

Participation des ingénieurs des grandes écoles de chimie et de génie chimique à la 13^e enquête du CNISF

Jean-Claude Champossin vice-président de l'UNAFIC*

Summary : *Due to economic recover and their own adaptability, the situation of French chemical and chemical process engineers is improving in term of employment.*

In term of salary, the female gap is waning for the youngest-ones, who are a large majority. As far as the male revenues are concerned they are better positioned than the median of the total population of French engineers.

Mots clefs : *Répartition hommes-femmes, situation professionnelle, revenus par catégories, regroupement des écoles d'ingénieurs chimistes.*

Key-words : *Male and female population, employment, start up companies, revenus by sectors, critical size of chemical schools.*

Faisant suite à l'enquête sur la situation des ingénieurs menée par le Conseil National des Ingénieurs et Scientifiques de France (CNISF**) en 1996, une nouvelle étude a été réalisée en 1999 avec pour thèmes principaux : la place des femmes dans le monde des ingénieurs et les niveaux des revenus. A partir de 170 000 questionnaires envoyés par 108 associations à leurs adhérents, 27 000 questionnaires valables ont pu être analysés avec l'INSEE et le Laboratoire d'économie et de sociologie du travail (LEST) d'Aix-en-Provence. L'ensemble a fait l'objet d'une présentation publique au Palais de la Découverte le mardi 21 septembre 1999 et d'un numéro spécial de la revue *ID*. Les résultats propres aux ingénieurs chimistes, objet du présent article, sont présentés par l'Union Nationale des Associations Françaises des Ingénieurs Chimistes (UNAFIC).

Les ingénieurs chimistes dans la 13^e enquête du CNISF sur les rémunérations des ingénieurs

L'enquête effectuée en janvier et février 1999 a connu un nombre record de réponses : plus de 2 400 questionnaires remplis par des ingénieurs chimistes (tableau I), contre 1 500 lors de la précédente enquête.

* Union Nationale des Associations Françaises d'Ingénieurs Chimistes (UNAFIC), 28, rue Saint-Dominique, 75005 Paris. Tél. : 01.53.59.02.10.

** Conseil des Ingénieurs et Scientifiques de France (CNISF), 7, rue Lamenais, 75008 Paris. Tél. : 01.44.13.66.88..

L'analyse des réponses montre que les femmes ont répondu en plus grande proportion que les hommes, de même que les ingénieurs de moins de 30 ans, vis-à-vis de leurs aînés. Une pondération était nécessaire pour éliminer les facteurs propres à l'enquête et donner une valeur statistique aux réponses. Cette tâche a été réalisée par le laboratoire LEST d'Aix en Provence et le résultat est représentatif des 22 000 ingénieurs chimistes membres des associations qui ont participé aux opérations.

A partir des tableaux spécifiques fournis par le CNISF et en bénéficiant des conseils de Madame Darsch du CEFI, l'UNAFIC a pu analyser les résultats propres à notre population.

Ce travail se divise en deux parties :

I : Fiche signalétique des ingénieurs chimistes.

II : Rémunération des ingénieurs chimistes salariés.

PS : Il faut préciser que les réponses permettant de déterminer la répartition en % des ingénieurs, par secteurs économiques, positions hiérarchiques, activités dominantes... n'ont pas été exploitées dans cette 13^e enquête et ne sont donc pas présentées dans l'analyse des résultats. Ces données n'évoluant que très lentement, le CNISF n'a pas jugé nécessaire de les traiter à cette occasion. Nous pensons, toutefois, qu'il faudra les mesurer dans une prochaine enquête.

Tableau I - Liste des associations membres de l'UNAFIC.

École	Ville	Année de Fondation	Diplômés en 1998	Diplômés 1927/1998	Réponses à l'enquête
ESCIL ¹	Lyon	1883	71	4 068	130
ICPI ¹	Lyon	1919	145	3 197	84
ENSIC	Nancy	1887	104	3 223	301
ENSCMu	Mulhouse	1822	50	1 997	116
ECPM	Strasbourg	1919	78	2492	203
ENSCT	Toulouse	1907	68	2 683	243
ENSCL	Lille	1894	85	2 442	116
ITECH	Lyon	1899	80	2 532	
ENSCP	Bordeaux	1891	64	1 981	153
ENSCM	Montpellier	1908	93	1 999	
ENSCCF	Clermont-Ferrand	1908	66	1 700	
INSA/CFI	Rouen	1918	65	1 241	
ENSCR	Rennes	1919	64	1 693	147
ESCOM	Paris-Cergy	1957	66	1 522	498
ENSCP	Paris	1896	75	3 721	466
ENSSPICAM	Marseille	1917	61	1 630	
ENSIGC	Toulouse	1949	69	1 427	
Totaux			1 304	39 548	2 457

¹ ESCIL et ICPI ont fusionné en 1994 pour constituer CPE Lyon.

Fiche signalétique des ingénieurs chimistes

Répartition des effectifs

Parmi les ingénieurs chimistes en activité ou en retraite, la part féminine s'élève à 24 %, contre 13 % pour l'ensemble des ingénieurs. Il s'agit d'une population jeune puisque 83 % des femmes ont moins de 40 ans, contre seulement 44 % dans le cas des hommes. Ce n'est pas encore la parité mais il faut savoir que dans de nombreuses écoles de chimie, celle-ci est atteinte et parfois dépassée dans les promotions récentes, ce qui va améliorer encore la représentation des femmes dans le corps des ingénieurs chimistes (figure 1).

Sur le plan de la formation, l'immense majorité (98 %) « femmes + hommes » a obtenu son diplôme à l'issue d'une formation initiale, avant toute activité sur le marché du travail. Une majorité (77 %) est entrée en école d'ingénieurs

à l'issue du concours préparé en classes préparatoires intégrées ou générales et 21 % ont intégré directement l'école au niveau bac + 2 (première année) ou bac + 4 (seconde année). Le reste est composé essentiellement de diplômés d'écoles étrangères.

La nécessité d'acquérir une formation complémentaire a touché 60 % des

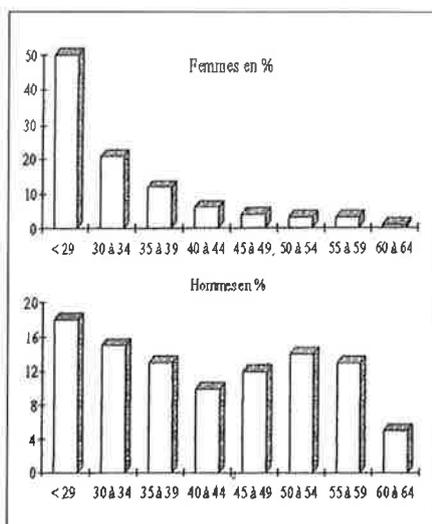


Figure 1 - Pourcentage des ingénieurs chimistes femmes et hommes selon leur âge.

ingénieurs qui ont entrepris une filière doctorante dans 51 % des cas (30 % des diplômés) ou de gestion dans 25 % des cas (15 % des diplômés).

Situation professionnelle

La première question est celle des « actifs sans emploi » et l'enquête montre une amélioration dans ce domaine, encore que le pourcentage (7 %) des « femmes sans emploi » ne soit pas satisfaisant (tableau II). Par ailleurs, on dénote une grande stabilité chez les « actifs en emploi » ; de plus, l'enquête révèle que 90 % des hommes et des femmes en activité ne souhaitent pas quitter leur situation actuelle.

Pour les « hommes sans emploi » (2 % de la population), une proportion notable de la population masculine a plus de cinquante ans (1/3 environ), alors que pour les « femmes sans emploi » (7 % de la population), une grande majorité (80 %) a moins de 29 ans ; ce que reflète les graphiques (figure 2).

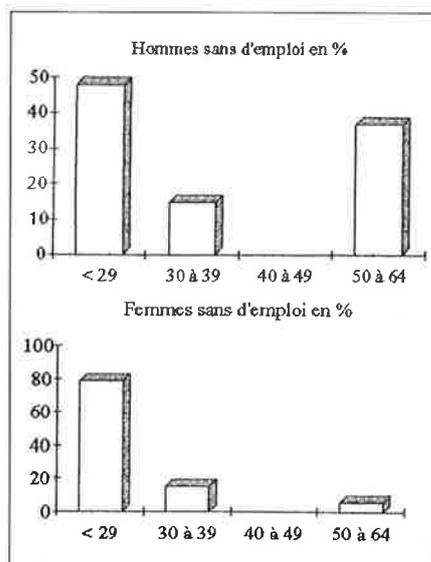


Figure 2 - Proportion des sans emploi hommes et femmes selon leur âge exprimée en %.

Parmi les ingénieurs indisponibles sur le marché du travail : « études, service national, enfants » (4 % d'hommes et 9 % de femmes), les hommes dans la quasi-totalité sont âgés de moins de 29 ans, en revanche une quantité non négligeable de femmes poursuit la formation ou interrompt son activité pour s'occuper de leurs enfants (figure 3).

Parallèlement, les différents services « emploi-carrière » des associations d'ingénieurs chimistes confirment une

Tableau II - Évolution de la situation professionnelle des ingénieurs chimistes hommes et femmes.

Situation professionnelle en %	1996	1999	Hommes	Femmes
Actifs sans emploi	4	3	2	7
Actifs en emploi	83	83	84	81
Études, service national, enfants	5	5	4	9
Retraite & préretraite	8	8	10	3

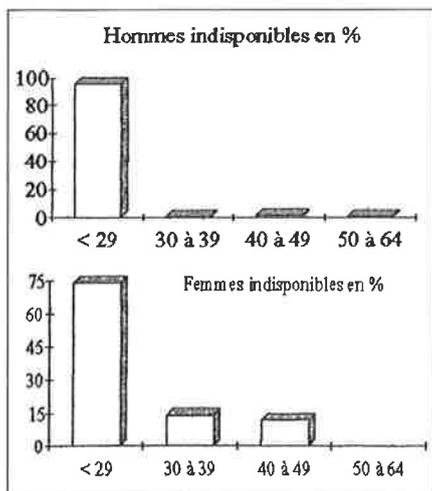


Figure 3 - Les ingénieurs chimistes hommes et femmes présents sur le marché de l'emploi (exprimé en %).

détente sur le marché du travail ; le nombre de jeunes diplômés en recherche d'emploi diminue de façon constante alors que croît le nombre d'offres d'emploi reçues.

L'analyse des embauches montre que, si les PME chimie de haute technologie constituent un gisement d'emploi que les services « emploi-carrière » des associations ont intérêt à exploiter le plus systématiquement possible, ce n'est plus l'industrie chimique en général qui recrute majoritairement du fait du grand nombre de fusions/restructurations en cours dans les grandes entreprises.

Ceci renforce l'importance de la formation de « généraliste » des ingénieurs chimistes qui est très appréciée par les entreprises en recherche de collaborateurs comme on a pu le constater à l'occasion des salons de l'ingénieur organisés par le CNISF en décembre 1998 ou en octobre 1999.

Revenus des ingénieurs chimistes

Il s'agit des ingénieurs salariés ayant travaillé en France métropolitaine, l'année entière. Les rémunérations prises en compte sont les traitements

bruts, en francs perçus en 1998 avec, le cas échéant, les avantages en nature ou autres. Les tableaux donnent des chiffres médians (point d'égalité répartition des réponses) plus représentatifs du point de vue statistique que les moyennes traditionnelles car moins sensibles à la présence de valeurs extrêmes. Nous disposons du nombre de réponses réelles, ce qui permet de justifier la valeur des résultats et de considérer comme non significatifs des résultats provenant d'un nombre insuffisant de réponses.

Salaires des ingénieurs chimistes

Pour les ingénieurs chimistes, la différence homme/femme d'environ 30 % s'explique par la jeunesse du groupe féminin (83 % des femmes ont moins de 40 ans contre 44 % des hommes) (tableau II).

Contrairement à ce que l'on pourrait penser, il n'y a plus de différence importante de salaire pour les hommes

Tableau III - Salaire annuel moyen des ingénieurs toutes catégories confondues et des ingénieurs chimistes hommes et femmes.

Salaire médian	Tous	Hommes	Femmes
Ingénieurs chimistes	321 500	357 000	238 700
Ensemble des ingénieurs	330 000	340 000	242 900

Tableau IV - Salaire annuel moyen des ingénieurs chimistes hommes et femmes selon leur âge.

Salaire médian des ingénieurs chimistes	< 29 ans	30 à 34	35 à 39	40 à 44	45 à 49	50 à 54	55 à 59	60 à 64
Hommes	214 500	276 500	350 000	404 000	436 100	451 700	460 000	501 500
Femmes	205 300	244 700	315 000	NS	NS	NS	NS	

Tableau V - Salaire annuel moyen des ingénieurs toutes catégories confondues et des ingénieurs chimistes selon leur position hiérarchique.

Position hiérarchique	Ensemble des ingénieurs	Ingénieurs chimistes
Ingénieur	232 800	231 400
Chef de projet & équipe	300 000	310 000
Chef de service	390 000	399 000
Directeur	542 000	550 000
PDG/DG	700 000	717 300

et les femmes de moins de 40 ans. Par contre, le nombre insuffisant des réponses reçues pour les questionnaires provenant des femmes de plus de 40 ans leur enlève toute signification statistique (NS) (tableau IV).

L'évolution est identique pour « ingénieurs chimistes » et « ensemble des ingénieurs » : le revenu des professionnels expérimentés (de 40 à 49 ans) est le double de celui des ingénieurs débutant (< 29 ans).

Relation avec la position hiérarchique

Les ingénieurs chimistes ont des résultats équivalents, voire sensiblement supérieurs à ceux de l'ensemble des ingénieurs dans l'évolution de leur carrière hiérarchique (tableau V).

Relation avec activité dominante

La comparaison est favorable aux ingénieurs chimistes dans la totalité des activités où ils se trouvent en nombre significatif (tableau VI), ce qui rejoint les constatations faites précédemment.

Évolution des revenus avec l'expérience

Pour mesurer l'évolution des revenus en fonction de l'évolution de la carrière ne sont retenues que deux tranches d'âge significative : débutants (âge

Tableau VI - Salaire annuel moyen des ingénieurs toutes catégories confondues et des ingénieurs chimistes, selon leur activité.

Activité dominante	Ensemble des ingénieurs	Ingénieurs chimistes
Recherche fondamentale	281 800	296 500
Recherche et développement	290 000	304 700
Projet, ingénierie, études	291 500	305 000
Production	337 100	380 000
Approvisionnements, logistique, qualité	321 900	332 400
Commercial	420 000	432 000
Direction générale	600 000	595 000
Enseignement	224 700	224 700

< 29 ans) et professionnels expérimentés (âge de 40-49 ans). La progression entre ces deux tranches écartées de 15 ans est de l'ordre de 100 %, ce qui reflète l'augmentation des rémunérations avec l'expérience (tableau VII). Les domaines phares étant, à l'exception de « direction générale » non significative, « recherche et développement », « production », « approvisionnements, logistique, qualité » et « commercial » des métiers bien typés ; « enseignement » comme, dans les enquêtes précédentes, reste en arrière.

Relation avec les secteurs économiques

Ces secteurs économiques regroupent 78 % des réponses. Les ingénieurs chimistes sont en tête par rapport à l'ensemble des ingénieurs sauf pour « commerce » et « enseignement, recherche » (tableau VIII) : « industrie chimique » reste en bonne position ; « énergie » comme dans la précédente enquête occupe la première place.

Relation avec la nature de l'entreprise

Les ingénieurs chimistes exercent leur activité en majorité dans le secteur privé. Dans le secteur public, ils sont souvent dans l'enseignement, ce qui explique l'inversion des positions des salaires médians. Les salaires des travailleurs indépendants et du secteur nationalisé sont moins significatifs du fait d'une présence plus faible dans ces deux domaines (tableau IX).

Conclusion

On trouve plus de femmes ingénieurs en chimie que dans l'ensemble

des autres catégories. La composition des promotions actuelles indique que cette tendance va encore s'amplifier. Leur salaires sont alignés sur ceux des hommes pour les jeunes générations.

La situation de l'emploi s'est améliorée depuis 1996, seule la population

féminine très jeune dans son ensemble, a encore un pourcentage d'« actifs sans emploi » qui est préoccupant.

Malgré l'importance prise par les PME chimie de haute technologie, l'industrie chimique, débouché naturel bien que non exclusif des écoles de chimie, a un potentiel de recrutement insuffisant par rapport aux promotions diplômées chaque année. Les ingénieurs chimistes qui ne sont plus « une ressource rare » ont su s'adapter au nouveau marché du travail caractérisé par la création de nouveaux emplois dans le domaine des services, alors que les emplois traditionnels allaient décroissant. En conséquence, le placement des promotions sortant des écoles est facilité et le « back log » des diplômés en recherche d'emploi diminue progressivement.

Mis à part les femmes majoritairement en début de carrière, les revenus

Tableau VII - Répartition des ingénieurs chimistes par activité et selon leur âge.

Activité dominante	< 29 ans	40 à 49 ans
Recherche fondamentale	135 000	296 000
Recherche et développement	203 000	404 000
Projet, ingénierie, études	214 000	365 400
Production	222 000	410 000
Approvisionnements, logistique, qualité	231 500	420 000
Commercial	236 500	500 000
Direction générale		550 000
Enseignement	140 000	237 000

Tableau VIII - Répartition par secteurs économiques des ingénieurs toutes catégories confondues et des ingénieurs chimistes en particulier.

Secteurs économiques	Ensemble des ingénieurs	Ingénieurs chimistes
Énergie	380 000	400 800
Papier, carton, caoutchouc	340 000	400 000
Industrie chimique	368 000	380 000
Activité de services (non informatique)	340 000	346 500
Commerce	381 900	322 000
Enseignement, recherche	300 000	290 900

Tableau IX - Nature des entreprises employant des ingénieurs toutes catégories confondues et des ingénieurs chimistes.

Nature juridique de l'entreprise	Ensemble des ingénieurs	Ingénieurs chimistes
Secteur privé	330 000	335 000
Secteur public	299 300	258 000
Travailleur indépendant	260 000	290 000
Secteur nationalisé	353 000	329 300

des ingénieurs chimistes sont équivalents, voire supérieurs, à la médiane de l'ensemble des ingénieurs, ce qui devrait contribuer à attirer les meilleurs éléments vers les écoles d'ingénieurs chimistes.

Postface

L'ingénieur chimiste formé par nos écoles est un expert de la recherche et de l'innovation, sa connaissance de la matière et son sens de l'expérimentation sont irremplaçables dans bien des secteurs. Les enquêtes montrent qu'il exerce des fonctions bien en dehors de la chimie et que son profil est très recherché par les entreprises.

Mais quelle stratégie adopter pour affronter les problèmes du moment ?

« *Devant cette situation, écrivions nous dans la conclusion de la précédente enquête, les écoles de la Fédération Gay-Lussac, qui rassemble les 18 grandes écoles de chimie françaises, ont stabilisé leurs effectifs. Les contacts*

avec le monde industriel se multiplient à travers contrats de recherche, stages en France et à l'étranger, échanges d'étudiants. Tout en restant des généralistes de la chimie, elles affichent des spécialités dans des secteurs découlant de leur histoire et de leur implantation géographique. Réparties sur tout le pays, elles constituent sur le plan régional des pôles de recherche et d'innovation précieux pour l'animation et la régénération de l'espace économique national ».

Cette stratégie reste d'actualité, mais il faut aussi rechercher et atteindre une masse critique suffisante, combinant taille des équipes et richesse de l'offre de formation. Dans le monde de la globalisation, pour être pris en compte par un éventuel partenaire, il faut peser suffisamment et couvrir le plus large domaine des connaissances. Certains l'ont compris et la création de CPE (Chimie & Physique & Électronique) Lyon est un bon exemple. Il semble que d'autres initiatives soient en cours, à

Toulouse notamment. En effet la prospérité de l'enseignement de la chimie en France passe par la création de « pôles forts » véritables bastions de la chimie, dotés de moyens importants et capables d'offrir aux étudiants et donc aux futurs employeurs toute la palette des disciplines nécessaires à leur future carrière.

De jeunes ingénieurs aux compétences multiples aptes aux approches théoriques mais aussi capables de maîtriser les caprices des « process », à même d'affronter les vents et marées de la nouvelle ère, nos propres « quarantièmes rugissants ou cinquantièmes hurlants » en quelque sorte ! Puisse ce nouveau défi être relevé par les nouvelles générations, il est à la hauteur de notre passé !

Référence

- 13^e enquête socio-économique, *revue ID*, n° 61, septembre 1999, CNISF, 7 rue Lamennais, 75008 Paris (250 F).