprises et à quels postes les diplômés de la filière Pharmacien-Ingénieur évoluent.

Dans un futur proche, le site internet de la filière sera complété par un autre étudiant avec les données de ce manuscrit, dans l'objectif de faire connaître la filière Ingénieur de l'ISPB.

La visibilité de la filière sera également accrue par le développement d'un réseau spécifique à la formation.

- **Apporter une aide au choix** de filière et/ou d'école aux **futurs étudiants** en Pharmacie

En donnant leurs avis sur la filière et les écoles, les anciens étudiants contribuent aux choix des nouveaux. La description de leurs parcours professionnels donne par ailleurs une idée sur les débouchés des différentes écoles et oriente les nouveaux étudiants vers l'école correspondant le plus à leur projet professionnel.

- **Créer un réseau** d'anciens élèves de la filière via un site Internet et un groupe LinkedIn

La filière Pharmacien-Ingénieur comptant aujourd'hui plus de 200 diplômés, il devient intéressant et indispensable de créer un réseau d'anciens élèves pour échanger entre confrères et faciliter la recherche d'emploi.

L'objectif majeur est la diffusion d'annonces, d'offres d'emplois et de stages. C'est dans cela que les professionnels trouvent un intérêt. Le réseau des étudiants et diplômés de la filière Pharmacien-Ingénieur serait ainsi utile à tous.

2. Matériel et méthodes

a) Recensement des étudiants et diplômés de la filière Pharmacien-Ingénieur

L'objectif du recensement était d'élaborer une liste des étudiants ayant appartenu ou appartenant à la filière. Ces données ont été obtenues de différentes manières :

- ✓ Contacts obtenus via les responsables de la filière

La majorité des données m'a été confiée par les responsables successifs de la filière. Ceux-ci avaient entretenu un fichier Excel à peu près à jour, contenant la liste des étudiants par année, avec l'école choisie et parfois un contact (adresse électronique).

- ✓ Contacts obtenus via les anciens étudiants de la filière

Certains anciens étudiants, à ma demande, ont participé à l'élaboration du carnet d'adresses.

- ✓ Contacts obtenus via le réseau des écoles

Les écoles mettent à disposition de leurs élèves un annuaire et un site internet pour contacter les anciens. Par ce biais, un certain nombre d'adresses électroniques ont pu être récupérées. Les responsables des parcours bi-diplômants des écoles ont également été contactés pour compléter les informations.

- ✓ Perdus de vue : Ordre des Pharmaciens, utilisation des réseaux professionnels

Grâce au site de l'Ordre des Pharmaciens, quelques anciens diplômés de la filière Pharmacien-Ingénieur dont les coordonnées étaient manquantes ou obsolètes ont pu être retrouvés, avec le nom de l'entreprise dans laquelle ils travaillent. Les pharmaciens-ingénieurs travaillant en officine sont obligatoirement inscrits à l'Ordre, sur la section A ou D. Pour ceux dont je ne disposais ni d'adresse électronique ni de téléphone, j'ai également utilisé le réseau professionnel LinkedIn.

b) Identification des données à recueillir et élaboration du questionnaire

- ✓ **Sélection des données**

Hormis le listing des étudiants de la filière Pharmacien-Ingénieur, il fallait établir la liste des données intéressantes à recueillir pour une bonne évaluation de la filière. J'ai procédé à un sondage préalable des responsables de la filière et des étudiants inscrits dans la filière pour connaître leurs attentes. Les principaux points recueillis ont été les suivants :

- le retour des anciens diplômés sur la filière (qualité de la formation, avis sur les écoles),
- les débouchés : recherche d'emploi, insertion professionnelle, parcours professionnel, métiers, entreprises, responsabilités, compétences utilisées, salaire, temps de travail, évolution de carrière,
- la plus-value du double diplôme,
- leur accord pour la création d'un réseau d'anciens élèves,
- les points d'amélioration à apporter.

✓ **Elaboration d'un questionnaire**

Afin d'obtenir les informations ci-dessus, un questionnaire (Figure 7) a été rédigé à l'attention des anciens diplômés de la filière Pharmacien-Ingénieur. Les questions ont été formulées de façon à répondre aux interrogations des nouveaux étudiants ou à apporter des informations sur la filière. Elles découlent de l'étape de réflexion préalable sur les données pertinentes à cibler.

Le questionnaire comprend 21 questions ciblées sur la formation Pharmacien-Ingénieur et le cheminement professionnel. Cela va de l'école au parcours professionnel en passant par les compétences utilisées au quotidien, l'issue du stage de fin d'études et le premier emploi, les formations complémentaires, l'ouverture à l'étranger, les projets... Les questions sur l'école portent sur le choix d'école et l'avis de l'étudiant sur l'école choisie. La majeure partie du questionnaire se concentre sur le poste actuellement occupé par le pharmacien-ingénieur : entreprise, missions, responsabilités, temps de travail, salaire.

Enquête sur la filière Pharmacien-Ingénieur de Lyon (ISPB)

NOM :

Email :

Prénom :

Tél (facultatif) :

Promotion (diplômé en) :

Quelle école d'ingénieurs avez-vous intégré ?

ENSM Saint Etienne

ISARA Lyon

EP Montréal

Polytech Lyon

CPE Lyon

INP Grenoble

Quelle spécialité avez-vous choisi ?

Quel est votre avis sur l'école (atouts, déceptions...) ?

.....
.....
.....
.....

Le réseau des anciens de l'école vous a-t-il été utile ?

Oui Non

Quelles sont(ont été) les compétences qui vous sont(ont été) les plus utiles dans votre(vos) activité(s) professionnelle(s) ?

.....% en tant que pharmacien

.....% en tant qu'ingénieur

Quelle plus-value vous a apporté le double diplôme Pharmacien Ingénieur professionnellement ?

.....
.....
.....

Votre stage de fin d'étude a-t-il débouché sur une embauche ?

Oui Non

Au bout de combien de temps avez-vous trouvé votre premier emploi ?

Pour la recherche de ce premier emploi, étiez-vous mobile ?

Oui Non

Avez-vous déjà effectué un stage (> 3 mois) ou travaillé à l'étranger ?

Oui Non

Si oui, pensez-vous que cela vous a ouvert des portes ?

Oui Non

Précisez :

.....

Avez-vous obtenu d'autres diplômes ou effectué des formations complémentaires (école de commerce, Master...)?

Si oui précisez le(s)quel(s) :

Intérêt?

.....

Quel est votre **travail actuel** ? (poste, entreprise, lieu)

.....
.....

Quelles sont vos responsabilités (taille équipe dirigée...) et vos missions ?

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Quel est votre temps de travail hebdomadaire moyen ?

.....

Si vous avez changé d'activité professionnelle, décrivez brièvement votre **parcours** (postes, entreprises et lieux) ?

-
.....
-
.....
-
.....
-
.....
-
.....

Quels sont vos **projets professionnels** (évolution de carrière, reconversion...) ?

.....
.....
.....
.....

Quel a été votre premier salaire annuel brut, à la sortie de l'école?

Quel est votre salaire annuel brut actuel ? Quelles sont les perspectives d'évolution après 10 ans d'ancienneté ?.....

.....

Le salaire sera utilisé à des fins statistiques et ne paraîtra pas associé à votre nom.

Avez-vous des remarques sur la filière Pharmacien Ingénieur ?

.....
.....

✓ **Consultation des réseaux professionnels**

Pour les personnes pour lesquelles aucune adresse électronique n'a été disponible ou qui n'ont pas répondu au questionnaire, les réseaux professionnels ont été consultés pour retrouver certaines données (au moins le nom de l'entreprise et le poste occupé). Cela devait également permettre dans certains cas de compléter les cases formation complémentaire, étranger, nombre de postes occupés et lieu de travail actuel.

✓ **Prise de contact avec les directeurs des formations des écoles**

Afin d'obtenir certaines données manquantes, les directeurs des formations des écoles ou les responsables des parcours bi-diplômants ont été contactés. A partir de leurs bases de données internes, ils ont pu me fournir un certain nombre d'informations, telles que la spécialité suivie en école, le travail actuel...

c) Analyse des données

Mon travail a consisté à analyser les informations des responsables de la filière, les réponses au questionnaire envoyé aux anciens diplômés et les informations retrouvées sur les réseaux professionnels ou par l'intermédiaire des écoles.

Les données ont été recueillies et classées dans un tableau Excel à 34 colonnes et à autant de lignes que de diplômés. A partir de celui-ci, des tableaux croisés dynamiques ont été réalisés pour trier les informations et construire des graphiques visuels.

d) Création d'un réseau

A partir du recensement des étudiants de la filière et des réponses au questionnaire, un réseau de pharmaciens-ingénieurs (acceptant d'y appartenir) a pu être créé.

La majorité des anciens étudiants de la filière Pharmacien-Ingénieur étant présents sur le réseau professionnel LinkedIn, nous avons pensé qu'un groupe LinkedIn était judicieux pour les réunir sans leur demander de remplir à nouveau leur profil sur un autre site. La rencontre avec Caroline Paliard a été capitale. En tant qu'ancienne présidente Intermines Rhône-Alpes, Mme Paliard a su me conseiller quant aux moyens à mettre en œuvre pour alimenter le réseau. Ainsi, un groupe LinkedIn Pharmacien-Ingénieur existant mais à l'abandon, créé par M. Esposito, ancien élève de la filière Pharmacien-Ingénieur, a été réactivé. Les membres y ont progressivement été ajoutés et des informations ont été données sur le mur du groupe quant à son utilisation. Le groupe a été gardé secret et est géré par l'administrateur que je suis. Cela permet de trier les entrées pour garder un réseau fort et compétent.

Afin d'annoncer le développement du réseau, un message d'accueil a été rédigé à l'attention des membres du groupe (Figure 8):



Pharmacien Ingénieur 🔒

Discussions Annonces À propos Recherche Gérer

Pauline Bonett Project manager in industrial organization - Pierre Fabre

Développement du réseau Pharmacien Ingénieur

Bonjour à tous,
Et bienvenue dans ce groupe chers pharmacien-ingénieurs !

Dans le cadre de ma thèse de Pharmacie, je reprends le flambeau du groupe pour développer le réseau d'anciens élèves.
Notre communauté comprenant aujourd'hui plus de 200 personnes, nous avons beaucoup à échanger.
Ce groupe a pour vocation d'augmenter la visibilité de la filière, de partager nos expériences et de diffuser des offres d'emploi.
Nous comptons sur vous tous pour le faire vivre! Alors n'hésitez pas à communiquer!
Merci pour votre implication.

Remerciements spéciaux à Guillaume Esposito, Antoine Frison et Stefan Condruz, pour leur contribution.

[Commenter \(3\)](#) • [J'aime \(21\)](#) • [Ne plus suivre](#)

il y a 4 mois

Figure 8 : Message de bienvenue LinkedIn

Par ailleurs, un site internet spécifique à la filière a été mis en ligne sur le site de l'Association des Anciens de la Faculté de Pharmacie de Lyon (ANCEPHAL). Pascal Chenal, ancien étudiant de la filière, a réalisé le site dans le cadre de sa thèse de Pharmacie, après que nous ayons décidé en accord avec le responsable de la filière des rubriques à insérer. Ce site a pour vocation de présenter la filière, les écoles et leurs débouchés, de donner des explications sur les démarches administratives pour intégrer la filière et constituer les dossiers des écoles, de diffuser des cours en ligne, des statistiques et des offres de stage ou d'emploi, et enfin de créer un réseau d'anciens élèves par le biais d'un annuaire. Cet annuaire, matérialisé sous forme de fiches descriptives individuelles reportant les parcours de chacun, permettra de suivre les évolutions des diplômés et de contacter les personnes dont le profil et le parcours nous intéresse, pour obtenir des informations ou recruter. Pour l'hébergement du site, j'ai contacté le président d'ANCEPHAL M. Montreuil avant de confier

les négociations à Pascal Chenal. Le site est désormais disponible à l'adresse suivante : www.ingenieur.ancephal.fr (4).

Cependant, les informations disponibles sur ce site ne sont pas à jour et l'annuaire n'est pas complété. Cela constituera vraisemblablement le travail d'un futur étudiant de la filière, qui devra modifier le code et récupérer les données de ce manuscrit.

3. Résultats

a) Recensement des étudiants et diplômés de la filière Pharmacien-Ingénieur

L'analyse des données des responsables de la filière a permis dans un premier temps de comptabiliser le nombre de promotions, d'étudiants, et de diplômés de la filière Pharmacien-Ingénieur.

Le nombre de promotions d'étudiants de 2^{ème} année de Pharmacie ayant appartenu à la filière Pharmacien-Ingénieur s'élève à ce jour à 23. Depuis la création de la filière, 18 d'entre elles sont diplômées.

Le nombre d'étudiants ayant appartenus à la filière entre 1993-1994 et 2015-2016 s'élève à 449. Parmi eux, 213 étudiants sont déjà diplômés et 117 sont en cours de cursus. Les autres ont abandonné la filière, faute de motivation ou de résultats.

✓ Recensement des étudiants de la filière et taux de réussite

Le Tableau 25 recense l'ensemble des étudiants inscrits dans la filière Pharmacien-Ingénieur depuis sa création, de la 2^{ème} année de Pharmacie à l'intégration en école d'ingénieurs.

Année universitaire	2A	3A	4A	Intégration école
1993-94		5		
1994-95	5		5	
1995-96	9	4		5
1996-97	9	ND	ND	
1997-98	13	ND	ND	3
1998-99	19	ND	ND	9
1999-2000	15	ND	ND	10
2000-01	10	ND	ND	12
2001-02	13	ND	ND	20
2002-03	11	ND	ND	13
2003-04	10	ND	ND	10
2004-05	8	ND	ND	15
2005-06	16	ND	ND	11
2006-07	37	ND	ND	10
2007-08	37	ND	ND	6
2008-09	28	ND	ND	13
2009-10	17	ND	ND	17
2010-11	31	15	ND	15
2011-12	25	26	12	20
2012-13	31	18	21	11
2013-14	34	22	19	16
2014-15	40	28	19	17
2015-16	27	30	22	18

Tableau 25 : Recensement des étudiants de la filière Pharmacien-Ingénieur

Au démarrage de la filière, seuls 5 étudiants suivaient le cursus. A cette époque, la totalité des étudiants engagés finissaient leur formation.

Depuis, le nombre d'élèves inscrits en 2^{ème} année a quasiment constamment augmenté. Ces dernières années, une trentaine d'étudiants en moyenne s'inscrit en 2^{ème} année de Pharmacie en filière Pharmacien-Ingénieur.

Une nette augmentation des effectifs de 2^{ème} année a été constatée à partir de l'année 2006 alors que le nombre d'étudiants admis en école a par ailleurs peu augmenté. Depuis 2006, la sélection s'effectue progressivement entre la 2^{ème} année de Pharmacie et l'intégration en école. Diverses raisons poussent les étudiants à arrêter en cours de cursus :

- sélection progressive sur résultats : sélection initiale moins drastique mais accompagnement personnalisé annuel. Au cours des entretiens individuels de début d'année, certains étudiants sont réorientés faute de résultats suffisants,
- abandons, changement de filières,
- échecs d'admission en écoles.

Le pourcentage d'étudiants de 2^{ème} année allant jusqu'au double diplôme a nettement diminué en 2006 mais a tendance depuis à augmenter à nouveau tout en restant en dessous du seuil initial. La réussite n'est plus garantie à l'entrée de la filière mais se stabilise positivement autour de 57 % (chiffre basé sur les 4 dernières années).

Le nombre de diplômés, malgré la chute du taux de réussite par rapport aux premières années de la filière, a augmenté progressivement du fait de l'augmentation des effectifs de départ.

Les figures 9 et 10 illustrent tout cela.

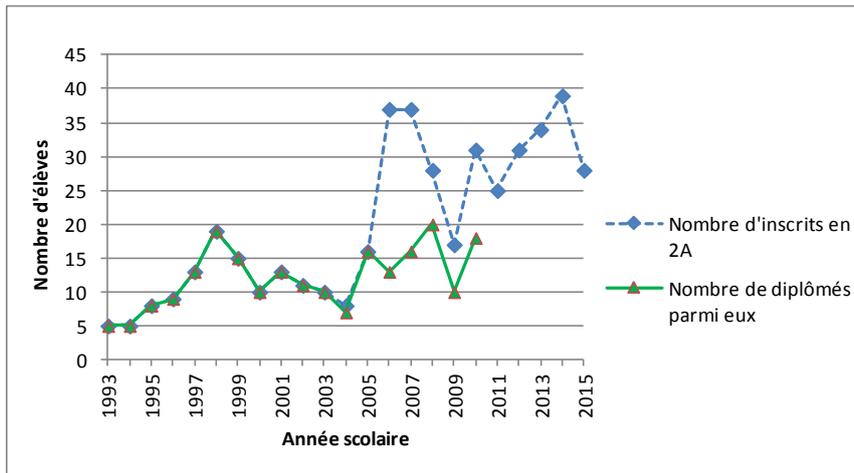


Figure 9 : Evolution des effectifs au sein de la filière Pharmacien-Ingénieur

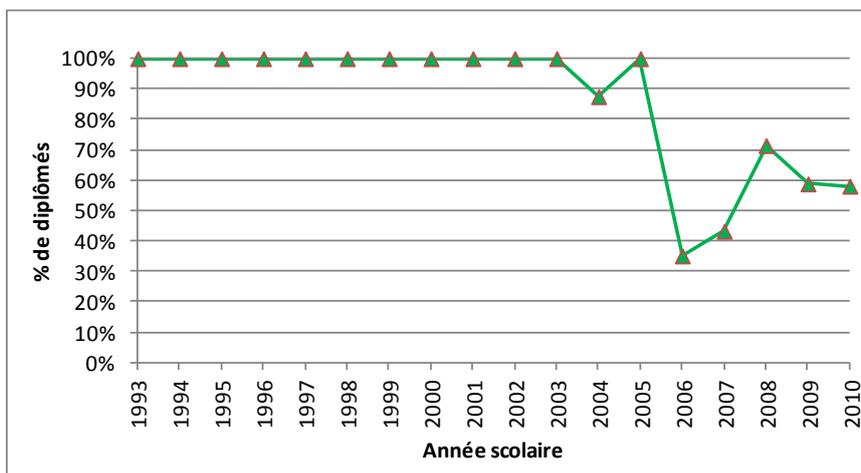


Figure 10 : Evolution du taux de réussite de la filière Pharmacien-Ingénieur

Au global, 73 % (213/292) des étudiants s'étant engagés dans la filière entre 1993 et 2010 ont intégré une école, puis obtenu leur diplôme d'ingénieur.

Jusqu'en 2015, une fois l'école intégrée, 100 % des étudiants finissaient leur cursus avec le double diplôme. Notons cependant deux exceptions récentes : un redoublement et un abandon à l'EPM.

En moyenne, on note sur les 4 dernières années que sur 31 étudiants inscrits en 2^{ème} année, 27 continuent en 3^{ème} année, 20 en 4^{ème} année et 16 intègrent une école.

✓ Répartition des admissions en écoles

Au total, 251 étudiants ont intégré une école depuis le début de la filière. Sur les 213 diplômés à ce jour, on observe la répartition dans les écoles suivante (Figure 11) :

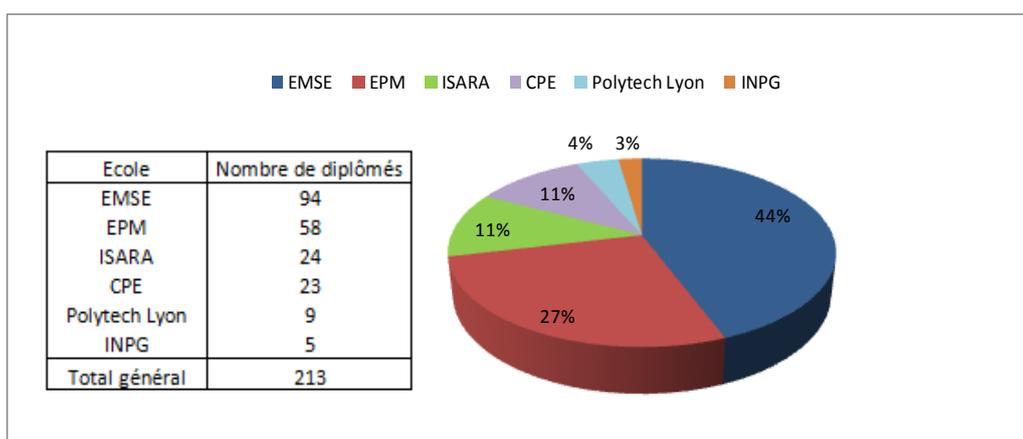


Figure 11 : Répartition des étudiants de la filière dans les différentes écoles partenaires

La répartition dans les écoles est inégale. On note que 44 % des diplômés sortent de l'EMSE et 27 % de l'EPM. Ainsi, plus de la moitié des effectifs sont partagés entre deux écoles. Ce sont les écoles qui ont le plus de succès auprès des étudiants de la filière. On retrouve ensuite 11 % des étudiants diplômés de CPE et 11 % de l'ISARA. Polytech Lyon et l'INPG se partagent les quelques élèves restants.

Le rayonnement et classement national de l'EMSE ainsi que l'attractivité de l'EPM à l'étranger expliquent en grande partie ces différences mais ces chiffres sont à pondérer du

fait que toutes les écoles ne sont pas devenues partenaires de l'ISPB au même moment. Le partenariat avec l'INPG a notamment été signé 16 ans après le partenariat de l'EMSE.

La Figure 12 représente l'évolution du nombre de diplômés par école depuis 1997.

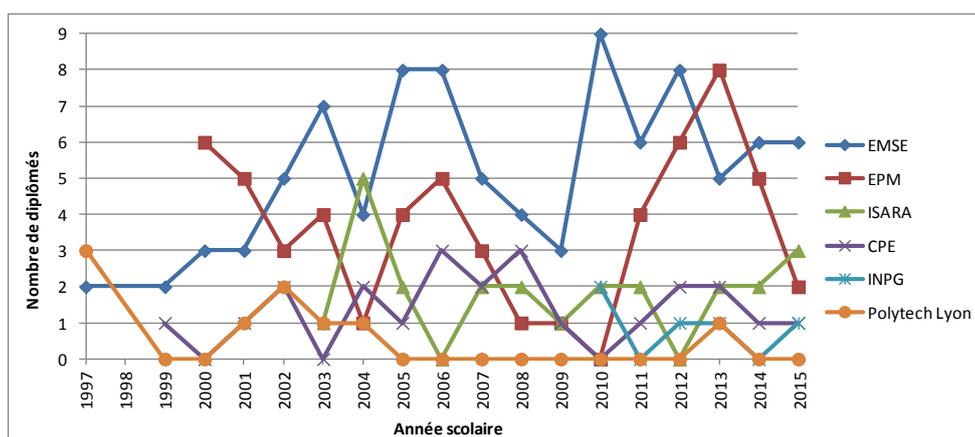


Figure 12 : Evolution du nombre de diplômés par école

Si l'EPM a attiré de façon importante les élèves dans les deux années qui ont suivi la création du partenariat, l'EMSE a ensuite globalement toujours recruté plus d'élèves. Ces deux écoles n'ont pas accueilli un nombre régulier d'élèves : elles sélectionnent les dossiers et le nombre de postulants varie d'une année sur l'autre. Les quatre autres écoles voient leur nombre d'admissions bien plus stable, mais en plus petit nombre. En moyenne, l'EMSE a accueilli 5 étudiants par an, l'EPM 3, l'ISARA 2, CPE et l'INPG 1. Polytech Lyon a accepté 1 étudiant tous les 2 ans.

La figure 12 permet également d'avoir une idée des quotas d'admission en écoles, surtout pour les plus demandées (EMSE et EPM). On peut ainsi voir que ni l'EMSE ni l'EPM n'ont recruté plus de 10 étudiants sur une seule année.

✓ Répartition Hommes/Femmes

Parmi les diplômés, on constate la présence d'une majorité de femmes (Figure 13).

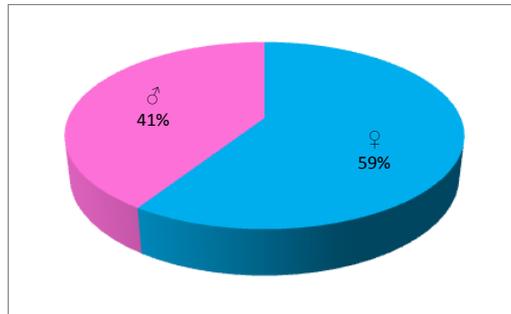


Figure 13 : Représentation des sexes au sein des diplômés pharmaciens-ingénieurs (n=213)

Cela n'est pas étonnant dans la mesure où les effectifs en Pharmacie sont majoritairement féminins.

b) Résultats issus du questionnaire et des réseaux professionnels

Afin de réaliser le bilan de la filière, la récolte des données n'a pas été chose facile. En effet, toutes les adresses électroniques valides n'ont pu être récupérées et certains anciens étudiants sont absents des réseaux professionnels.

Le questionnaire a été envoyé dans un premier temps par message électronique sous format Word à 179 personnes. Puis il a été envoyé sur LinkedIn, aux personnes présentes sur les réseaux n'ayant pas encore répondues et acceptant d'appartenir à mon réseau, sous

forme de lien renvoyant vers le questionnaire en ligne. Enfin, il a été diffusé sur le groupe LinkedIn Pharmacien-Ingénieur récemment créé.

Au total, 190 personnes ont reçu le questionnaire sur les 213 pharmaciens-ingénieurs diplômés.

117 réponses au questionnaire ont été obtenues sur ces 190 diplômés contactés, ce qui correspond à un taux de réponse de 62 %.

Parmi ceux qui n'ont pas répondu ou ceux que je n'ai pas pu contacter, j'ai quand même réussi à retrouver des informations à l'aide des réseaux des écoles et professionnels pour 75 personnes. Le réseau professionnel LinkedIn a été très efficace pour contacter les anciens étudiants et acquérir des informations.

5 récents diplômés sont en recherche d'emploi et aucune information n'a été trouvée pour 16 anciens étudiants. Parmi eux, il y a seulement 6 vrais perdus de vue pour lesquels aucun contact n'a été retrouvé.

Grace au questionnaire et aux réseaux divers, j'ai pu récupérer des données suffisamment informatives sur 192 personnes.

Ces données m'ont permis de faire des statistiques qui serviront de base de données pour les futurs étudiants et responsable(s) de la filière.

✓ **Spécialités en école**

Ce résultat a pu être déterminé à partir d'une base de données conséquente. En effet, les responsables des parcours bi-diplômants des écoles ont été contactés et ont cherché dans leur propre base de données, pour chaque pharmacien, la spécialité suivie

dans leur école. Tous les anciens diplômés n'ont pas pu être retrouvés mais une grande majorité.

Nous n'afficherons ici que les résultats des écoles suivantes : EMSE, CPE et ISARA (Figure 14). En effet, pour les autres écoles, la totalité des étudiants ont suivi la même option, soit parce qu'elle était imposée comme à l'EPM, soit par choix sur les conseils de l'école. L'EPM impose la filière « Génie chimique option biopharmaceutique », l'INPG conseille fortement la filière « Ingénierie de la chaîne logistique » et Polytech Lyon n'a vu que des étudiants ayant suivi le cursus « Génie des matériaux » dans un premier temps puis « Génie biomédical » dans un deuxième temps.

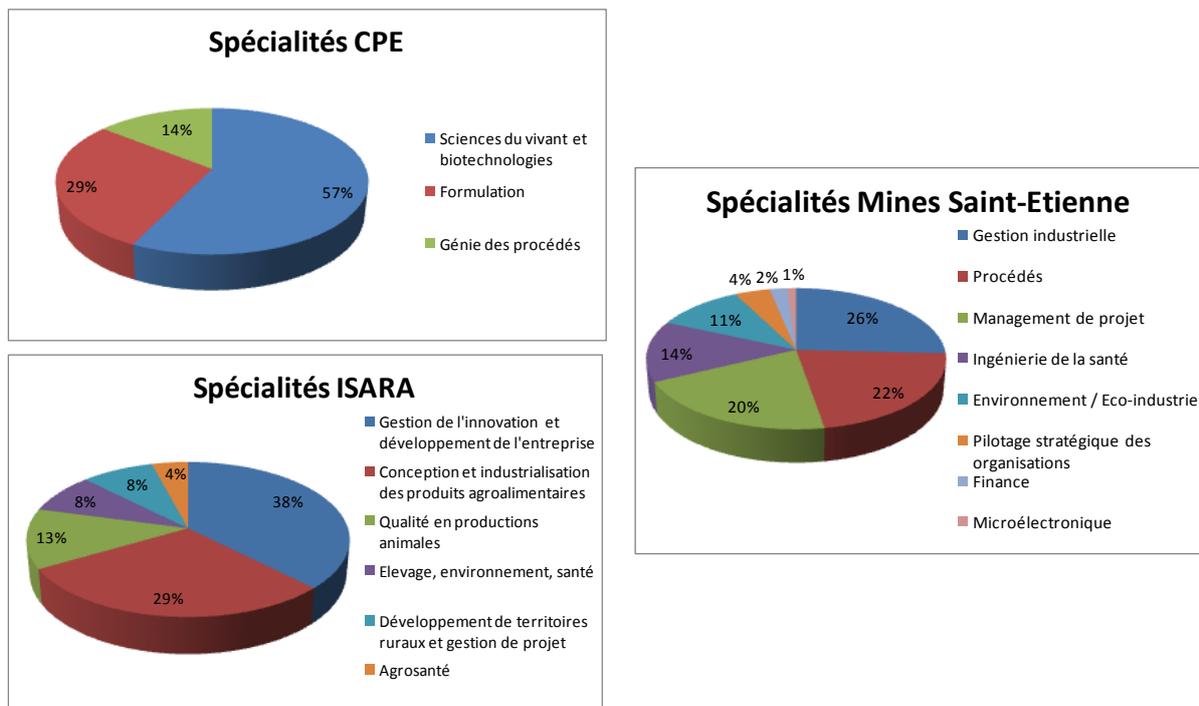


Figure 14 : Spécialités suivies dans les différentes écoles partenaires

CPE voit la majorité de ses étudiants pharmaciens-ingénieurs suivre l'option « Sciences du vivant et biotechnologies » (57 %). 29 % sont également intéressés par la « Formulation » et 14 % par le « Génie de procédés ».

L'ISARA voit le domaine d'approfondissement « Gestion de l'innovation et développement de l'entreprise » remporter les suffrages (38 %), suivi par le domaine « Conception et industrialisation des produits agroalimentaires » (29 %). La « Qualité en productions animales » intéresse aussi les étudiants pharmaciens-ingénieurs à hauteur de 13%.

L'EMSE voit ses élèves répartis dans les différentes majeures de façon plus homogène. La majeure la plus suivie reste néanmoins « Gestion industrielle » (26 %), ensuite vient la majeure « Procédés » (22 %) qui aujourd'hui est délaissée par rapport au début du partenariat, puis « Management de projets » (20 %). On retrouve enfin en plus petites proportions les majeures Ingénierie et Santé », et « Environnement ». D'autres majeures non en lien direct avec l'environnement pharmaceutique apparaissent encore dans les statistiques mais sont minoritaires.

✓ **Evaluation des écoles**

L'avis des diplômés sur l'école d'ingénieurs suivie (avantages/inconvénients) était demandé dans le questionnaire. Les réponses à cette question ont été diverses et regroupées par thématiques :

- équipes et moyens pédagogiques: satisfactions et déceptions,
- connexion avec l'industrie,
- investissement personnel,
- débouchés,
- renommée,
- utilité du réseau,

- qualité de vie étudiante,
- inconvénients et autres.

Le tableau ci-dessous (Tableau 26) cote pour chaque école chacun des critères. Un tableau en Annexes reprend l'ensemble des remarques faites par les anciens élèves.

	EMSE	EPM	CPE	INPG	ISARA	Polytech Lyon
Taux de réponse	55% (n=52)	59% (n=34)	52% (n=12)	80% (n=4)	50% (n=12)	33% (n=3)
Equipes pédagogiques /Encadrement	**	***	***	**	**	**
Moyens pédagogiques	***	***	***	**	**	**
Connexion avec industrie	***	***	***	***	***	*
Investissement	**	***	***	*	*	**
Débouchés	Ecole généraliste -> Variés Management	Biotechnologies Procédés Canada	Chimie R&D Production	Production Logistique	Biotechnologies Agro-alimentaire Recherche	Dispositifs médicaux
Renommée	***	**	**	**	*	*
Utilité du réseau	***	**	*	**	**	*
Qualité de vie étudiante	***	***	**	***	***	***
Inconvénients autres		Stage de fin d'études non compris	Frais de scolarité élevés		Frais de scolarité élevés	

Tableau 26 : Evaluation des écoles d'ingénieurs par les diplômés pharmaciens-ingénieurs

✓ Réseau des écoles

Le graphique ci-dessous (Figure 15) permet de mettre des chiffres sur ce qui a été évalué précédemment.

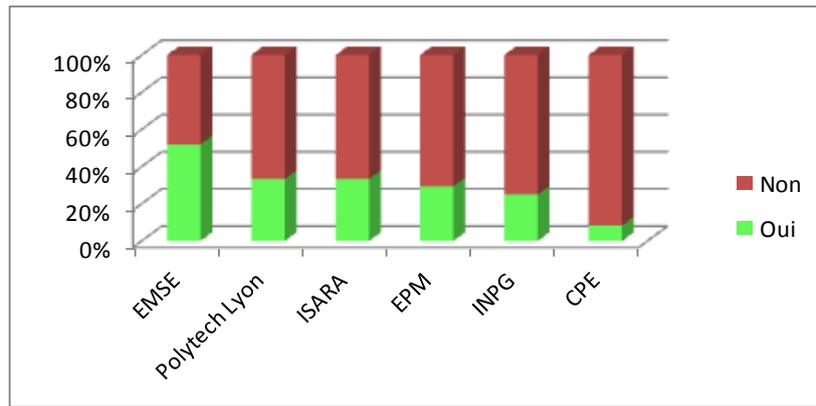


Figure 15 : Utilité du réseau de l'école selon les anciens pharmaciens-ingénieurs

Nous pouvons voir que le réseau le plus utile est bien celui de l'EMSE avec 52 % des anciens étudiants l'ayant déjà utilisé et trouvé utile (n=27). Arrivent ensuite Polytech Lyon (mais avec seulement 3 réponses d'anciens étudiants dont n=1 positive) et l'ISARA (n=4). 33 % des anciens élèves de ces écoles trouvent leur réseau efficace. L'EPM et l'INPG arrivent derrière avec respectivement 29 % et 25 % des étudiants voyant un intérêt au réseau de l'école (n=10 et n=1). Enfin, seulement 8 % des étudiants de CPE utilisent leur réseau (n=1).

✓ Formations complémentaires

Au moins 38 anciens diplômés (sur 149) ont fait une formation complémentaire : Master 2, Mastère Spécialisé, MBA, Doctorat, cours de langue... Cela représente au minimum 18 % des pharmaciens-ingénieurs. L'intérêt de la formation et les motivations ne seront pas décrites ici car très variables en fonction de la formation choisie et des postes envisagés par la suite.

Cette donnée a pu être établie à partir des réponses au questionnaire mais aussi à partir du réseau professionnel LinkedIn. En effet, sur ce dernier, on trouve une rubrique formation qui nous renseigne sur ce qui a été suivi par la personne.

La Figure 16 donne une idée des formations complémentaires les plus suivies :

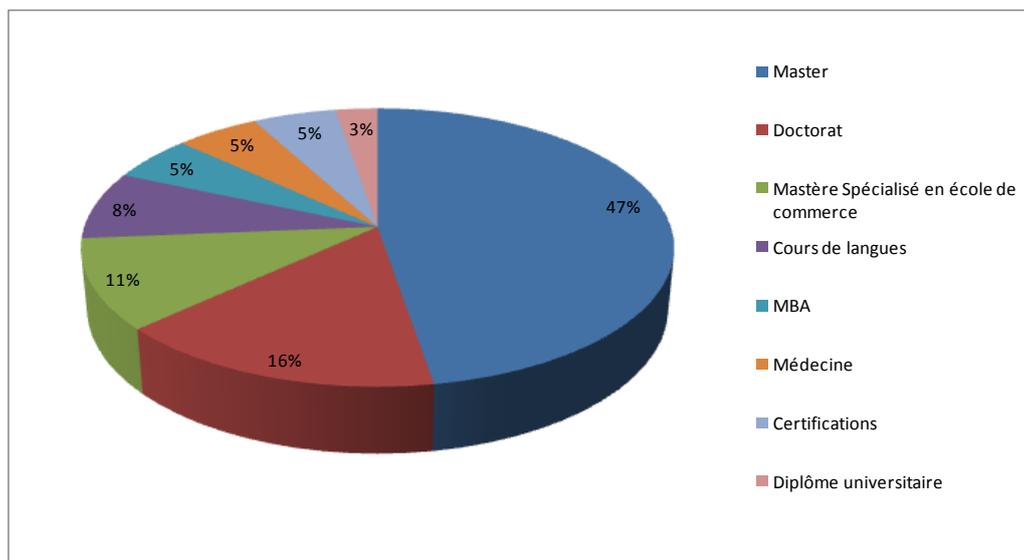


Figure 16 : Formations complémentaires réalisées par les pharmaciens-ingénieurs

18 anciens diplômés, soient 47 % de ceux qui ont suivi une formation complémentaire, ont fait en parallèle de leurs études ou dans la foulée un Master, recherche ou appliqué, à l'Université ou dans une école. 6 personnes ont continué jusqu'à la thèse de doctorat, 6 personnes ont plutôt privilégié une formation commerciale via un Mastère Spécialisé (n=4) ou un MBA (n=2) et 3 anciens diplômés ont souhaité se perfectionner ou apprendre une nouvelle langue. Enfin, 2 profils originaux se sont retournés vers les études de médecine et 2 personnes ont passé des certifications (dont 1 pour travailler dans l'humanitaire et 1 qui a obtenu un diplôme universitaire pour ensuite fonder une entreprise).

✓ **Embauche à la suite du stage de fin d'études**

Un indice pour évaluer la qualité et les débouchés de la formation est le pourcentage d'élèves embauchés après leur stage de fin d'étude. On peut voir sur la figure ci-dessous (Figure 17) que pour une moitié des étudiants, le stage de fin d'études débouche sur un premier emploi. Parmi ceux à qui il a été proposé de continuer dans l'entreprise, tous n'ont pas accepté l'offre d'embauche, certains ont préféré se tourner vers un autre poste.

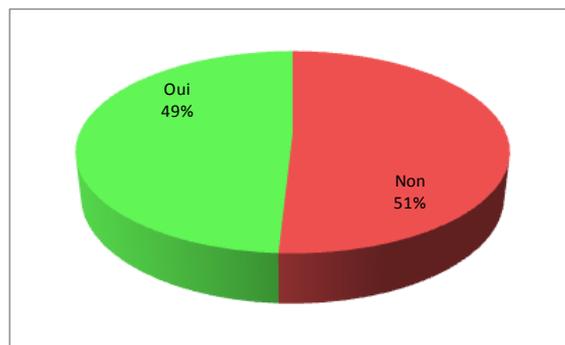


Figure 17 : Pourcentage de diplômés dont le stage de fin d'études a débouché sur un emploi

✓ **Délai pour trouver le 1^{er} emploi**

Globalement, le délai pour trouver son premier emploi est assez court (Figure 18).

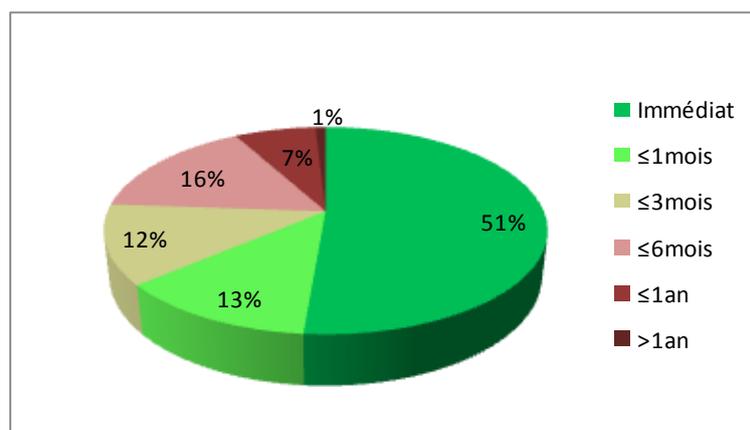


Figure 18 : Délai pour trouver le 1^{er} emploi chez les diplômés de la filière Pharmacien-Ingénieur

Plus des $\frac{3}{4}$ des étudiants ont trouvé un premier emploi en moins de 3 mois, dont 51 % immédiatement, 13 % en moins d'un mois et 12 % entre 1 mois et 3 mois. Parmi ceux qui ont trouvé immédiatement, on retrouve ceux qui ont été prolongés après leur stage de fin d'études mais pas seulement. L'embauche est donc rapide à la suite de la double formation. Pour obtenir ce premier emploi, 78 % des étudiants étaient mobiles. Parmi eux, presque la moitié a trouvé immédiatement. Cependant, sur les 22 % de non mobiles, 56 % ont également trouvé leur premier emploi immédiatement.

Sur l'ensemble des anciens diplômés ayant répondu à mon questionnaire, 16 % ont mis entre 3 et 6 mois à trouver et 7 % entre 6 mois et 1 an.

Jusqu'à présent, un seul étudiant a eu à chercher plus d'un an son premier travail.

Ce délai pour trouver un premier emploi est variable en fonction des écoles. La Figure 19 ci-dessous illustre cela :

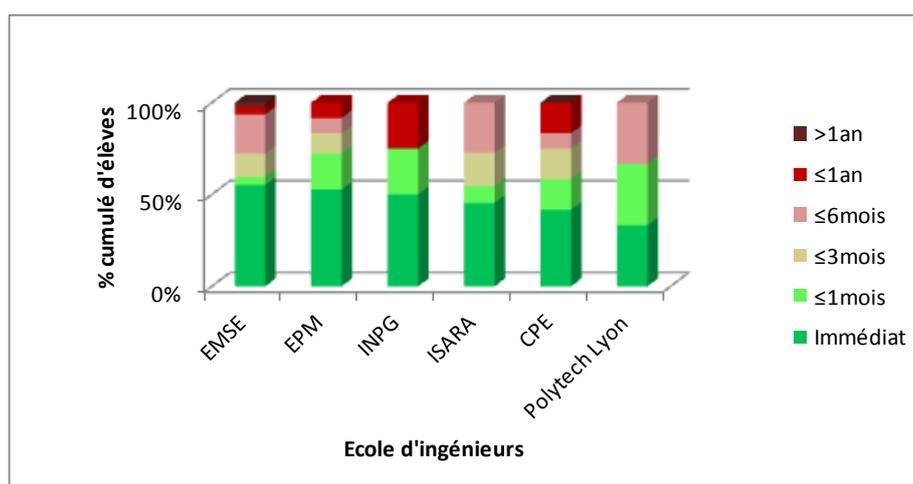


Figure 19 : Délai pour trouver le 1^{er} emploi en fonction de l'école

On peut en effet voir que l'EMSE est l'école après laquelle il est le plus facile de trouver du travail rapidement. 72 % des étudiants trouvent un travail en moins de 3 mois dont 55 % immédiatement. L'EPM réalise un moins bon score sur le nombre d'étudiants embauchés immédiatement (53 %) mais est la meilleure école sur le délai global de 3 mois avec 83 % de ses étudiants en poste au bout de ce délai. L'ISARA voit seulement 45 % de ses étudiants embauchés tout de suite mais 72 % au bout de 3 mois. Les étudiants de CPE ont « légèrement plus de difficultés » à trouver rapidement du travail : 42 % seulement trouvent un emploi immédiatement après leur stage, mais l'insertion au bout de 3 mois est de 76 %. Polytech Lyon et l'INPG sont difficiles à évaluer du fait du nombre insuffisant d'élèves diplômés de ces écoles. Cependant, il semblerait à première vue que l'INPG permet un recrutement plus rapide que Polytech Lyon.

✓ Salaire de première embauche

Le salaire de première embauche est un bon indicateur de la valeur de la formation. Ainsi, la médiane du salaire annuel brut moyen en sortie d'école à l'âge moyen de 25 ans s'élève à 35 k€. La dispersion des salaires peut être perçue dans la Figure 20 ci-dessous :

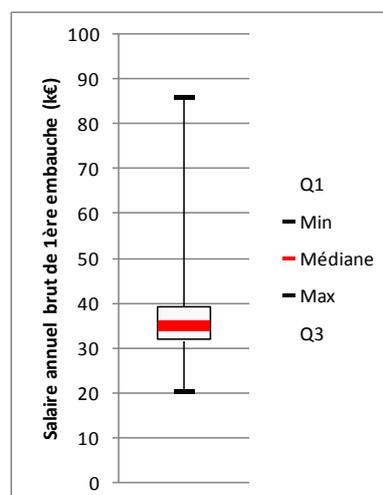


Figure 20 : Dispersion des salaires au 1^{er} emploi (âge moyen de 25ans) (n=105)

Les salaires s'échelonnent de 20 à 86 k€. Le salaire le plus bas a été retrouvé chez une personne ayant continué sur la voie du doctorat à la sortie de l'école, tandis que le plus haut a été constaté chez un étudiant ayant commencé à travailler en Suisse où les salaires sont plus attrayants.

Le salaire en sortie d'école est un élément à comparer entre écoles, car comme on peut le voir sur la Figure 21, des différences entre les écoles existent.

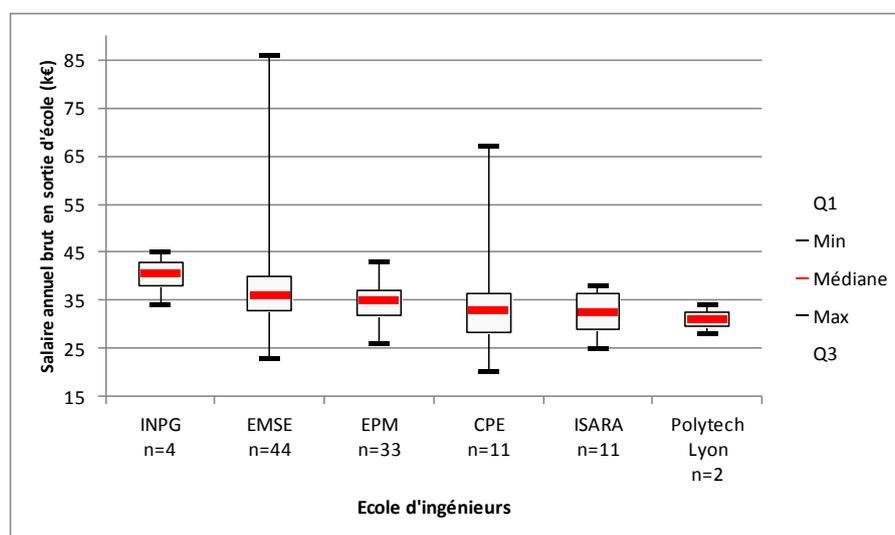


Figure 21 : Dispersion des salaires en sortie d'école selon l'école

L'INPG est l'école pour laquelle la médiane des salaires est la plus importante. La moitié des étudiants ont obtenu un salaire d'embauche supérieur à 40,6 k€ pour leur premier emploi. Cependant, cette valeur est à pondérer, car le nombre d'étudiants passés par cette école est faible. L'EMSE arrive loin derrière avec 50 % de ses étudiants ayant obtenu un salaire supérieur à 36 k€ pour leur premier travail. L'EPM est encore légèrement moins cotée avec une majorité de ses élèves au premier salaire supérieur à 35 k€ tandis que CPE et l'ISARA voient la majorité de leurs élèves obtenir un salaire de premier emploi

supérieur à 33 k€. Enfin Polytech Lyon est encore plus loin dans les grilles de salaire avec une médiane à 31 k€ soit quasiment 10 k€ annuel en moins par rapport à l'INPG.

En ne regardant pas la médiane mais les boîtes (Figure 21), qui représentent les tranches de salaire où l'on retrouve la moitié des étudiants, le classement des écoles est identique.

En revanche, en ne considérant que les valeurs extrêmes, le bilan est différent. L'EMSE arrive première pour le salaire maximum, avec un diplômé ayant décroché un salaire de 85 k€ dès son premier emploi. CPE a également vu un élève obtenir un salaire d'entrée très élevé à 67 k€ mais c'est aussi l'école pour laquelle le plus bas salaire a été constaté. CPE et l'EMSE sont les écoles pour lesquelles les plus grandes disparités sont observées.

✓ **Domaine d'activité**

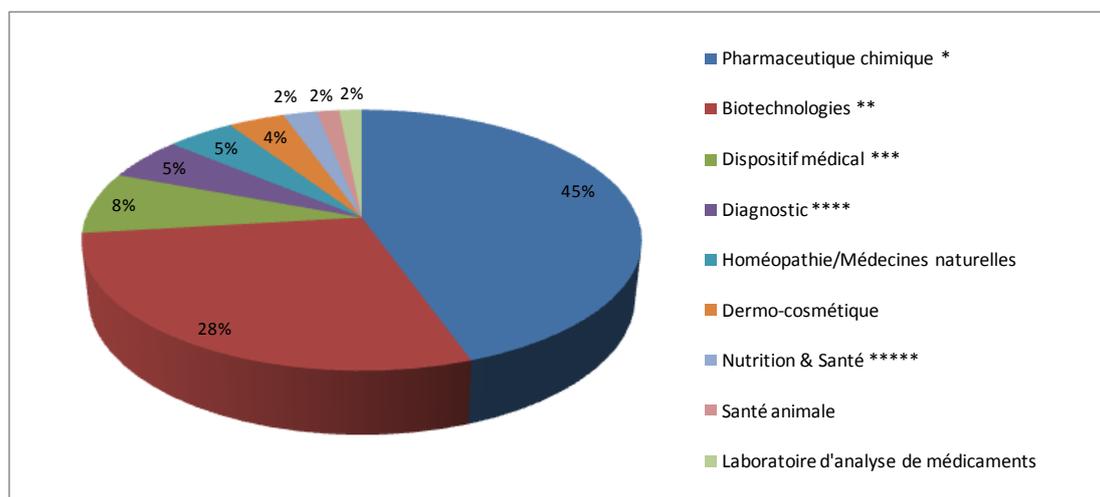
Sur les 190 pharmaciens-ingénieurs retrouvés et en poste au 30 janvier 2016, 180 travaillent dans la santé soit 95 %. Parmi eux :

- 130 travaillent dans une industrie de santé soit 68 %,
- 50 travaillent dans la santé en dehors d'une industrie (soit 26 %) dont :
 - 18 personnes travaillant dans des cabinets de conseil (10 %),
 - 11 pharmaciens d'officine (6 %),
 - 5 personnes évoluant en milieu hospitalier (3 %),
 - 4 personnes dans les institutions de santé ou l'administration publique, 4 grossistes,
 - 3 personnes dans un institut de recherche dont 2 doctorants,
 - 2 médecins,

- 1 personne dans l'humanitaire, 1 dans un organisme d'études de marchés et enfin 1 en parapharmacie.

Sur les 11 pharmaciens d'officine, on retrouve 8 titulaires et 3 adjoints, ce qui témoigne de la volonté d'entreprenariat. Le temps de travail en industrie avant reconversion est en moyenne de 8 ans. Et le ratio hommes/femmes est quasi-équivalent : 5 hommes/6 femmes.

Concernant les pharmaciens-ingénieurs travaillant dans une industrie de santé (n=130), la répartition au sein des industries de la santé est la suivante (Figure 22) :



* Médicaments issus de la chimie classique, radiopharmaceutiques...

** Médicaments issus du vivant, anticorps...

*** Gaz médicaux, équipements médicaux, seringues...

**** Tests diagnostics

***** Compléments alimentaires, alicaments

Figure 22 : Représentation des différents domaines d'activité des industries de la santé

Conformément à nos attentes, l'industrie du médicament est le domaine le plus représenté (médicaments issus de la chimie classique et des biotechnologies).

Nous avons répertorié sur le graphique ci-dessous (Figure 23) les entreprises dans lesquelles on retrouve le plus grand nombre de pharmaciens-ingénieurs :

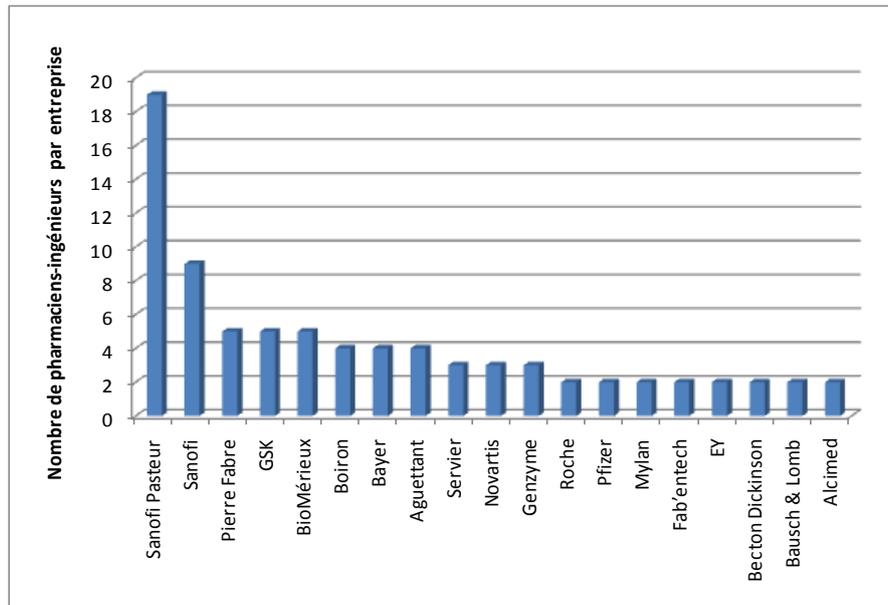


Figure 23 : Principales entreprises pharmaceutiques recrutant les pharmaciens-ingénieurs

Sanofi Pasteur, spécialisée dans la production de vaccins, est l'entreprise la plus représentée avec 19 personnes y travaillant. Sanofi « chimie » arrive ensuite avec 9 anciens diplômés de la filière recrutés, puis Pierre Fabre, GSK et BioMérieux avec 5 postes occupés par des pharmaciens-ingénieurs pour chacune d'elles. Boiron, Bayer et Aguettant emploient 4 pharmaciens-ingénieurs, Servier, Novartis et Genzyme 3. On retrouve ensuite 8 entreprises où ne figurent que 2 pharmaciens-ingénieurs dont Roche, Pfizer, Mylan. Dans les autres entreprises non représentées (dont certaines très connues), on ne retrouve qu'un seul pharmacien-ingénieur (Teva, Merck, Norgine...).

Les industries du dispositif médical, du diagnostic (malgré BioMérieux), et de la dermo-cosmétique (malgré Pierre Fabre) sont loin derrière les industries du médicament, avec respectivement 8 %, 5 % et 4 % des effectifs y travaillant. Les laboratoires de santé animale type Merial ou Ceva sont également très faiblement représentés, contrairement à ce qu'on aurait pu penser.

10 anciens diplômés de la filière ont un travail qui n'a rien à voir avec la pharmacie, où seul le volet ingénieur est utilisé. 3 sont retrouvées dans l'environnement, 2 en audit financier dans des cabinets de conseil et 2 dans l'énergie. Enfin, on retrouve 1 personne dans chacun des domaines suivants : commerce de montres de luxe, agroalimentaire et Education nationale.

Le tableau ci-dessous (Tableau 27) liste les places occupées par les pharmaciens-ingénieurs, dans la santé ou non, en entreprise ou autre :

Domaine de travail	Total
Industrie pharmaceutique chimique *	58
Biotechnologies **	37
Cabinets d'ingénierie et de conseils	20
Officine	11
Dispositif médical ***	10
Diagnostic ****	7
Homéopathie/Médecines naturelles	6
Hôpital	5
Industrie dermo-cosmétique	5
Administration publique/Institution de santé	4
Grossiste	4
Environnement	3
Institut de recherche	3
Nutrition & Santé *****	3
Energie	2
Laboratoire d'analyse de médicaments	2
Santé animale	2
Médecine	2
Commerce de détail	1
Etudes de marché	1
Humanitaire	1
Parapharmacie	1
Education nationale	1
Agroalimentaire	1

Tableau 27 : Répartition des pharmaciens-ingénieurs dans les différents domaines de travail

Au global, cela donne la répartition suivante (Figure 24) :

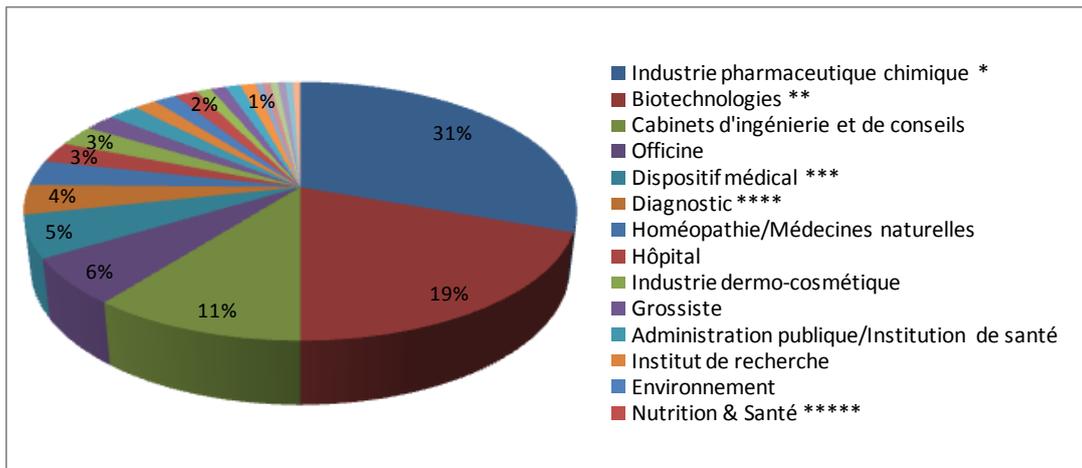


Figure 24 : Répartition des pharmaciens-ingénieurs dans les différents domaines de travail

Les domaines d'activité les plus représentés seulement sont légendés.

✓ Secteurs d'activité et postes occupés

La répartition des pharmaciens-ingénieurs dans les différents secteurs d'activités est représentée dans la figure ci-dessous (Figure 25).

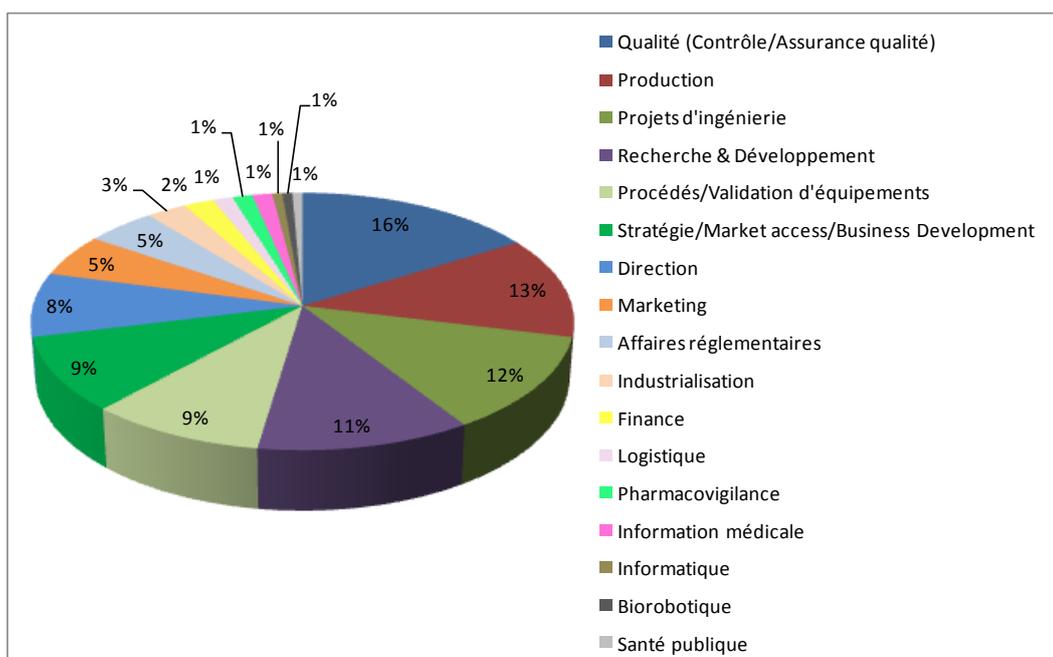


Figure 25 : Répartition des pharmaciens-ingénieurs dans les différents secteurs d'activité

Cette répartition a pu être déterminée sur un échantillon de 149 personnes. La qualité, englobant le contrôle qualité (contrôles des médicaments et produits de santé) et l'assurance qualité, se place en tête avec 16 % des effectifs, ce qui peut sembler étonnant dans la mesure où c'est un secteur accessible avec le seul diplôme de pharmacien. De même, la production se démarque avec 13 % des effectifs, mais dans cette branche le diplôme d'ingénieur apporte une plus-value non négligeable. On retrouve ensuite 12 % des pharmaciens-ingénieurs dans le vaste monde des projets (non liés aux autres secteurs), 11 % dans la recherche et le développement et 9 % dans la validation d'équipements ou les procédés, de même que 9 % à des postes stratégiques. Ensuite, surviennent les postes de direction avec une part assez conséquente (8 %), ce qui montre la propension de la filière à former des dirigeants d'entreprise. Puis, sont représentés en 8^{ème} et 9^{ème} places à part égale (5 %) les affaires réglementaires et le marketing. En deçà de 3 % des effectifs, on retrouve encore de nombreux secteurs d'activité tels que l'industrialisation, la finance, la logistique, la pharmacovigilance...

Toutes les branches ou presque sont desservies quelle que soit l'école, ainsi on ne se ferme pas de portes en choisissant telle ou telle école.

Cependant, on remarque sur la figure ci-dessous (Figure 26) que :

- Polytech Lyon et l'EMSE ont une plus forte propension à former des dirigeants d'entreprise et des personnes occupant des postes stratégiques,
- CPE et l'ISARA mènent fortement vers les métiers dans la recherche et développement (~30 % des effectifs retrouvés dans ce secteur),

- l'EPM oriente une grande partie de ses étudiants vers les procédés et la validation (23 % des effectifs),
- l'INPG dirige massivement vers la production (40 %).

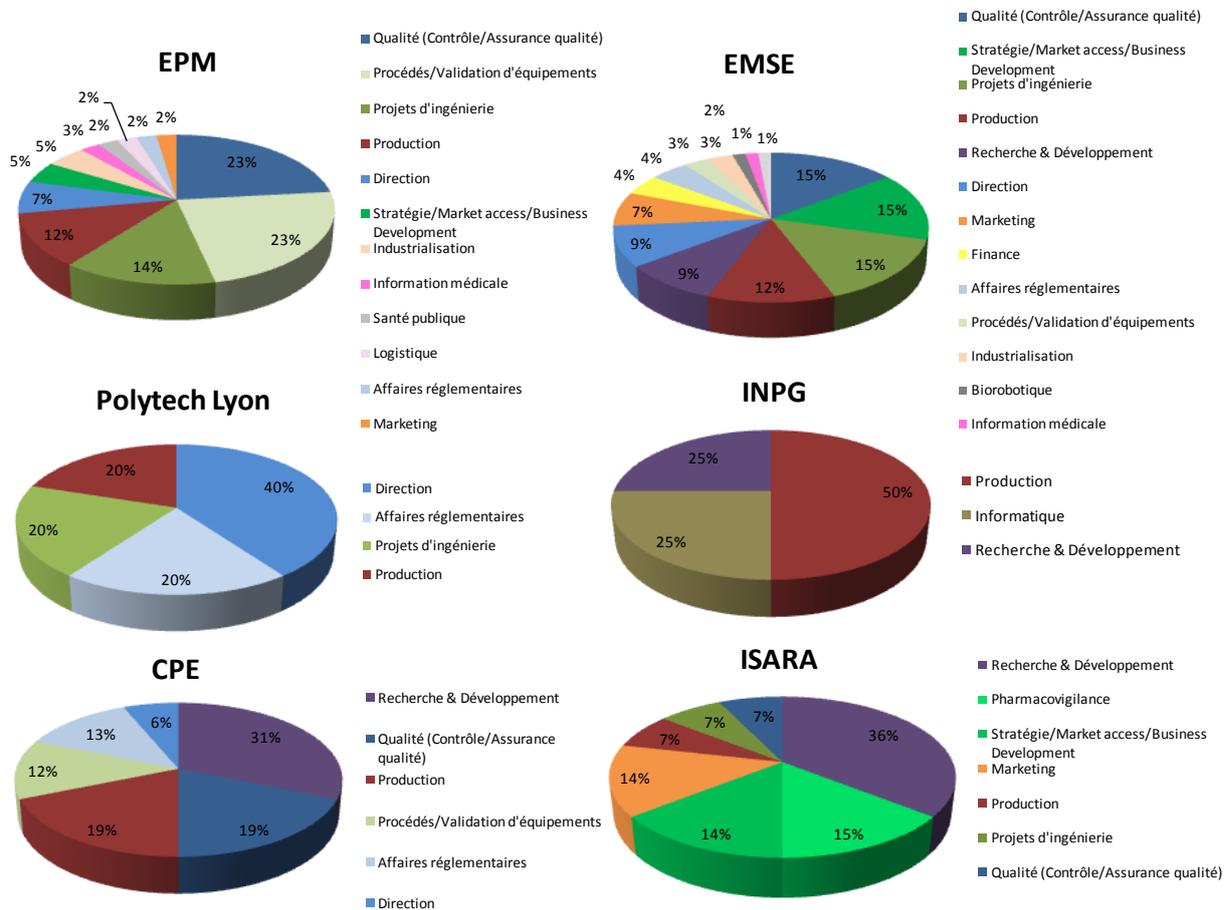


Figure 26 : Secteurs d'activités en fonction des écoles

Venant de décrire les secteurs dans lesquels chaque école se démarque, nous allons maintenant parler des principaux secteurs d'activité : la qualité et les projets d'ingénierie. La qualité est particulièrement prisée des étudiants sortant de l'EPM, bien que retrouvée dans toutes les écoles hormis Polytech Lyon et l'INPG. Il s'agit du secteur d'activité dans lequel on retrouve le plus d'anciens pour l'EPM (23 %) et l'EMSE (15 %). Quelle que soit l'école en

dehors de CPE, le métier de chef de projet est souvent représenté. Polytech Lyon voit 20 % de ses anciens étudiants travailler dans le secteur des projets, tandis que l'EMSE et l'EPM respectivement 15 % et 14 % de ses diplômés.

L'EMSE est l'école qui offre la plus grande diversité de parcours mais l'EPM n'est pas loin derrière. Ce sont les deux écoles qui voient le plus de voies différentes suivies. Mais ce sont aussi celles qui ont accueilli le plus d'élèves. Ainsi il est normal de constater de plus grandes disparités dans les choix. L'INPG est quant à elle l'école la plus spécialisée, cependant il faut tenir compte de la faiblesse des effectifs.

Les pharmaciens-ingénieurs changent en moyenne de poste tous les 2 ans et demi.

Les principaux postes retrouvés auxquels mène la filière Pharmacien-Ingénieur sont présentés dans le tableau ci-dessous (Tableau 28). Pour chacun d'eux, d'après les témoignages des anciens diplômés et des sources extérieures (25, 26), nous avons rapidement décrit les missions et responsabilités.

	Missions
Responsable assurance qualité	<ul style="list-style-type: none"> • Concevoir les procédures garantissant la qualité des produits • Suivre le contrôle de la qualité des matières premières et des moyens de production • Concevoir des solutions pour optimiser la qualité de la production • Contrôler la qualité des prestations des sous-traitants • Veiller à la conformité des produits finis (cahier des charges, normes, spécifications...) • Contribuer à la définition globale de la politique qualité de l'entreprise • Participer à la formation du personnel aux méthodes qualité
Responsable de production	<ul style="list-style-type: none"> • Piloter la production : affecter à chaque ressource (machine, homme) une charge de travail, assurer le planning de production, superviser les opérations • Manager les équipes de production: motiver, donner des objectifs, former, évaluer, assurer les entretiens de développement • Garantir le respect des contraintes quantités, qualité, coûts, délais • Garantir la qualité : assurer que les standards qualité soient appliqués correctement, améliorer les opérations pour atteindre les exigences GMP, assurer la revue des dossiers de lots, gérer les déviations, mener les investigations, les analyses de cause, les CAPA (Actions correctives), préparer et réaliser les inspections • Suivre la performance : définir et suivre des objectifs (tableaux de bord, reporting), contrôler les indicateurs de production, suivre les tendances, initier des actions d'amélioration continue, résoudre les problèmes • Proposer des évolutions et améliorations en termes d'organisation, de productivité, de logistique <p>Gérer les projets d'ingénierie: achats et mise en place de nouveaux équipements, revamping des zones de production, construction de bâtiments...</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définir les modalités d'industrialisations et coordonner la mise en fonction des équipements et installations • Gérer les relations avec les fournisseurs et sous-traitants • Gérer les interactions avec les services supports (maintenance, magasin, supply chain, contrôle qualité, assurance qualité...), apporter un appui technique aux différents services
Chef de projet	<ul style="list-style-type: none"> • Prendre en charge le projet du cahier des charges à la recette utilisateur et son déploiement • Suivre la conception du projet (besoin client, spécification fonctionnelle, livrables, critères de réception...) • Piloter le projet en constituant, organisant, coordonnant et animant l'équipe projet selon le cahier des charges (demande du client, budget, délais...) • Livrer le projet au niveau de qualité attendu par le client • Assurer la rentabilité du projet • Assurer le suivi auprès des clients

<p>Ingénieur développement/Chef de produit</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Assurer une veille marketing : état du marché, besoins des consommateurs, concurrence • Définir les caractéristiques des nouveaux produits • Rédiger les cahiers des charges techniques • Piloter les projets de recherche • Mettre au point les procédés de fabrication industrielle • Consulter et sélectionner fournisseurs et sous-traitants • Déposer le dossier aux autorités de santé • Réaliser le plan marketing du produit ou de la gamme • Concevoir le « plan média » de mise sur le marché du produit • Apporter un appui technique au réseau commercial • Analyser les ventes des produits existants et proposer des ajustements (changement de prix ou d'argumentaire, campagne de promotion...)
<p>Responsable validation</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Définir et mettre en œuvre des plans de validation des process • Coordonner et planifier des activités de validation / qualification • Contrôler la mise en œuvre de la validation des process • Contrôler les protocoles et les rapports de validation • Vérifier la qualification des équipements et des personnes • Animer les groupes de validation des process • Gérer les ressources humaines de son organisation (recrutement, évaluation, formation...) • Promouvoir l'approche réglementaire en matière de validation
<p>Business developer</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier et exploiter les données et publications scientifiques • Définir et coordonner les études produits et marchés • Synthétiser et proposer des orientations à la direction et aux entités de recherche • Diffuser les informations scientifiques et techniques stratégiques aux services concernés • Identifier les prospects et les nouveaux marchés, préparer des réponses aux appels d'offre • Elaborer, contrôler et suivre la planification de la production en lien avec les prévisions de ventes, dans le respect des coûts, de la qualité, de la sécurité et des délais • Réaliser une analyse technique et statistique des plans cliniques, définir et mettre en œuvre des actions de prospection adaptées • Négocier les contrats de prestations de services avec les prospects • Suivre les nouveaux clients et assurer la coordination avec les équipes opérationnelles de l'entreprise • Participer à des salons d'affaires/congrès, organiser des réseaux avec la communauté scientifique

Responsable affaires réglementaires	<ul style="list-style-type: none"> • Proposer et mettre en œuvre une stratégie technico-réglementaire et d'accès au marché • Analyser et évaluer les risques liés à la vie du produit • Négocier avec les autorités de santé pour l'enregistrement et la vie des produits • Coordonner et planifier le plan d'enregistrement (dossiers pharmaceutique, pharmacologique, toxicologique, clinique...) • Superviser la constitution et suivre les dossiers réglementaires • Définir et gérer le budget du secteur • Développer un réseau d'experts externes en matière d'AMM • Valider les axes de communication dans le respect de l'AMM et de la législation sur la publicité pharmaceutique • Présenter l'avancement du plan d'enregistrement à la direction générale et aux partenaires • Communiquer avec les autorités de santé sur la position de l'entreprise vis-à-vis de la réglementation, représenter l'entreprise auprès de celles-ci • Intervenir dans les congrès liés aux affaires réglementaires • Gérer les ressources humaines de son organisation (recrutement, évaluation, formation...) • Former et informer les différents services réglementaires de la stratégie d'enregistrement, transmettre les informations réglementaires dans les services développement, production, qualité, marketing... • Conseiller et assister sur les aspects réglementaires les services
Responsable logistique	<p>Gérer les flux !</p> <ul style="list-style-type: none"> • Déterminer les besoins de stockage en fonction du service commercial et établir le programme d'approvisionnement • Assurer la gestion et la tenue du magasin de stockage pour garantir la disponibilité des produits • Organiser l'expédition des produits • Piloter à distance la circulation des marchandises en fonction des règles juridiques et fiscales du transport • Proposer de nouveaux systèmes de stockage ou de manutention • Manager une équipe d'opérateurs logistiques dans le souci permanent de la sécurité des personnes et des biens
Consultant	<p>Apporter des solutions à l'entreprise qui fait appel à lui comme intervenant extérieur pour faire évoluer son système. Spécialisé par domaine d'activité ou dans une fonction donnée (production, commercial, marketing).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyser le système existant, établir un diagnostic et faire préciser au client ses attentes et ses besoins • Proposer des solutions adaptées aux problématiques de l'entreprise cliente. • Accompagner la réalisation des modifications du système et former l'équipe interne de l'entreprise à l'utilisation du nouveau système, rédiger les documents de travail, les cahiers des charges, les comptes rendus et assurer une veille technologique permanente

Tableau 28 : Description des postes les plus fréquents (25, 26)

✓ Compétences utiles dans le monde professionnel

Afin d'évaluer la qualité de la formation, il a été demandé à chaque pharmacien-ingénieur d'estimer au sein de ses activités professionnelles un pourcentage d'utilisation de ses connaissances pharmaceutiques en comparaison à un pourcentage d'utilisation de ses compétences en ingénierie. Le graphique ci-dessous (Figure 27) montre que les deux compétences sont globalement utilisées de façon équivalente (46 %/54 %), avec quand même un léger avantage côté ingénierie, due à la capacité de l'ingénieur à s'adapter quelles que soient les situations.

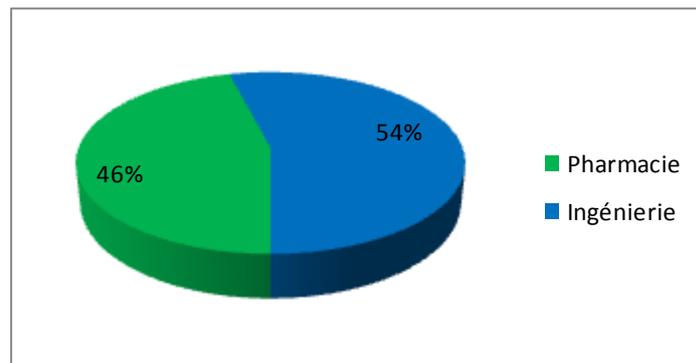


Figure 27 : Compétences utilisées au sein de ses activités professionnelles

Cette figure a été tracée à partir de la moyenne des pourcentages donnés pour chacune des compétences, mais les parts de compétences utilisées sont en fait très variables en fonction des postes. Les postes en production, procédés, industrialisation (40 %/60 %), projets (68 %/42 %), logistique (20 %/80 %) utilisent majoritairement les compétences de l'ingénieur alors que les postes en assurance qualité (62 %/38 %), affaires réglementaires (76 %/24 %), information médicale (100 %/0 %) touchent davantage le côté pharmaceutique. Les postes transversaux en recherche et développement, business development, marketing, market access utilisent les deux compétences à parts quasi-égales (ratios proche de 45 %/55 %).

✓ Salaire et temps de travail

Le salaire varie en fonction des postes mais augmente globalement avec les années d'expérience quel que soit le poste. Nous avons ainsi observé sur la Figure 28 la dispersion du salaire annuel brut au sein de différentes tranches : entre 0 et 5 ans, entre 5 et 10 ans, entre 10 et 15 ans et enfin entre 15 et 20 ans d'expérience.

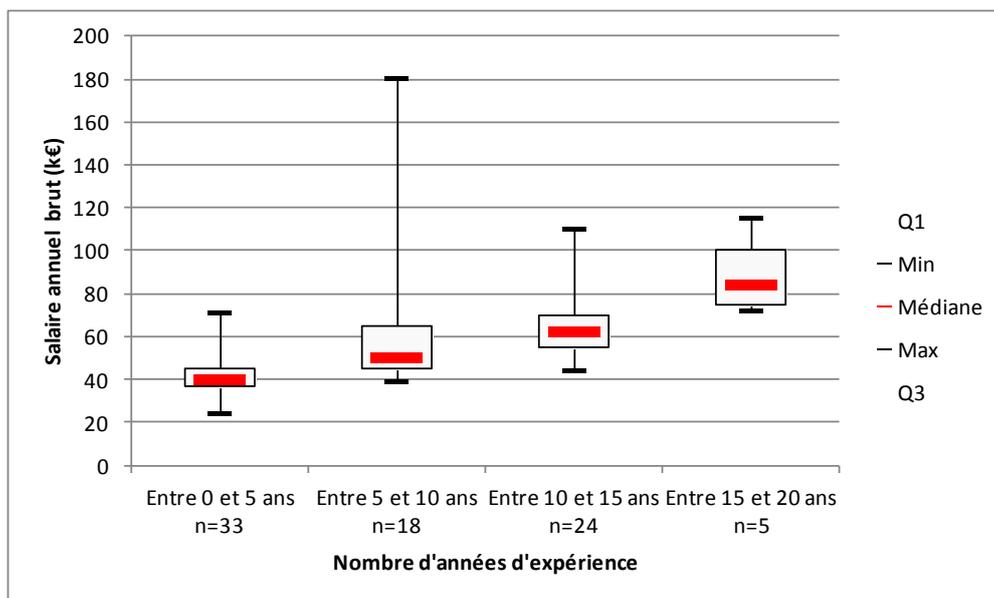


Figure 28 : Dispersion des salaires annuels bruts en fonction des années d'expérience

Le salaire annuel brut médian d'un pharmacien-ingénieur se situe à 40 k€ dans les 5 premières années de sa vie professionnelle et à 84 k€ au bout de 15 à 20 ans d'expérience.

L'évolution la plus grande est constatée au passage de la 3^{ème} à la 4^{ème} tranche. Cependant, nous ne savons pas si cette 4^{ème} tranche est vraiment représentative dans la mesure où peu d'anciens diplômés y appartenant ont communiqué leur salaire.

Nous remarquons aussi que le plus haut salaire apparaît dans la 2^{ème} tranche d'expérience. Il s'agit d'un ancien diplômé ayant moins de 10 ans d'expérience, mais qui travaille à l'étranger. Travailler à l'étranger (Suisse, Belgique...) est beaucoup plus rémunérateur.

Au niveau du temps moyen travaillé par semaine, il est également intéressant d'observer la dispersion des valeurs parmi les pharmaciens-ingénieurs, sur la figure ci-dessous (Figure 29) :

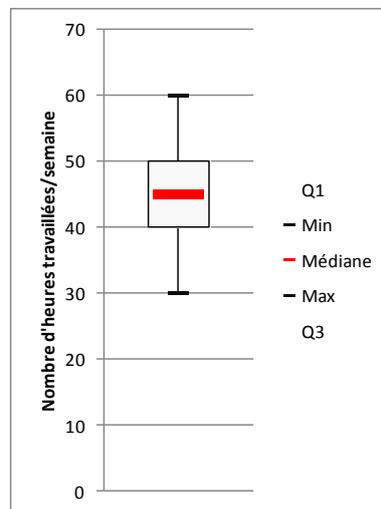


Figure 29 : Dispersion du temps de travail hebdomadaire (n=109)

Le temps de travail hebdomadaire médian est de 45h. 50 % des effectifs travaillent entre 40 et 50h par semaine. Le temps minimum observé est de 30h, pour une personne travaillant dans l'Education nationale. Le maximum est de 60h, observé chez 3 pharmaciens-ingénieurs ayant des postes à hautes responsabilités.

✓ Répartition géographique des pharmaciens-ingénieurs

Nous avons étudié la répartition géographique des pharmaciens-ingénieurs (Figure 30).

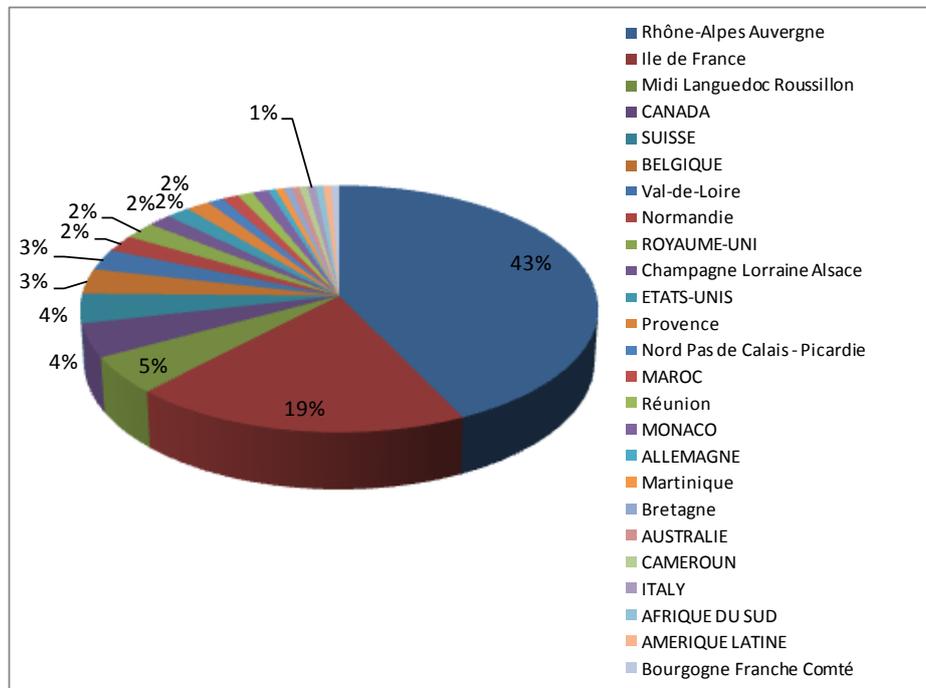


Figure 30 : Localisation des pharmaciens-ingénieurs dans le monde et en France

On retrouve majoritairement les pharmaciens-ingénieurs en région Rhône-Alpes Auvergne (43 %) et en région Ile de France (19 %). Les autres régions de France ainsi que les pays étrangers sont faiblement représentés (≤ 5 %).

La carte ci-dessous (Figure 31) donne avec plus de précisions la répartition des pharmaciens-ingénieurs en France. Les départements y sont représentés.

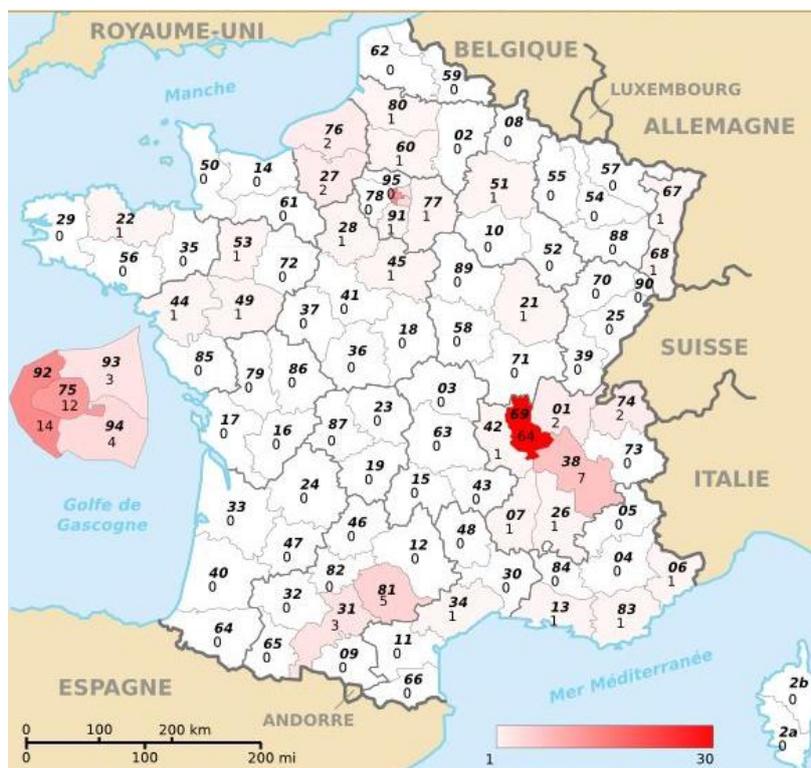


Figure 31 : Carte de France représentant le nombre de pharmaciens-ingénieurs par département

Le département où l'on retrouve la plus grande concentration de pharmaciens-ingénieurs est le Rhône (69). Puis les départements autour de Paris, en particulier les Hauts-de-Seine (92), sont assez représentés. Enfin, l'Isère (38) et le Tarn (81) comprennent respectivement 7 et 5 personnes. On retrouve ensuite des pharmaciens-ingénieurs disséminés un peu partout, sauf dans le centre de la France qui renferme peu d'entreprises pharmaceutiques.

Le pourcentage de pharmaciens-ingénieurs travaillant actuellement à l'étranger est important : 21 % tous pays confondus. La carte du monde ci-dessous (Figure 32) permet de voir la répartition des pharmaciens-ingénieurs à l'étranger.

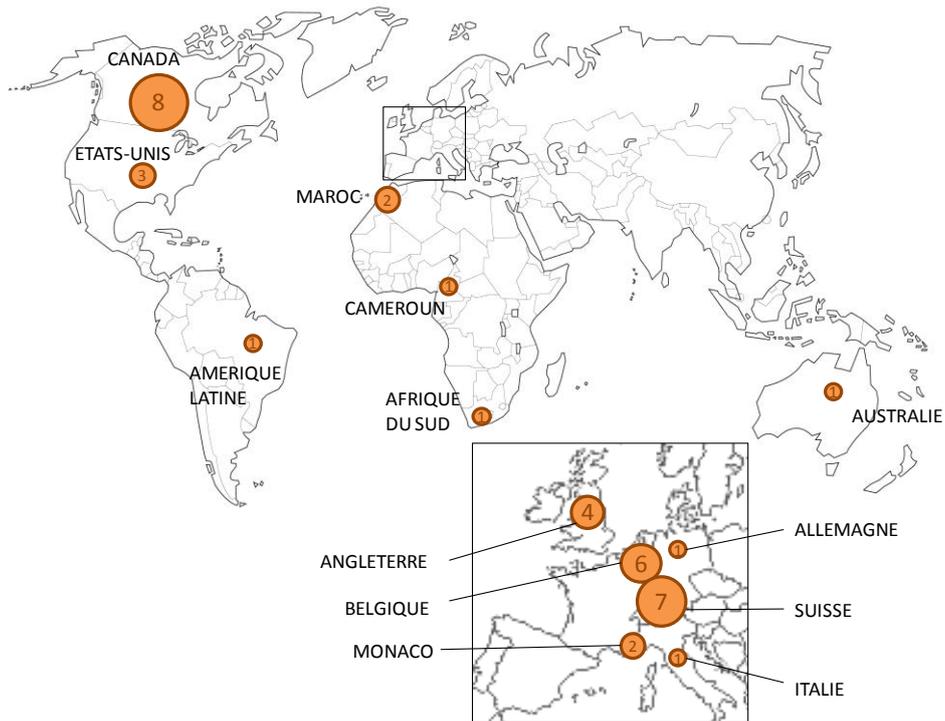


Figure 32 : Répartition des pharmaciens-ingénieurs dans le monde

On retrouve le Canada comme premier pays d'accueil des pharmaciens-ingénieurs. Cela s'explique notamment par la présence d'une des écoles partenaires dans ce pays. Viennent ensuite la Suisse puis la Belgique où les responsabilités et le salaire sont des facteurs attractifs. Puis en Europe, on retrouve l'Angleterre qui accueille aujourd'hui 4 pharmaciens-ingénieurs, mais aussi Monaco, l'Allemagne et l'Italie moins représentés. Les Etats-Unis sont bien représentés avec 3 personnes, de même que le Maroc avec 2. Enfin, on retrouve des pharmaciens-ingénieurs en Amérique du Sud, en Australie et sur le continent africain (Cameroun, Afrique du Sud).

Globalement, le salaire pour ces personnes travaillant à l'étranger est plus élevé que la moyenne, surtout en Suisse.

✓ **Expérience professionnelle à l'étranger**

Nous nous sommes également intéressés aux anciens diplômés ayant déjà eu une expérience professionnelle de 3 mois minimum à l'étranger. La Figure 33 ci-dessous représente la part de pharmaciens-ingénieurs déjà partis à l'étranger dans le cadre d'un stage ou d'un travail.

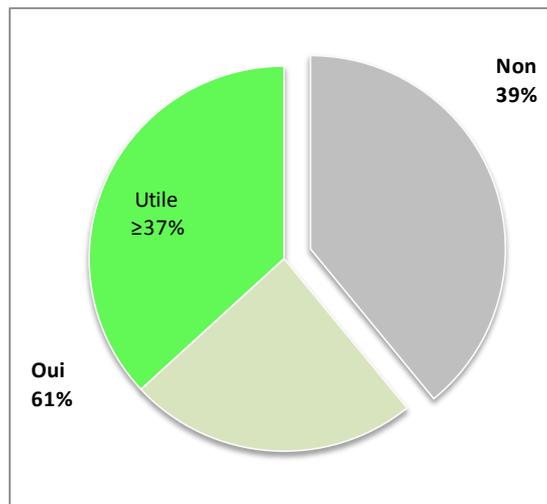


Figure 33 : Pourcentage des effectifs ayant déjà eu une expérience à l'étranger

61 % des pharmaciens-ingénieurs ont déjà travaillé à l'étranger. Globalement ces personnes ont un avis positif sur cette expérience. Au moins 37 % d'entre eux ont estimé que leur expérience à l'étranger leur a ouvert des portes.

✓ **Evaluation de la filière par les pharmaciens-ingénieurs**

L'évaluation de la filière par les pharmaciens-ingénieurs s'est révélée extrêmement élogieuse. De nombreux points d'amélioration ont cependant été évoqués pour améliorer

encore l'offre de formation. Nous reviendrons sur ces atouts et faiblesses de la filière dans la discussion et les perspectives.

c) Création du réseau d'anciens élèves

Le groupe LinkedIn Pharmacien Ingénieur (27) dont je suis l'administrateur comprend aujourd'hui 103 membres (Figure 34).



Figure 34 : Groupe LinkedIn Pharmacien Ingénieur

Nous analyserons avec plus de recul l'utilité de ce groupe dans le futur, cependant nous pouvons d'ors et déjà constater qu'il sert : à la diffusion d'offres d'emploi d'une part et à la recherche de stage par les étudiants d'autre part.

Par ailleurs, plusieurs anciens étudiants m'ont fait part de leur besoin de stagiaires, j'ai ainsi relayé leur demande auprès des étudiants actuels.

4. Discussion

Malgré un engouement de plus en plus fort pour la filière Pharmacien-Ingénieur, avec une augmentation constante des inscriptions en 2^{ème} année, très peu de données chiffrées parlantes étaient jusqu'à présent disponibles. Après plus de 20 ans d'existence de la filière, aucun bilan n'avait été réalisé. Il était important d'obtenir les avis des anciens étudiants et de vraies valeurs sur lesquelles se baser pour porter une analyse juste de la filière. Cette étude devrait être une aide à l'orientation des futurs étudiants, devrait améliorer la visibilité de la filière Pharmacien-Ingénieur et indiquer des voies d'améliorations aux enseignants et commissions pédagogiques

J'ai trouvé ce travail particulièrement intéressant dans la mesure où j'ai moi-même suivi cette filière et que les données disponibles manquaient cruellement. Je suis ravie d'avoir participé au développement de la filière qui n'attendait qu'un retour d'expérience et plus de communication.

a) Difficultés rencontrées pendant l'étude

La principale difficulté rencontrée a été l'obtention d'un nombre suffisant de réponses au questionnaire, entre les perdus de vue et les anciens étudiants non intéressés par mon travail ou ne prenant pas le temps de répondre. Un certain nombre d'adresses électroniques du fichier fourni par les responsables de la filière n'étaient plus valides, en raison par exemple d'un changement d'entreprise des intéressés. Il a donc fallu retrouver ces personnes par d'autres moyens : les réseaux professionnels, les annuaires des écoles... Mais cela n'a pas toujours été possible, c'est pourquoi mon questionnaire n'a pas pu être transmis à l'ensemble des pharmaciens-ingénieurs. Par ailleurs, le temps a certainement

manqué à certains, actifs et occupant parfois des postes à hautes responsabilités. Ou encore, certains n'ont pas vu l'intérêt de participer à la création de ce réseau.

J'ai dû relancer à de nombreuses reprises les anciens diplômés avant d'avoir un nombre de réponses pertinent pour réaliser le bilan de la filière.

b) Retour sur la filière

✓ Filière Pharmacien-Ingénieur de l'ISPB

La filière Pharmacien-Ingénieur est efficace pour préparer l'intégration des étudiants en école d'ingénieurs. Les cours dispensés nous donnent les bases nécessaires pour pouvoir évoluer dans tous les domaines d'une école d'ingénieurs et surtout nous habituent à réfléchir sur des problèmes complexes. Cependant, certains anciens élèves trouvent nos cours un peu trop axés sur des aspects théoriques pas forcément utiles. Une importance trop grande est donnée aux questions techniques (les UE sont systématiquement portées sur des disciplines purement scientifiques) alors qu'il faudrait aussi appréhender les problématiques majeures de l'entreprise. D'autres trouvent que les cours suivis durant le cursus de Pharmacie ne sont pas suffisamment en adéquation avec le programme des différentes écoles, mais il paraît difficile de prévoir un programme commun pour des écoles si différentes. Il faudrait mettre à niveau les étudiants dans des domaines variés même si tout n'est pas utile par la suite à tout le monde. Nombreux sont ceux qui jugent également dommage de ne pas commencer les projets en équipe dès la faculté. Il faudrait enfin davantage préparer l'étudiant à l'informatique, notamment à Excel.

Ce qui fait le plus défaut à cette filière est cependant le manque de stages en milieu industriel. Le stage de fin d'études est pour la plupart d'entre nous le seul vrai stage en entreprise. Le stage hospitalier a peu de valeur pour les grandes entreprises internationales. Ce manque d'expérience professionnelle en industrie affecte notre connaissance du milieu professionnel. Il faudrait lier des partenariats avec les industries pharmaceutiques pour encourager et faciliter la recherche de stage.

Les différents responsables de la filière à l'ISPB ont été et sont à l'écoute et de bon conseil. Globalement, cette filière offre une bonne formation mais une plus grande communication est attendue de la part du(es) responsable(s). Il faut faire davantage de promotion auprès des jeunes, la filière manque de visibilité auprès des étudiants de 1^{ère} année alors que c'est à ce moment qu'il faut la choisir. Nous ne sommes pas non plus assez informés des démarches à faire pour intégrer une école, il y a très peu d'informations sur le site de l'ISPB concernant notre filière et les responsables ne sont pas forcément au courant. De plus, il est difficile d'avoir une vision claire sur des débouchés, d'associer des métiers à cette filière lorsqu'on est étudiant. Il y a un manque de communication sur les réelles possibilités offertes par la filière. Les spécificités de chaque école devraient a minima être inscrites sur un fichier simple d'accès, le site web pourra en ce sens être utile. La journée de rencontre avec les écoles est en revanche une très bonne initiative. Mais il faudrait organiser davantage d'événements de ce genre.

✓ **Formation en école d'ingénieurs**

La formation est très différente selon l'école choisie, d'où l'importance de bien se renseigner avant de faire son choix. Certaines écoles sont généralistes tandis que d'autres

proposent une formation spécialisée. L'avantage d'une école généraliste est d'ouvrir de nombreuses portes, l'inconvénient est le manque de spécialisation dans un domaine précis de l'industrie. A l'inverse, une école spécialisée forme des experts dans un domaine mais limite les opportunités de reconversion, même si les débouchés restent très larges.

La charge de travail selon les écoles est également très variable : elle est notamment particulièrement importante à l'EPM.

Le réseau est aussi plus ou moins développé en fonction de l'école : dans cette catégorie, c'est l'EMSE qui se démarque.

Globalement, les étudiants sont très contents de leur passage en école. Ils sont satisfaits des liens tissés par leur école avec les industriels, et des débouchés offerts. Ils ont souligné un bon encadrement, des professeurs compétents et des moyens pédagogiques efficaces. Leurs avis détaillés sur les différentes écoles sont visualisables en Annexes.

✓ **Filière Pharmacien-Ingénieur dans sa globalité**

La filière Pharmacien-Ingénieur est une opportunité incroyable pour ses étudiants. Il est étonnant qu'elle n'intéresse pas plus de personnes et que les abandons soient nombreux en cours de cursus, sachant qu'il s'agit, à mon sens, du meilleur choix de parcours possible pour travailler en industrie pharmaceutique. Le double cursus apporte à la fois les connaissances pharmaceutiques et les compétences techniques, ainsi qu'une vision globale de l'environnement industriel pharmaceutique. La filière ouvre de très nombreuses portes, pour des postes techniques ou non. Le fait de comprendre et de pouvoir dialoguer avec deux mondes professionnels différents donne une capacité à naviguer entre différentes thématiques et permet un choix de carrière très varié. Les débouchés sont très nombreux

mais les possibilités en termes d'opportunités sont encore méconnues. Parmi les préjugés, nous avons noté que le pharmacien-ingénieur est encore trop souvent associé à l'image traditionnelle d'ingénieur process ou chimiste, alors qu'il peut intervenir dans des domaines divers et dans des voies éloignées de la pharmacie. Dans une école généraliste telle l'EMSE, des reconversions sont possibles dans les domaines de la finance, de l'environnement... Mais bien sûr, le double diplôme reste davantage mis en valeur dans des domaines où la double compétence peut être appliquée. Pour citer quelques exemples, le fait d'avoir une bonne vision de la biologie en plus des connaissances en génie des procédés est très apprécié dans le domaine des biotechnologies. La connaissance du domaine de la santé (vocabulaire médical, médicaments...) associée au savoir-faire d'un ingénieur (organisation, gestion de projet...) permet de facilement s'adapter au métier de consultant dans le secteur de la santé. Le double diplôme est également une très bonne porte d'entrée pour la recherche de par l'alliance de connaissances en biologie, physiologie, essais cliniques notamment et de compétences en ingénierie, modélisation informatique, computing, rédaction de procédures...

Au niveau intellectuel, c'est une filière très enrichissante, qui demande un investissement mais en vaut le coup. Ce double cursus est très profitable, autant d'un point de vue professionnel (découverte de nouvelles méthodes de travail, d'outils de résolution de problèmes, connaissances et compétences variées et utiles...) que personnel (découverte d'un nouveau milieu, rencontres, ouverture d'esprit, capacité d'adaptation...). Il offre une formation complète qui répond aux besoins professionnels et une double culture enrichissante qui permet de gagner en maturité et en réflexion. L'enseignement de qualité

prépare bien au monde de l'entreprise et est extrêmement valorisable sur le terrain industriel. Il est cependant dommage que l'expérience à l'étranger ne soit pas obligatoire.

Cette formation originale est un vrai plus pour commencer une carrière. Le double diplôme est très apprécié sur le marché de l'emploi, tant pour le contenu lui-même du cursus et les connaissances, que pour le « plus » de détermination, de capacité de travail, d'ouverture d'esprit, de faculté d'adaptation, de capacité à relever les défis... Le pharmacien-ingénieur travaille facilement aux interfaces professionnelles ou dans des milieux multiculturels. Il est très prisé des entreprises qui connaissent déjà son profil. Les pharmaciens-ingénieurs étant de plus en plus nombreux et demandés, appartenir à cette filière facilite globalement la recherche d'emploi. Les jeunes diplômés de la filière n'ont d'ailleurs aucun mal à trouver un travail rapidement et leur premier salaire est intéressant. Ils gagnent également rapidement en responsabilités. Cependant, tous les recruteurs n'ont pas eu connaissance de l'existence de la filière. Il y a très peu de communication sur la filière en France et à l'étranger. Les recruteurs peinent parfois à comprendre que nous possédons deux « vrais » diplômes et non un seul diplôme hybride. Certains pharmaciens-ingénieurs notent qu'il peut être difficile d'expliquer notre parcours et d'en justifier les atouts. Les autres facultés de Pharmacie qui offrent un double diplôme Pharmacien-Ingénieur avec moins de choix d'écoles semblent être plus connues que la filière de l'ISPB Lyon avec ses 6 écoles partenaires. La filière est également peu mise en avant par rapport à la filière entrepreneur.

Un autre point d'amélioration est le réseau des anciens étudiants qui n'était jusqu'à aujourd'hui pas du tout développé et qui est très important pour la visibilité de la filière mais surtout pour faciliter le recrutement et l'entraide entre pharmaciens-ingénieurs.

En conclusion, même s'il reste des points d'amélioration, cette filière permet une excellente formation adaptée à l'industrie et conduit à de larges débouchés.

✓ Localisation de la filière

Le choix d'emplacement de la filière Pharmacien-Ingénieur à la faculté de Pharmacie de Lyon est très pertinent dans la mesure où la région lyonnaise est propice à l'emploi. En effet, le 2^{ème} bassin d'industries pharmaceutiques après la région parisienne se situe en région Rhône-Alpes (28).

✓ Différences avec la filière Industrie et l'IPIL

La filière Industrie (29) propose une spécialisation dans un secteur d'activité précis de l'industrie au contraire de la filière Ingénieur plus généraliste. Le choix des UE d'orientation professionnelle et du Master 2 en 6^{ème} année est déterminant. De nombreux secteurs d'activité sont accessibles en théorie mais les UE sont fortement orientées réglementaire ou qualité. La filière Pharmacien-Ingénieur offre un choix bien plus large, ce qui permet de toucher des secteurs qui ne sont pas accessibles aux pharmaciens industriels classiques. C'est un très bon tremplin qui permet de sortir du cadre plus restrictif de la pharmacie seule. Nous nous démarquons aussi sur nos compétences : les exigences en termes de niveau de formation des écoles d'ingénieurs sont (plus) élevées et nous rendent plus techniques, polyvalents et adaptables qu'un étudiant de la filière Industrie. Cependant, nous ne sommes pas aussi bien formés qu'eux sur les aspects réglementaires et qualité. Nous sommes également beaucoup moins sollicités pour réaliser des stages en entreprise (cf. voie de

l'alternance proposée par l'Institut de Pharmacie Industrielle de Lyon-IPIL) (30). Ce point concernant les stages en milieu industriel lors de notre scolarité reste un axe d'amélioration souvent relevé par les anciens diplômés de la filière.

c) Conseils adressés aux étudiants

Par la réalisation de cette thèse et étant moi-même passée par cette filière, j'ai pu réfléchir à certains conseils que je donnerais aux étudiants de la filière. Les anciens étudiants ont également appuyé mes propos.

- réaliser des stages en entreprise avant l'entrée en école d'ingénieurs,
- le choix des stages est très important : il faut construire son parcours,
- bien choisir son école en se renseignant auprès des anciens élèves,
- valider son CSP le plus tôt possible, dès la fin de 4^{ème} année,
- partir à l'étranger pour affirmer encore davantage sa capacité d'adaptation et son ouverture d'esprit (lors d'un stage ou pendant sa formation),
- commencer sa thèse de pharmacie le plus tôt possible car le temps manque par la suite aussi bien en stage de fin d'études que pendant l'année universitaire en école. Je conseille de s'y consacrer pendant le stage de 5^{ème} année hospitalo-universitaire ou pendant le cursus de Pharmacie à la faculté.
- soutenir sa thèse avant la fin de son stage de fin d'études. Pour les postes en production/qualité, elle sera presque indispensable et sera donc un critère essentiel pour l'obtention d'un premier emploi. De plus, il est très difficile de travailler sa thèse une fois dans la vie active.

- quel que soit le poste occupé, ne pas négliger l'importance du « savoir-être », du relationnel avec ses divers interlocuteurs pour que tout se passe bien, cela est tout aussi important que les compétences techniques, si ce n'est plus...

5. Perspectives pour la filière Pharmacien-Ingénieur

Les perspectives pour renforcer la filière Pharmacien-Ingénieur et la place d'acteur principal du pharmacien-ingénieur sont nombreuses et optimistes.

a) Place du pharmacien-ingénieur

✓ Changements dans le monde de la santé

La filière est particulièrement bien adaptée pour travailler dans l'industrie pharmaceutique mais à un tournant du métier de Pharmacien, il faut cultiver la double compétence.

De plus, les préjudices de la PACES se font sentir (31), le concours de première année commun avec médecine réduit les apprentissages spécifiques pharmaceutiques et fait de Pharmacie une filière par défaut. Les étudiants en Pharmacie sont moins rudement sélectionnés et moins motivés. Leurs connaissances sont souvent décrites comme moins bonnes par les enseignants. Face à ces problèmes, il est important de développer d'autres atouts et de maintenir un niveau de formation de qualité adapté au monde de l'industrie pharmaceutique.

✓ Retour en officine

Après quelques années passées en industrie, 11 anciens diplômés de la filière ont choisi la pharmacie d'officine. Leur nombre reste faible. D'après leur retour, les raisons de leur reconversion sont diverses : gestion du temps plus simple, horaires de travail plus flexibles et compatibles avec leur vie de famille, moins forte exposition au stress, mais aussi pour certains, forte volonté d'entrepreneuriat et de retour à un contact avec les patients.

Cela peut être un avantage d'être passé par la filière Pharmacien-Ingénieur et d'avoir travaillé dans l'industrie avant de revenir en officine. En effet, notre formation et nos expériences professionnelles nous ont amené à savoir manager une équipe, nous exprimer en public, gérer un budget ... Nos acquis en termes de gestion et d'organisation seront autant d'atouts pour gérer une officine.

✓ Le pharmacien-ingénieur dans l'industrie

Afin de conserver sa place d'acteur indispensable dans l'industrie pharmaceutique, le pharmacien doit cultiver son expertise scientifique. Il doit mettre en avant ses connaissances scientifiques et techniques sur le médicament, sa compréhension globale du monde de la santé, sa compréhension des enjeux de l'entreprise, ses connaissances réglementaires, son regard qualité... Le diplôme de pharmacien est un plus lors des entretiens d'embauche.

L'ingénieur doit mettre en avant ses compétences techniques, sa capacité à résoudre des problèmes, à organiser ses activités, à manager une équipe...

✓ Le pharmacien-ingénieur vu par les recruteurs

Dans notre société où la concurrence se fait de plus en plus rude en sortie d'école, le curriculum vitae (CV) des diplômés de la filière se démarque. Le fait d'avoir un CV atypique suscite la curiosité des recruteurs. Le pharmacien-ingénieur rencontre de nombreuses opportunités et a la chance d'être très facilement embauché. Il a rapidement accès à des responsabilités, du fait de la polyvalence de son diplôme. Le diplôme d'ingénieur a plus de crédibilité aux yeux des recruteurs "techniques" type ingénieurs, tandis que le diplôme de pharmacien apporte une reconnaissance dans le monde pharmaceutique. Le pharmacien-ingénieur de par sa double casquette a toute sa place dans l'industrie pharmaceutique : il peut à la fois mener des projets techniques et engager sa responsabilité pharmaceutique. Lorsqu'un recruteur souhaite embaucher à la fois un ingénieur et un pharmacien, il peut également être porté sur le choix du pharmacien-ingénieur pour ne recruter qu'une seule et même personne. Enfin, à l'étranger, l'insertion professionnelle est facilitée par le diplôme d'ingénieur, plus visible que le diplôme de pharmacien qui n'est pas forcément reconnu.

La plupart du temps, le cursus est apprécié et reconnu dans l'industrie pharmaceutique. Les entreprises qui nous recrutent se basent sur la qualité des anciens diplômés de la filière Pharmacien-Ingénieur déjà recrutés. Les premières promotions comprenaient les meilleurs éléments du fait d'une rude sélection, ce qui explique ces bons retours. Afin de conserver la confiance des écoles et entreprises envers la filière, il est nécessaire de maintenir chez les élèves un bon niveau académique.

Le double diplôme Pharmacien-Ingénieur étant encore assez rare sur le marché du travail, il peut susciter la curiosité mais aussi une certaine méfiance chez les recruteurs. Dans certaines entreprises, notre profil est très recherché alors que peu connu chez d'autres.

Certains regardent notre CV avec appréhension (cursus peu clair, peur des prétentions salariales...). Il y a nécessité de communiquer auprès des services Ressources Humaines (RH) des entreprises et de faire la promotion de la filière auprès des industriels. La visibilité de la filière doit être augmentée face à la celle des Mines d'Albi par exemple.

Si nous parvenons à valoriser les raisons de notre orientation vers cette double formation, notre double diplôme est un avantage considérable pour trouver un emploi. Mais la personnalité, la motivation, le projet professionnel sont également déterminants dans un recrutement. Il faut exprimer sa capacité à prendre en charge des responsabilités et sa manière de voir les choses.

✓ **Le pharmacien-ingénieur à l'étranger**

A l'étranger, c'est un énorme atout d'avoir une double compétence. En effet, la position de pharmacien dans l'industrie en Suisse et en Allemagne n'est pas aussi reconnue qu'en France. De ce fait, être ingénieur apporte un atout majeur.

Cependant, pour avoir accès à des postes à hautes responsabilités à l'étranger, il est souvent recommandé d'avoir un Doctorat de Sciences (PhD), ce qui augmente la concurrence. Les personnes suivant cette formation sont de plus en plus nombreuses à l'international.

✓ **Concurrence**

Les étudiants de la filière Pharmacien-Ingénieur peuvent se retrouver en compétition avec les étudiants de la filière Industrie et de l'IPIL principalement en raison du manque de visibilité de la filière auprès des recruteurs.

Nous pouvons également être en concurrence avec des étudiants ayant fait un Master en école d'ingénieurs, bien que leur formation soit moins reconnue.

Il a souvent été rapporté que certains pharmaciens ayant suivi la filière Industrie se prévalent du titre d'ingénieur dans leurs postes en industrie alors qu'ils ne le sont pas, de même que certaines personnes titulaires d'un Master d'une école d'Ingénieurs. Le fait qu'une personne n'ayant pas obtenu le double diplôme puisse se prétendre Pharmacien-Ingénieur constitue une concurrence déloyale pour les diplômés.

b) Evolution des métiers

✓ **Qu'est ce qu'il faudrait faire ?**

Dans l'industrie de la santé, cosmétique ou encore agroalimentaire, le pharmacien-ingénieur est un acteur de choix, à l'interface entre les opérationnels purs (techniciens et ingénieurs) et les services annexes type qualité souvent constitués de pharmaciens. Le pharmacien-ingénieur aura toujours sa place dans des branches telles que la production, la R&D, la qualité... Les métiers opérationnels, de chef de projets ou encore dans les services transversaux seront toujours accessibles aux diplômés de la filière Pharmacien-Ingénieur.

Mais la filière Pharmacien-Ingénieur est également un excellent tremplin pour des fonctions commerciales. En effet, en sortant d'une école généraliste telle que l'EMSE avec

un bagage en management, des postes stratégiques à hautes responsabilités sont accessibles. Cependant, cette possibilité est limitée par rapport à une école de commerce.

En choisissant une école généraliste, il est également possible de sortir du milieu pharmaceutique et de s'orienter vers un nouveau domaine. Le bénéfice de la double compétence est perdu mais de nouvelles portes s'ouvrent, donnant accès à de nouveaux métiers normalement inaccessibles aux pharmaciens.

Afin d'élargir encore son champ professionnel, suivre une formation complémentaire après l'obtention du double diplôme est une possibilité.

La personnalité et la motivation sont également parfois suffisantes pour changer de métier. Avec une double formation, nous faisons preuve d'une capacité d'adaptation importante. Mais il faut construire son parcours de manière cohérente de façon à atteindre son objectif.

✓ **Importance du réseau**

De nos jours, le réseau joue un rôle très important dans la recherche d'emploi et les opportunités professionnelles. C'est pourquoi il est très important de développer ce réseau d'étudiants et diplômés de la filière Pharmacien-Ingénieur. Ensemble, nous pourrions plus rapidement nous faire connaître et évoluer. Appartenir à ce réseau est intéressant tant du côté candidat que du côté recruteur. En effet, pour un manager, le réseau est une source de ressources humaines facilement accessible et rassurante. Il est plus facile d'employer quelqu'un ayant fait le même parcours que soi par confiance en la formation dispensée.

Le réseau permet également de suivre l'évolution de chacun et donc de s'interroger sur sa propre évolution.

c) Evolution de la filière

Un certain nombre d'améliorations pourraient être apportées à cette filière pour la rendre encore plus forte et visible. L'objectif est d'améliorer la formation des étudiants et de rendre le profil des pharmaciens-ingénieurs encore plus attractif pour les entreprises.

Une partie des améliorations citées ci-dessous m'ont été suggérées par les anciens diplômés de la filière :

✓ Sélection des élèves

Pour pérenniser la crédibilité de la filière, il faut veiller à la qualité de sélection des étudiants et ne pas banaliser la validation du double diplôme afin que ce dernier reste très apprécié des industries pharmaceutiques.

✓ Formation universitaire dispensée

Au niveau du cursus de Pharmacie, certaines propositions d'amélioration ont été formulées :

- renforcer l'anglais,
- travailler sur des projets en équipe dès la faculté,
- davantage exploiter Excel et VBA,
- améliorer les cours de programmation informatique de 3^{ème} année, remplacer Matlab par du java,
- faire davantage de mathématiques,

- mieux répartir les cours entre les différentes années : la 4^{ème} année paraît assez lourde en comparaison des deux autres, aborder les notions clés le plus tôt possible pour avoir le temps de les assimiler et alléger la 4^{ème} année,
- former à la recherche d'emploi et à l'utilisation des réseaux professionnels,
- aborder les notions de qualité/affaires réglementaires/pharmacovigilance de la filière Industrie durant la 4^{ème} année, afin de faciliter le travail en tant que Pharmacien responsable,
- sensibiliser davantage les étudiants aux problématiques majeures d'une entreprise qui ne sont pas forcément d'ordre technique : gestion des ressources humaines, gestion financière, gestion de l'image...
- compenser la disparition ou la diminution du temps accordé à certains enseignements suite à la réforme des études médicales et au passage en PACES. Le niveau des étudiants sans mise à niveau, notamment pour les aspects de sciences fondamentales, risque de se disjoindre considérablement du niveau demandé par certaines écoles d'ingénieurs.

✓ **Encadrement par le(s) responsable(s) de la filière**

L'encadrement par les responsables de la filière est un point crucial à aborder. Bien que le travail de recherche par l'étudiant lui-même soit primordial, les informations sur les écoles et les démarches d'inscription manquent. Les étudiants sont contraints de demander aux promotions antérieures les informations concernant la constitution des dossiers et les dates limites d'inscription. Nombreux sont les étudiants et anciens diplômés de cette filière qui souhaiteraient un suivi et une aide de la part du(es) responsable(s) sur ces points. Bien

que disponibles pour répondre à nos questions et discuter, les responsables de la filière ne sont pas assez renseignés sur ces démarches administratives.

J'ai de mon côté rédigé un document pour expliquer ces démarches et souhaiterais qu'il soit mis à jour et diffusé aux étudiants chaque année en début d'année.

✓ Ecoles

Il serait intéressant d'augmenter le nombre d'écoles en partenariat pour diversifier les parcours proposés aux étudiants.

Il faudrait également expliquer aux étudiants la possibilité d'intégrer des écoles sans partenariat, par candidature libre.

✓ Stages en industrie

Nous manquons d'expérience dans l'industrie à la fin de nos études par rapport aux élèves d'école d'ingénieurs et c'est là le principal manquement de la filière. Il faudrait augmenter le nombre de stages en entreprise durant le cursus pour permettre aux étudiants de connaître le milieu de l'industrie, d'orienter leur choix d'école, de stage de fin d'études et leur recherche d'emploi et d'avoir une expérience professionnelle.

Avoir un stage industriel obligatoire entre la 2^{ème} et la 3^{ème} année serait une bonne chose.

Les stages en officine pourraient sinon être remplacés par des stages en industrie.

Remplacer les 6 mois de stage hospitalier de 5^{ème} année hospitalo-universitaire par 3 mois à l'hôpital seulement et 3 mois en industrie serait également intéressant.

Lier des partenariats avec les industries pharmaceutiques pourrait être bénéfique.

✓ **Interventions de professionnels, visites d'entreprises, conférences**

Dans le même but de renforcer la connaissance de l'entreprise et les échanges avec le milieu professionnel, des rencontres avec des professionnels, qui viennent expliquer leur parcours et les possibilités qui s'ouvrent à nous, devraient être organisées régulièrement. Cela susciterait l'intérêt des futurs pharmaciens-ingénieurs. Il est vraiment important de renforcer la communication autour des postes accessibles en entreprise via des présentations de profils ou des témoignages. Il faudrait également expliquer ce qui se fait à l'étranger. En effet, les appellations de postes diffèrent d'un pays à l'autre et on ne sait pas toujours à quoi ils correspondent. Des visites d'industrie pharmaceutiques ou entreprises pourraient enfin compléter cet apprentissage du monde professionnel.

✓ **Rayonnement de la filière**

Améliorer le rayonnement de la filière en mettant en avant les atouts de la formation est également une action prioritaire.

D'une part, il faut augmenter la visibilité de la filière auprès des étudiants, via le site internet à mettre à jour. L'ancien site de la filière créé en 2003 par Michael Rabut (32) n'ayant pas fonctionné faute de suivi, nous ne devons pas reproduire la même erreur. Il faudrait chaque année nommer un étudiant de la filière responsable de la mise à jour.

D'autre part, il y a une réelle nécessité de faire connaître la filière auprès des services Ressources Humaines des entreprises pharmaceutiques en France et surtout à l'étranger où personne ne connaît ce cursus.

✓ Réseau

Il est très important de conserver un lien au sein des diplômés et de promouvoir notre profil. De nombreuses remarques obtenues via mon questionnaire se sont portées sur le réseau des anciens élèves qu'il faut développer afin de créer une vraie communauté de pharmaciens-ingénieurs. Utiliser les réseaux d'écoles ne permet pas de se démarquer des ingénieurs classiques. En revanche, utiliser un réseau pharmacien-ingénieur permettrait la reconnaissance du double diplôme et offrirait de meilleures opportunités professionnelles. Certains anciens étudiants de la filière ont déjà utilisé ce réseau pour obtenir un poste ou privilégier les pharmaciens-ingénieurs dans leurs recrutements.

Le groupe LinkedIn a d'ors et déjà permis la diffusion d'offres d'emploi mais les discussions annexes sont pour le moment inexistantes. Il faut maintenir ce réseau mais aussi le développer et l'organiser. Il serait notamment intéressant d'organiser des rencontres régulières entre pharmaciens-ingénieurs.

✓ Après le double diplôme ?

Certains étudiants étant intéressés par une poursuite d'étude après la validation de leur double diplôme, il pourrait être judicieux de proposer ou présenter certaines formations complémentaires type MBA, Mastère Spécialisé...

Enfin, un suivi des diplômés et des conseils pour la recherche d'emploi seraient appréciés. Beaucoup d'anciens étudiants ont relevé le manque d'intérêt des responsables de la filière pour le devenir des élèves diplômés.

Bien que certains axes d'améliorations aient été rapportés par les anciens diplômés, le bilan après 20 ans de filière Pharmacien-Ingénieur reste extrêmement positif. J'espère avoir suscité des réactions, positives d'une part et de prise en compte des besoins d'amélioration d'autre part. Faisant partie de cette filière, j'ai pu tirer un intérêt personnel de mes recherches, notamment dans ma recherche de stage et dans ma quête d'informations sur les différents types de parcours existants. J'offre par cette thèse la même possibilité à chacun.

Conclusion

ISPB - FACULTE DE PHARMACIE

CONCLUSIONS

THESE SOUTENUE PAR : Mme Pauline BONETT

L'objectif de cette thèse a été de dresser le bilan après 20 ans d'existence de la filière Pharmacien-Ingénieur de Lyon à l'ISPB, menant au double diplôme de pharmacien et d'ingénieur. Cette filière reste encore largement méconnue mais ses effectifs grandissent d'année en année. Cette étude rétrospective devrait améliorer la visibilité de la filière et apporter une aide au choix de filière et/ou d'école aux futurs étudiants en Pharmacie. Nos recherches se sont axées sur le cursus universitaire des étudiants et le devenir des diplômés depuis la création de la filière. Dans la même démarche, notre objectif secondaire a été de créer un réseau d'anciens élèves de la filière.

Une première partie bibliographique nous a permis de comprendre ce qui a mené à la création d'une telle filière, les objectifs de celle-ci, son fonctionnement et ses spécificités. Nous avons également étudié les particularités de chacune des six écoles partenaires puis analysé les compétences acquises au cours de cette double formation, ainsi que les débouchés offerts.

Puis, une partie « enquête », qui consistait à recueillir le maximum d'informations auprès des anciens élèves, a été menée. Un questionnaire de 21 questions, ciblées sur la formation et le parcours professionnel, a été envoyé aux 190 personnes retrouvées sur les 213 diplômés recensés. Parmi ces derniers, 44 % ont été diplômés de l'Ecole des Mines de Saint-Etienne et 27 % de l'Ecole Polytechnique de Montréal. Un taux de réponse de 62 % a été obtenu. Parmi, les personnes n'ayant pas répondu, une grande partie a pu être suivie sur

les réseaux professionnels ou les réseaux des écoles. L'analyse des réponses et des bases de données des réseaux a permis de montrer que 68 % des anciens élèves de la filière travaillent aujourd'hui dans l'industrie de la santé et seulement 11 anciens diplômés se sont réorientés vers une activité de pharmacie d'officine.

La filière Pharmacien-Ingénieur forme par conséquent bien ses étudiants aux métiers de la santé dans l'industrie, notamment dans des domaines aussi variés que l'assurance qualité, la production, la gestion de projets, la recherche et le développement... Parmi les diplômés de la filière, on note également que 43 % sont restés ou revenus dans la région Rhône-Alpes, tandis que les autres se concentrent en région parisienne (19 %) ou à l'étranger (21 %). Les entreprises de la région lyonnaise commencent à connaître notre profil et à s'y intéresser de près. La filière ouvre également des portes à l'étranger notamment grâce au diplôme d'ingénieur mieux reconnu : 61 % des anciens diplômés ont déjà vécu une expérience à l'étranger. Au niveau des compétences utilisées dans la vie professionnelle, il est intéressant de constater que les connaissances pharmaceutiques et les compétences en ingénierie sont quasiment utilisées de façon équivalente, avec malgré tout un léger avantage pour le côté Ingénieur qui développe plus spécifiquement la capacité d'adaptation aux différents postes, d'organisation, de management...

La formation est donc globalement polyvalente, complémentaire et bien adaptée aux (futurs) métiers de la Pharmacie. Le pharmacien-ingénieur a pleinement sa place dans l'évolution de la profession de par son adaptabilité et est reconnu par les recruteurs. Les études pharmaceutiques apportent une connaissance globale du monde de la santé et une légitimité au sein des industries pharmaceutiques tandis que les études d'ingénieur apportent une crédibilité technique et des compétences de gestion d'entreprise. D'ailleurs, les élèves n'ont aucun mal à trouver leur premier emploi en sortie d'études : 51 % d'entre eux sont embauchés immédiatement et 76 % en moins de 3 mois. Les étudiants, de quelque école qu'ils sortent, sont globalement très satisfaits de leur cursus.

Cependant, de nombreuses suggestions ont été émises afin d'améliorer l'offre de formation de la filière. Il a ainsi été proposé d'imposer des stages en industrie pharmaceutique, de créer des partenariats, d'organiser des rencontres plus régulières avec les professionnels, de renforcer l'encadrement... Enfin, la construction d'un réseau d'anciens élèves est également apparue comme indispensable.

Ainsi, nous avons créé sur le réseau professionnel LinkedIn un groupe Pharmacien-Ingénieur qui permet de diffuser des offres d'emploi et d'échanger entre confrères. Ce groupe comprend aujourd'hui 103 membres mais n'attend qu'à être développé.

D'un point de vue personnel, cette étude aura été révélatrice et passionnante. Cependant, il aurait été judicieux de la mener au fil des années en gardant contact avec les étudiants passés par la filière, ce qui aurait permis d'avoir des statistiques encore plus significatives. Il sera important dans le futur de maintenir le suivi des diplômés pharmaciens-ingénieurs et de consolider notre réseau.

Le Président de la thèse,
Nom: Cyril PAILLER-MATTEI
Signature:



Vu et permis d'imprimer, Lyon, le 10 février 2016

Vu, la Directrice de l'Institut des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques, Faculté de Pharmacie
Pour le Président de l'Université Claude Bernard Lyon

Professeure C. VINCIGUERRA



Annexes

	EMSE	EPM
Equipes pédagogiques /Encadrement	<p>Bonne qualité de l'équipe enseignante</p> <p>Professeurs très compétents et accessibles</p> <p>Nombreux intervenants extérieurs</p> <p>Pas toujours de qualité</p> <p>Suivi personnalisé des élèves</p>	<p>Très bon encadrement scolaire, très différent de celui de la France</p> <p>Enseignants très proches des élèves, à l'écoute, réels interactions et échanges</p> <p>Professeurs, assistants très disponibles et investis, répondent aux questions très rapidement</p> <p>Les enseignants sont vraiment là pour nous expliquer, pour nous aider à comprendre</p>

	CPE	INPG	ISARA	Polytech Lyon
Equipes pédagogiques /Encadrement	<p>Très bonne administration</p> <p>Très bon encadrement, notamment pour les stages</p> <p>Professeurs compétents</p>	<p>Bonne équipe enseignante ouverte et disponible</p> <p>Professeurs motivés</p>	<p>Equipes pédagogiques/Professeurs disponibles et compétents</p> <p>Bon niveau d'enseignement et d'encadrement</p>	<p>Bons professeurs</p>

	EMSE	EPM
Moyens pédagogiques - Satisfactions	<p>Excellente école généraliste qui confère une grande ouverture d'esprit École efficace, bonne approche vers le monde professionnel</p> <p>Très haute qualité de formation Ecole très sérieuse avec des enseignements de qualité Qualité des cours, contenu intéressant Les modules comportent un nombre limité d'étudiants pour avoir un contact avec les professeurs</p> <p>Moyens mis à disposition importants Équipements complets, structures assez modernes</p> <p>Ouverture à l'international, forte présence d'étudiants étrangers (représentatif du fonctionnement d'une entreprise internationale)</p> <p>Formation variée, pluridisciplinaire et à la carte : grande variété de cours/parcours disponibles Très diversifiée dans ses choix de spécialisations : large panel d'options, de la finance à l'environnement, toutes accessibles aux pharmaciens Choix des enseignements en fonction de son projet professionnel, avec un accompagnement des enseignants Choix des cursus et des matières permet une vraie personnalisation du parcours</p>	<p>Très bonne école. Généraliste Haut niveau scientifique. Enseignement complet, de qualité Formation concrète + : pédagogie, organisation des cours, principe des évaluations</p> <p>Energie collective de l'école, fortement liée au système nord-américain.</p> <p>Très bonnes infrastructures, salles très bien équipées Cadre et équipements modernes, moyens de l'école importants versus France Bel environnement de travail : salles informatiques, logiciels, salles de réservations à la bibliothèque, salles de cours à disposition, nombreux équipements pour TP Tout est mis à la disposition de l'étudiant pour qu'il puisse travailler dans les meilleures conditions de travail possibles (locaux, moyens, enseignants, enseignements)</p> <p>Diversité des matières Cours très intéressants, de grande qualité</p> <p>Système d'enseignement québécois très différent, choc culturel : peut être vu comme une difficulté, mais une fois surmonté, devient une force Méthode de travail à l'anglo-saxonne : moins hiérarchique,</p>

	<p>Généraliste : informatique / génie industriel/ management / finance / droit</p> <p>Apprentissage pour toujours savoir « faire » quelque soit le domaine On a appris à réfléchir, à puiser dans nos connaissances, à les utiliser et à travailler en équipe dans une ambiance conviviale</p> <p>Excellente formation avec des mises en situation très fréquentes. Axée sur la pratique plus que la théorie Nombreux projets et travaux de groupe qui permettent de se former au travail d'équipe, d'apprendre à rédiger, à synthétiser des idées et un projet</p> <p>Cours transversaux vraiment utiles (gestion du changement, management...)</p> <p>Tutorats en langues permettent une vraie pratique de l'oral</p> <p>Bonne préparation à l'intégration professionnelle (conférences avec témoignages de carrières, ateliers CV...)</p> <p>Module gestion industrielle très pointu avec enseignants dédiés</p> <p>Vraie envie de développer le partenariat pharma/ingé Ecole adaptée au double cursus pharmacien ingénieur : options proposées tout à fait en accord avec les attentes de</p>	<p>place à l'initiative, beaucoup de travail en groupe sur des projets, moins 'académique'</p> <p>Culture du travail « nord-américaine » : approche appliquée des thématiques d'ingénierie, qui les rend accessibles</p> <p>Confrontation théorie, technique et pratique Etudes très axées sur la compréhension, la mise en pratique Cours de génie permettent une ouverture d'esprit, une approche recherche du problème et technique</p> <p>Nombreux projets en équipe sur des sujets d'actualités, transversaux, intenses et formateurs J'ai non seulement appris beaucoup de choses d'un point de vue théorique et technique mais j'ai également appris à travailler en groupe, à coordonner des projets, à faire des présentations</p> <p>Formation très professionnalisante</p> <p>Cours magistraux en français mais supports de cours en anglais --> permet de s'améliorer en anglais, langage technique anglophone</p> <p>Certains cours de spécialité vraiment axés pharmaceutique Très bonne complémentarité avec les études de pharmacie à la fac, tant au niveau du contenu des cours que des méthodes d'apprentissage (la fac permet un apprentissage plus autonome et de développer la mémoire par l'apprentissage par coeur), l'école canadienne permet un</p>
--	--	--

<p>quelqu'un venant de pharmacie Possibilité d'appliquer beaucoup de travaux au milieu pharmaceutique Très bonne école où nous apprenons, en tant que pharmaciens, une nouvelle manière de travailler : en équipe, en mode projet, en anglais... Formation d'ingénieur globale très intéressante et complétant la formation de pharmacien. Permet d'élargir le domaine des compétences</p> <p>Enseignement diversifié et moins scolaire que les études de pharmacie avec beaucoup de pédagogie active, beaucoup d'intervenants extérieurs professionnels</p> <p>On est bien intégré (projets en groupe, animations...). Les cours sont en grande majorité accessibles bien qu'on n'ait pas eu le même cursus que les autres élèves</p>	<p>apprentissage plus scolaire et guidé (rendu hebdomadaire de TD et autres devoirs à la maison), basé sur la réflexion et l'analyse L'école d'ingénieurs permet d'apprendre également la structuration d'un travail en équipe, la gestion de projet (travaux collaboratifs sur plusieurs mois avec planning projet (gantt), livrables, jalons...)</p> <p>Recherche universitaire dynamique</p> <p>Multiples possibilités d'activités extra-scolaires permettant de développer ses compétences et son réseau</p>
--	--

	EMSE	EPM
Moyens pédagogiques	<p>Manque d'informations lors des choix d'options</p> <p>Pas assez de cours en management, comptabilité et finance, quelle que soit la spécialité choisie</p> <p>Pas assez technique (manque de thermo, chimie, ...) / trop généraliste</p> <p>Qualité médiocre de certains cours. Certains cours non-techniques apportent peu et se révèlent frustrants Pourrait s'améliorer dans la pédagogie</p> <p>Pas de professeur agréé pour enseigner, pratiquement que des intervenants extérieurs</p>	<p>Arrivée au milieu du cursus → difficulté d'insertion : les groupes sont déjà formés et on suit des cours qui chevauchent plusieurs années donc on n'est pas toujours en cours avec les mêmes personnes</p> <p>Francophone même si les livres sont en anglais --> pas assez d'anglais</p> <p>Domage d'intégrer l'école qu'en 3ème année</p> <p>Système de notation à l'Américaine peut poser des problèmes pour valider des matières</p> <p>Ratio entre cours de spécialité (biopharma) et cours généraux d'ingénierie : 30 % - 70 %</p>
Déceptions	<p>Faible orientation pharmaceutique</p> <p>Options/sujets/projets transversaux (pharmaceutique + ingénierie) pas assez développés</p> <p>Peu de projets pharmaceutiques, à développer!</p> <p>Peu axée sur l'ingénierie de la santé (option « santé » créée depuis peu) → à ce jour encore rare de trouver des « mineurs » dans les industries pharmaceutiques</p> <p>Formation non adaptée aux métiers d'un pharmacien dans l'industrie du médicament</p> <p>Pas de volonté de développer un focus, ne serait-ce que de quelques jours, sur les métiers de l'industrie pharmaceutique</p> <p>Tous les cours intéressants mais une minorité assez éloignée du domaine pharmaceutique et donc peu utile pour les</p>	<p>Manque de cours pharmaceutiques, trop orienté chimie</p> <p>Première année très portée sur la pétrochimie, peu en lien avec le diplôme de pharmacien</p> <p>--> dur de s'intéresser</p> <p>→ choquant au départ, mais avec du recul, permet un élargissement du travail et une flexibilité d'esprit plus importante</p> <p>Projets un peu trop généralistes : des sujets en industrie pharma sont rarement proposés (souvent des projets en pétrochimie, pâte à papiers, solvants ou minerais). Cependant c'est intéressant de voir les autres types d'industrie et ça permet de développer une plus grande polyvalence et une faculté d'adaptation intéressante</p>

<p>fonctions visées par la suite Souhait d'avoir des cours de qualification/validation d'équipements/process</p> <p>Modification du programme de l'école en cours de cursus pas du tout en phase avec les attentes, sans consultation, ni information en amont</p> <p>Grosse déception sur les cours de création d'entreprise et d'anglais</p> <p><u>Avis variés en ce qui concerne les langues :</u> - Trop de langue, on insiste sur la LV2 alors qu'on ne sait même pas maîtriser la LV1 - Enseignements de langue pas assez importants</p> <p>Option éco-industrie prise à la légère par les étudiants et peu d'intérêt au niveau connaissance (option en évolution alors qui semble s'être bien développée et consolidée depuis) Formation en environnement très peu adaptée à la réalité du marché en environnement</p> <p>Formation dans la filière management de projet un peu superficielle, et ne sert pas forcément beaucoup... Cours pas toujours utiles</p> <p>Pas d'année de césure</p>	<p>On ne peut pas choisir nos cours à cause des équivalences avec la fac de pharma Pas de choix de cours "à la carte" comme la plupart des autres étudiants</p> <p>Dans le « menu » de cours sélectionnés par l'entente entre l'ISPB et l'EPM, j'enlèverais un ou deux cours qui m'apparaissent plus ou moins utiles (ex : cycle de vie, modélisation numérique...) pour les remplacer par des cours sur la gestion de projets, le travail d'équipe, ou alors laisser le choix à chaque étudiant de choisir un ou deux cours selon ses goûts afin de pouvoir personnaliser un peu son cursus (comme le font les étudiants québécois)</p> <p>Sociologie : ça aurait pu être tellement bien et c'était archi-inutile, à remplacer par du management</p> <p>Perte du côté clinique du métier de pharmacien</p>
---	---

	CPE	INPG	ISARA	Polytech Lyon
Moyens pédagogiques - Satisfactions	<p>Enseignements d'un très bon niveau scientifique et technique --> Compétences techniques +++</p> <p>Très gros moyens financiers mis à disposition pour les TP et les cours</p> <p>Sujets variés qui ne permettent pas de devenir un spécialiste mais permettent d'acquérir des notions générales sur différents domaines scientifiques</p> <p>Matières intéressantes et mise en pratique de la théorie par des projets qui permettent d'acquérir une première expérience qui sert en entreprise</p> <p>Remise à niveau en langues étrangères</p> <p>Cours de sciences humaines (gestion, marketing, RH, gestion de projet...)</p> <p>Possibilités d'orientation multiples : choix multiples pour les options de 4A ou la spécialisation</p>	<p>Laboratoire en développement</p> <p>Gestion de projet Travail d'équipe Méthode et outils de gestion industrielle : lean, 5S, ordonnancement...</p>	<p>Cours intéressants</p> <p>Nombreux travaux de groupes + façon de travailler complètement différente --> ouverture d'esprit</p> <p>Ecole orientée vers l'utilisation pratique des connaissances acquises</p> <p>Travail sous forme « projet » = atout non négligeable pour la vie professionnelle</p> <p>Bonne préparation à la gestion de projet, aux systèmes de management de la qualité</p> <p>Possibilité de lier les projets fait à l'école avec des sujets pharmaceutiques à la thèse</p> <p>Ecole polyvalente : on touche à beaucoup de choses : marketing, microbio alimentaire, projets divers et variés (management, situation d'entreprise...), biologie animale</p>	<p>Très bonne école</p> <p>Cours intéressants</p> <p>Nombreux travaux de groupe permettent d'apprendre à travailler en équipe</p> <p>Filière Génie Biomédicale très axée électronique et informatique</p> <p>Formation comporte également une grande partie de physique et une dernière partie axée biologie. Sur ces dernières, la formation de pharmacien nous aura bien préparés</p>

	CPE	INPG	ISARA	Polytech Lyon
Moyens pédagogiques - Déceptions	<p>Formation spécialisée ne correspondant pas à tout type de profil</p> <p>4A « lourde » Trop de Chimie organique Cours trop axés sur la recherche Génie des procédés=matière très importante à aborder plus tôt pour avoir le temps de l'intégrer</p> <p>Spécialisation en 5A seulement = trop tard</p> <p>Semaine de cours trop chargée</p> <p>Manque de pratique dans certains domaines</p> <p>Manque d'apprentissage dans le domaine des ressources humaines: recherche d'emploi, préparation aux entretiens, développement réseau</p>		<p>Manque de stage</p> <p>on retourne à l'école --> moins d'autonomie, trop d'encadrement</p> <p>Les 2 années sont des cours de marketing / éco / entreprises... plus que des cours techniques, ce qui est un peu dommage car on manque de connaissances sur certains points</p> <p>Formation en process industriel insuffisante</p> <p>Trop polyvalent, certaines matières dont je n'avais pas grand-chose à faire (à part la culture perso, mais ça a ses limites)</p> <p>Attention à la filière marketing peu connue des entreprises</p>	

	EMSE	EPM
Connexion avec industrie	<p>Nombreux contacts avec des industriels à l'occasion de cours magistraux ou de projets/visites</p> <p>Permet d'acquérir une bonne connaissance du milieu industriel</p> <p>Possibilité de réaliser des stages (1 mois) dans certains cours pour appliquer les principes théoriques</p> <p>Projet industriel de 3ème année très formateur</p> <p>Pas ou peu de relation avec les industriels pharmaceutiques</p> <p>L'Ecole ne participe pas aux forums « pharmaceutiques » et ne fait pas intervenir des professionnels de l'industrie pharmaceutique. Ainsi, je conseille aux prochains étudiants de prendre l'initiative de participer à ces forums, de se renseigner auprès des étudiants en pharmacie qui ne suivent pas le double cursus pharmacien - ingénieur</p>	<p>Lien avec l'industrie sur base des projets de groupe proposés ou des associations (ISPE, Polymonde,...)</p> <p>Fortes collaborations école / industriels</p> <p>Projets avec clients sur le marché (rend plus concret de ce qui nous attends après les études)</p> <p>Possibilité de congrès de génie chimique regroupant de nombreuses écoles canadiennes et des professionnels</p>

	CPE	INPG	ISARA	Polytech Lyon
Connexion avec industrie	<p>Nombreux partenariats avec des entreprises permettant de faire des années de césure de haut niveau en milieu industriel</p> <p>Rencontres avec des professionnels, interventions d'industriels</p> <p>Enseignants chercheurs et/ou en lien avec l'industrie, ce qui nous permet de bénéficier des dernières innovations technologiques lors des enseignements</p> <p>Année de césure = très bonne opportunité, moyen de découvrir le monde industriel et d'avoir des idées plus précises sur les métiers d'ingénieur, de manager...</p>	<p>S4 : étude de terrain, on va dans une entreprise pour réaliser une mission précise</p> <p>Forum sur une journée où les entreprises se déplacent pour nous proposer des stages, présenter l'entreprise et faire des entretiens type "speed dating"</p> <p>S5 : dans tous les cours, présence d'industriels qui viennent parler de leur métier et de leur entreprise</p>	<p>Possibilité d'effectuer un contrat de professionnalisation</p> <p>Possibilité de mener des projets commandités par des entreprises</p> <p>Quasi-totalité des cours dispensés la dernière année le sont par des professionnels, ce qui amène une vision juste du métier (à condition de discuter avec les intervenants, au-delà de leur simple cours)</p> <p>Interactions très utiles avec des entreprises pour travailler sur des cas pratiques</p>	

	EMSE	EPM
Investissement	<p>Moyen</p> <p>Travail personnel important à fournir notamment en 2ème année sur des matières scientifiques comme la physique, mécanique, informatique pour lesquelles notre niveau en venant de pharmacie était largement inférieur à celui des étudiants venant de prépa. En contrepartie cela permet d'apprendre beaucoup de choses</p> <p>Certaines options demandent un entretien avec une preuve d'engagement car le travail à fournir pour un pharmacien peut être supérieur aux autres élèves (ex: maths finances, microélectronique...)</p>	<p>Manière de travailler différente Beaucoup plus de travail qu'en pharma Charge de travail élevée, surtout la première année, qui s'apparente à une 1ère année de concours pharma Charge de travail multipliée par au moins 4 en comparaison du rythme de travail à la fac (beaucoup de travaux d'équipe, beaucoup de recherches personnelles)</p> <p>Programme du premier semestre est chargé, pas évident quand on sort tout juste de pharma (on ne peut pas choisir nos cours), il faut juste bien s'accrocher au départ et ne pas prendre de retard</p> <p>Ne pas compter ses heures de travail! --> ne permet pas de voyager et de profiter de la vie à l'étranger</p> <p>Il faut vouloir travailler fort pour réussir et tenir le rythme Rigueur et assiduité requises</p> <p>Forte pression Esprit de compétition permanent entre les étudiants car il y a des classements à chaque épreuve</p> <p>Exigeante, probablement beaucoup plus de travail requis que dans les écoles françaises, forte compétition entre les élèves, excepté entre les pharmas-Lyon</p>

		<p>Difficulté et charge de travail mal réparties</p> <p>2 années « difficiles » car beaucoup de notions et sujets nouveaux à intégrer pour un pharmacien (physique, informatique avec exercice de programmation,...) mais extrêmement enrichissantes</p> <p>2 ans complet d'études contrairement aux autres écoles qui comprennent le stage de fin d'étude dans le cursus</p>
--	--	---

	CPE	INPG	ISARA	Polytech Lyon
Investissement	<p>Très important</p> <p>Rythme très soutenu au début mais professeurs très à l'écoute des étudiants qui viennent de Pharmacie car ils savent que nous avons certaines lacunes en arrivant dans certaines matières</p>	<p>Ne demande vraiment pas beaucoup d'effort sauf peut-être dans certaines matières</p> <p>Globalement assez tranquille</p>	Faible	<p>Fort travail personnel, mais rien d'insurmontable</p> <p>Etudiants viennent d'horizons différents : prépas intégrée bien sûr mais également prépas classiques, IUT, DUT et licences diverses. Ce mélange des formations oblige les enseignants à procéder à une mise à niveau, et nous autres pharmaciens pouvons rattraper notre retard</p>

	EMSE	EPM
Débouchés	<p>Formation généraliste qui prépare bien à l'univers industriel</p> <p>Les choix au sein de l'école sont larges et les débouchés possibles variés</p> <p>Ecole généraliste (spécialisation uniquement en 3A), qui ouvre toutes les portes, quelque soit la spécialité choisie : tous les élèves ne travaillent pas dans la santé après avoir fait ingénierie-santé. Toutes les filières sont ouvertes aux pharmaciens</p> <p>Point fort et point faible en même temps : école généraliste donc sa formation n'oriente pas vers un spectre d'emploi plus restreint que Pharmacie, au contraire cela ouvre encore les possibilités... Les possibilités sont immenses ! A ne pas suivre pour se spécialiser en chimie ou en process par exemple</p> <p>Ouvre beaucoup de portes au niveau national Bonne ouverture sur l'Europe, un peu moins à l'international Bonne réputation de l'école et du double cursus vis-à-vis des recruteurs Le double diplôme attire l'attention</p>	<p>Séjour à l'étranger durant les études = gros plus sur un CV : capacité d'adaptation, autonomie, connaissances des enjeux internationaux, ouverture d'esprit, débrouillardise, compétences interculturelles, maîtrise d'une langue étrangère</p> <p>Bonne préparation à l'entrée sur le marché du travail</p> <p>Contenu de la formation particulièrement bien adapté à l'industrie pharmaceutique, et plus particulièrement aux biotechnologies Idéal si on veut poursuivre en biotech Connaissances axées sur équipements et procédés</p> <p>A l'étranger --> ouverture à l'international Atout pour trouver du travail au Canada : permet l'inscription au bureau des ingénieurs du Québec, donne accès au visa post diplôme de 2 ans pour travailler au Canada, Peu de contacts avec les entreprises en France et Europe</p>

	CPE	INPG	ISARA	Polytech Lyon
Débouchés	<p>R&D, Production</p> <p>Ecole très orientée R&D et secteur chimie (pas trop pharmacie)</p> <p>Bonnes connaissances en chimie --> on est tout de suite « opérationnel » aussi bien au niveau théorique que pratique (grâce aux TP)</p> <p>Ecole de chimie --> complémentarité au diplôme de pharmacien pour les métiers de l'industrie en lien avec la fabrication ou le contrôle des médicaments...</p> <p>Choix de section en 5A permet de se « spécialiser » sans se couper complètement des autres possibilités au niveau professionnel</p>	<p>Immersion dans un domaine complètement inconnu --> double compétence très riche et complémentaire</p> <p>Supply Chain = domaine en pleine expansion surtout dans le domaine de la pharmaceutique</p>	<p>Vision globale du métier d'ingénieur, qui permet d'avoir un grand choix d'orientation en fin d'école</p> <p>Très bonne école si on souhaite faire de l'agroalimentaire et de la recherche</p> <p>Assez généraliste sur les métiers de l'agroalimentaire</p> <p>Recommandée pour travailler dans les biotechnologies</p>	<p>Dispositifs médicaux</p> <p>Possible de se spécialiser en dernière année au sein de la branche génie biomédical</p> <p>Branche recherche qui permet d'obtenir un master semble la plus complémentaire avec pharmacie car elle ouvre de nombreuses portes tant dans le public que dans le privé ainsi qu'à l'étranger</p>

	EMSE	EPM
Renommée	<p>Excellente réputation de l'école</p> <p>Notoriété, visibilité au sein des entreprises.</p> <p>Reconnue sur le marché professionnel comme appartenant aux grandes écoles d'ingénieur (à la différence de certaines autres proposées dans le double cursus)</p> <p>Le diplôme « Ingénieur Civil des Mines » est très reconnu en France et bien que n'étant pas les Mines de Paris, les employeurs connaissent le statut de « Grandes Mines » de l'école de St Etienne.</p> <p>Rayonnement national des Mines, ouvre beaucoup de portes au niveau national, en début de carrière notamment</p> <p>Rayonnement international très limité</p>	<p>Ecole jouissant d'une excellente renommée au Québec, en Amérique du Nord et au niveau international</p> <p>Qualité du réseau est passable, voire nulle si l'on décide de retourner en France</p> <p>Ecole peu connue en France et en Europe; le niveau Bachelor Ingénieur correspond au niveau ingénieur en France mais peut être soumis à question par des recruteurs français (4 ans d'école d'ingénieurs qui commencent après 2 ans de CEGEP, ceux qui viennent de France en début de cursus après le Bac français doivent suivre un an de formation avant d'intégrer l'école et le Master en ingénierie est suivie par peu d'étudiants car il oriente vers la recherche)</p> <p>Expérience intéressante à l'étranger mais école peu connue en France</p> <p>Le niveau bachelor n'est pas très bien considéré dans les pays qui le connaissent</p>

	CPE	INPG	ISARA	Polytech Lyon
Renommée	Bien reconnue en Rhône-Alpes mais pas assez à l'étranger voire en région parisienne	Manque de reconnaissance lors des présentations des 6 écoles en 3ème et 4ème années	Notoriété assez faible Peu d'anciens --> peu de contacts dans le domaine pharmaceutique	<p>Manque de compétitivité de l'école</p> <p>Ecole partenaire du réseau pharmaceutique la moins bien classée, ce qui boque beaucoup d'étudiants. Ce raisonnement est faux selon moi car une fois sur le marché de l'emploi, le simple fait d'être pharmacien ET ingénieur suffit à se démarquer. L'école est secondaire si notre CV a retenu l'attention, ce seront les qualités humaines qui vont intéresser un recruteur. De plus, la formation nous prépare à travailler dans l'industrie de la santé (médicament et surtout dispositifs médicaux (DM)) --> le double diplôme est cohérent et facile à justifier en entretien.</p>

	EMSE	EPM
Utilité du réseau	<p>Force du réseau : bien établi, immense, reconnu et efficace Le réseau des anciens est très actif, très utile et comprend toutes les écoles des Mines</p> <p>Permet de trouver quelqu'un pour vous aiguiller dans beaucoup d'entreprises</p> <p>Réseau des Mines important mais moins développé dans le secteur pharmaceutique par rapport à celui de l'IPIL</p> <p>Manque d'événements de rassemblement des anciens élèves pour créer un pouvoir de lobbying</p>	<p>Avis partagés:</p> <p>Réseau d'anciens très actifs mais limité à l'Amérique du nord</p> <p>Réseau de contacts réparti dans le monde entier</p> <p>Réseau d'anciens élèves quasi inexistant au Canada, totalement inexistant à l'international</p>

	CPE	INPG	ISARA	Polytech Lyon
Utilité du réseau		Réseau en développement		<p>Faiblesse de son carnet d'adresses</p> <p>Réseau Polytech</p>

	EMSE	EPM
Qualité de vie étudiante	<p>Promotions à taille humaine : bonne ambiance, bon esprit Très bonne cohésion au sein de la promo. Tout est fait pour nous rapprocher : la maison des élèves, les soirées, les travaux en groupe.... Gros esprit communautaire</p> <p>Très bonne intégration des admis sur titre</p> <p>Bonne diversité étudiante</p> <p>Campus très vivant</p> <p>Nombreuses installations à disposition : terrains de sport, salle des fêtes, bar</p> <p>Beaucoup d'infrastructures extrascolaires (j'ai fait du parapente en sport)</p> <p>Vie associative et étudiante forte à la Maison des élèves Vie extrascolaire (ambiance, vie à la maison des élèves, activités...) vraiment incroyable. Pleins d'événements, de soirées... L'ambiance est géniale ! Merveilleux souvenir de mon passage dans cette école</p> <p>Deux campus : un à saint Etienne et un a Gardanne (périphérie d'Aix en Provence)</p> <p>- : Situation géographique</p>	<p>Dépaysement culturel (voyages, rencontres, mentalité américaine...) Découverte de la culture anglo-saxonne</p> <p>Montréal = atout indiscutable, ville incroyable de par sa population, ses activités et les nombreuses autres grandes villes autour (New York, Boston...) Découverte du Canada voire des US</p> <p>Ecole de grande taille excentrée du centre ville mais dans un quartier universitaire</p> <p>Excellent campus, locaux/bâtiments très agréable à vivre</p> <p>Très forte vie étudiante, ce qui rend l'intégration plus facile Beaucoup d'évènements, nombreuses activités extrascolaires: sport, langues, associations... Vie associative forte: « comités étudiants » aux buts divers (finance, entrepreneuriat, énergie, club photo, ...) Complexe sportif proche de l'école</p> <p>Cadre international: étudiants et professeurs d'horizons différents. Pays/ville/école multiculturels</p> <p>Très bon service d'intégration. Avant le départ, le service d'accueil des étudiants internationaux met à disposition des étudiants via le site internet de l'école de la documentation pour aider à la constitution des dossiers d'immigration. Une</p>

		<p>fois sur place, ils animent des conférences sur différents sujets afin d'aider les étudiants à s'intégrer, réussir et performer.</p> <p>Meilleures informations nécessaires pour faciliter l'installation</p>
--	--	--

	CPE	INPG	ISARA	Polytech Lyon
Qualité de vie étudiante	<p>Locaux agréables Ecole dynamique, portée vers l'étranger</p>	<p>Bonne ambiance Activités extra universitaire : ski, randonnées, bar Cadre de travail super, diversité des étudiants de tous horizons</p>	<p>Ecole agréable Esprit d'école très sympathique Super ambiance Très bonne intégration des élèves Chouettes rencontres</p>	<p>Vie de l'école très riche et chaleureuse, loin de l'ambiance de la faculté. Tout le monde se connaît, le BDE est réellement un lieu convivial et accueillant</p> <p>L'école étant rattachée à l'Université Lyon 1, nous bénéficions de tous les avantages qu'elle propose : accès au sport, à la culture, aux ressources... et pour un prix abordable</p>

	EMSE	EPM
Inconvénients autres	<p>En tant que pharmacien, on ne fait pas de stage industriel avant le TFE or cela permettrait d'orienter son choix de carrière.</p> <p>Ecole renfermée sur elle-même socialement (peu d'interactions avec l'extérieur durant le cursus)</p> <p>Amalgame dans les entreprises entre le cursus « Ingénieur civil des mines » avec la formation en alternance dispensée par l'EMSE.</p>	<p>2 années à l'étranger représentent un budget non négligeable, malgré une bourse qui dans tous les cas ne couvre qu'une année</p> <p>Pas de stage de 6 mois compris dans le cursus de poly donc 6 mois de stage à faire après pour être diplômé de l'ISPB --> retard</p> <p>Manque d'interaction avec l'ISPB en cas de problème</p> <p>Impossibilité de faire un stage en entreprise en 2ème année car Visa étudiant</p>

	CPE	INPG	ISARA	Polytech Lyon
Inconvénients autres	Prix de l'année		Prix de l'année	

Bibliographie

1. Legifrance. Arrêté du 8 avril 2013 relatif au régime des études en vue du diplôme d'Etat de docteur en pharmacie.
<http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000027356819&dateTexte=&categorieLien=id> (consulté le 13.12.2015)
2. Marie-Anne Bellot. Organisation des études de pharmacie - Institut des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques (ISPB) - Faculté de pharmacie - Université Claude Bernard Lyon. <http://ispb.univ-lyon1.fr/formation/organisation-des-etudes-de-pharmacie/> (consulté le 13.12.2015)
3. Fédération des cégeps. Les Cégeps du Québec.
<http://www.cegepsquebec.ca/> (consulté le 09.01.2016)
4. Pascal-andré Chenal. Filière pharmacien-ingénieur.
www.ingenieur.ancephal.fr (consulté le 28.08.2015)
5. ENSIC. Ingénieur Pharmacien.
<http://ensic.univ-lorraine.fr/fr/les-formations/pharma-plus> (consulté le 19.12.2015)
6. Mines Albi-Carmaux. Devenez docteur en pharmacie et ingénieur généraliste.
<http://www.mines-albi.fr/pharmacien-ingenieur> (consulté le 19.12.2015)
7. Chimie ParisTech. Doubles diplômes. https://www.chimie-paristech.fr/fr/la_formation/cycle_ingenieur/doubles_diplomes/ (consulté le 19.12.2015)
8. Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie et des Industries Alimentaires. Ingénieur Pharmacien.
<http://ensaia.univ-lorraine.fr/fr/content/ingenieur-pharmacien> (consulté le 19.12.2015)
9. Ecole des Mines de Saint-Etienne. École des Mines de Saint-Étienne - Inspiring innovation.
<http://www.mines-stetienne.fr/fr/ICM> (consulté le 03.01.2016)
10. Classement des écoles d'ingénieurs après bac + 2 2013 - Classement général - l'Etudiant.
<http://www.letudiant.fr/palmares/classement-ecole-ingenieur-apres-prepa.html> (consulté le 03.01.2016)

11. Ecole des Mines de Saint-Etienne. Syllabus du cycle ICM de l'école des mines de Saint-Etienne.
<http://www.emse.fr/DF/> (consulté le 03.01.2016)
12. Polytechnique Montréal. Génie chimique.
<http://www.polymtl.ca/gch/> (consulté le 03.01.2016)
13. CPE Lyon. CPE Lyon Ecole Supérieure de Chimie Physique Electronique de Lyon.
<http://www.cpe.fr/> (consulté le 04.01.2016)
14. http://www.cpe.fr/IMG/pdf/2015-2016_cpelyon_plaquette_chimie.pdf (consulté le 04.01.2016)
15. http://www.cpe.fr/IMG/UserFiles/Files/CPE%20Lyon_Livret%20cours%20CGP_2013-2014.pdf (consulté le 09.02.2014)
16. CPE. Master Recherche et Doctorat.
<http://www.cpe.fr/-Les-enseignants-chercheurs-.html> (consulté le 04.01.2016)
17. Grenoble INP génie industriel. Formation.
<http://genie-industriel.grenoble-inp.fr/cursus-ingenieur/> (consulté le 04.01.2016)
18. Isara Lyon. Cursus.
<http://www.isara.fr/Formations/Ingenieur-ISARA-Lyon2/Etudiant/Cursus> (consulté le 05.01.2016)
19. Stéphane Bonnevey. Polytech Lyon.
<http://polytech.univ-lyon1.fr/> (consulté le 05.07.2015)
20. Polytech. <http://www.polytech-reseau.org/> (consulté le 05.07.2015)
21. http://polytech.univ-lyon1.fr/medias/fichier/polytech-programme-gbm-2013_1364399812585-pdf (consulté le 05.07.2015)
22. Patricia Gabriele. Institut des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques (ISPB) - Faculté de pharmacie - Université Claude Bernard Lyon 1.
<http://ispb.univ-lyon1.fr/> (consulté le 16.08.2014)

23. Ordre national des pharmaciens. Industrie.
<http://www.ordre.pharmacien.fr/Le-pharmacien/Secteurs-d-activite/Industrie> (consulté le 16.08.2014)
24. LEEM. Le Pharmacien dans les entreprises du médicament.
<http://www.leem.org/sites/default/files/PDF%2019.pdf> (consulté le 23.08.2014)
25. Union des Industries et Métiers de la Métallurgie. Les métiers des industries technologiques
<http://www.les-industries-technologiques.fr/metiers/> (consulté le 10.02.2016)
26. Centre Inffo. Orientation pour tous Information et orientation sur les formations et les métiers.
<http://www.orientation-pour-tous.fr> (consulté le 10.02.2016)
27. Guillaume Esposito. Pharmacien Ingénieur.
<https://www.linkedin.com/grps/Pharmacien-Ing%C3%A9nieur-2487908/about?> (consulté le 06.11.2015)
28. leem Les entreprises du médicament. Emploi et localisation.
<http://www.leem.org/article/emploi-localisation>
29. http://ispb.univ-lyon1.fr/medias/fichier/industrie-programme4a6aavril15_1430292857368-pdf (consulté le 11.02.2016)
30. IPIL. IPIL – Institut de Pharmacie Industrielle de Lyon.
<http://ipil.univ-lyon1.fr/> (consulté le 11.02.2016)
31. Olivier Valcke. La pharmacie doit-elle sortir de la Paces ? Revue Pharma.
<http://www.pharmasite.fr/etudiants/cursus/la-pharmacie-doit-elle-sortir-de-la-paces.html>
(consulté le 12.02.2016)
32. Michael Rabut. Mise en place du site internet de la filière pharmacien-ingénieur de l'ISPB – Faculté de Pharmacie (Université Claude Bernard – Lyon I). Thèse d'exercice : Pharmacie : Lyon 1 ; 2003

L'ISPB - Faculté de Pharmacie de Lyon et l'Université Claude Bernard Lyon 1 n'entendent donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses; ces opinions sont considérées comme propres à leurs auteurs.

L'ISPB - Faculté de Pharmacie de Lyon est engagé dans une démarche de lutte contre le plagiat. De ce fait une sensibilisation des étudiants et encadrants des thèses a été réalisée avec notamment l'incitation à l'utilisation de méthodes de recherche de similitudes.

BONETT Pauline

20 ans de filière Pharmacien-Ingénieur à la faculté de Pharmacie de Lyon - ISPB : bilan et perspectives.

Th. D. Pharm., Lyon 1, 2016, 173p.

RESUME

La filière Pharmacien-Ingénieur de la faculté de Pharmacie de Lyon existe depuis 1993. Elle conduit à l'obtention d'un double diplôme : le diplôme d'Etat de Docteur en Pharmacie et le diplôme d'Ingénieur d'une des six écoles partenaires. Plus de 20 ans après sa création, il était intéressant de dresser le bilan de cette filière. Cette étude a pour objectifs 1/ d'augmenter la visibilité de la filière, aussi bien en termes de rayonnement national (voire international) que de possibilités de débouchés ; 2/ d'apporter une aide au choix de filière et/ou d'école aux futurs étudiants de Pharmacie et 3/ de créer un réseau d'anciens élèves de la filière.

Dans un premier temps, nous avons présenté la filière, les écoles d'ingénieurs partenaires, les compétences acquises au cours du double cursus et les débouchés, donnant l'opportunité aux nouveaux étudiants de se renseigner sur la filière. Puis dans un deuxième temps, nous avons réalisé le retour d'expérience de la filière. Pour cela, nous avons recensé les anciens élèves et leur avons envoyé un questionnaire de 21 questions, rédigées de façon à obtenir des données pertinentes sur leurs parcours et les forces et points d'amélioration de la filière. Pour compléter nos données, nous avons également consulté les réseaux professionnels.

En 2016, on dénombre 213 pharmaciens-ingénieurs diplômés, dont 44 % de l'Ecole des Mines de Saint-Etienne et 27 % de l'Ecole Polytechnique de Montréal. Parmi eux, 95 % travaillent dans la santé : 11 se sont tournés vers l'officine, 18 sont consultants pour des cabinets de conseil, mais la majorité chemine dans les industries de la santé au sens large (68 %). 43 % des diplômés se concentrent en région lyonnaise et 21 % à l'étranger. En sortie d'école, 76 % des anciens étudiants ont été embauchés en moins de 3 mois, ce qui témoigne de l'attractivité de la filière auprès des entreprises.

Enfin, nous avons créé sur le réseau professionnel LinkedIn un groupe Pharmacien Ingénieur qui permet de diffuser des offres d'emploi et d'échanger entre confrères.

MOTS CLES

Filière Pharmacien-Ingénieur, Double diplôme, Bilan, Réseau

JURY

M. BADOR René, Docteur
Mme BRIANCON Stéphanie, PU
Mme LANCELOT Sophie, MCU-PH
M. LOCHER François, PU-PH
M. PAILLER-MATTEI Cyril, MCU
Mme VINCIGUERRA Christine, PU-PH

DATE DE SOUTENANCE

Lundi 07 mars 2016

ADRESSE DE L'AUTEUR

19 chemin des olivettes - 04200 Sisteron