

Les salaires des ingénieurs diplômés en 2000

Loïc Le Pellec et Sébastien Roux, division Salaires et revenus d'activité, Insee

En 2000, les 10 % d'ingénieurs les mieux payés ont perçu des rémunérations plus de trois fois supérieures aux 10 % les moins bien payés. L'expérience professionnelle ainsi que l'école de sortie expliquent l'essentiel des disparités de salaire. Les écoles les plus prestigieuses permettent à leurs diplômés un accès plus rapide à des positions hiérarchiques élevées et des salaires plus importants. L'entrée dans ces écoles reste conditionnée par la profession des parents : elles recrutent la majorité de leurs élèves parmi les enfants de cadres. Le sexe ainsi que la situation maritale expliquent aussi une part non négligeable des disparités salariales. Enfin, être ingénieur dans la Fonction publique est du seul point de vue salarial pénalisant. En effet, celui-ci gagne 25 % de moins que son homologue travaillant dans les secteurs industriels.

En 2000, les 400 000 ingénieurs diplômés salariés à temps complet et travaillant en France métropolitaine ont perçu en moyenne une rémunération brute annuelle de 56 710 € soit environ 4 730 € par mois. Il s'agit du salaire brut, primes et avantages en nature compris hors stock options (*encadré 1*). L'éventail de leurs rémunérations est très ouvert : un dixième des ingénieurs percevait moins de 30 030 € par an en 2000 et un dixième touchait plus de 91 470 €, soit plus de trois fois plus. La médiane, qui sépare la moitié la moins bien payée de la moitié la mieux payée se situait à 47 260 €.

Des disparités de salaires liées à l'âge, à l'école et au sexe

Cette dispersion reflète en partie la diversité des situations des ingénieurs, en fonction de

leur expérience ou de leur position hiérarchique, de leur sexe, de leur école de formation, de leur lieu d'habitation (*encadré 2*). Par exemple, les femmes n'ont jamais été aussi nombreuses dans la population des ingénieurs, elles représentent aujourd'hui 14 % des effectifs. Plus jeunes, elles sont moins rémunérées que les hommes : leur salaire annuel a été en 2000 de 40 090 € contre 59 460 € en moyenne pour les hommes. L'école de formation est également discriminante : les anciens polytechniciens gagnent ainsi en moyenne 59 % de plus que les anciens diplômés de l'INSA de Lyon ou 80 % de plus que les anciens diplômés du Conservatoire National des Arts et Métiers. Par ailleurs un ingénieur ayant plus de 26 ans d'expérience gagne près de trois fois plus qu'un ingénieur débutant.

L'accès aux responsabilités dépend de l'âge et de l'école

En 2000, un ingénieur non encore cadre a perçu 26 830 € contre 126 530 € pour un PDG, soit un rapport de 1 à 4,5. La possibilité de promotion au plus haut niveau s'accroît avec l'expérience : l'âge moyen des PDG est de 50 ans alors que les ingénieurs non encore cadres sont le plus souvent à peine sortis de l'école. Pendant les cinq premières années de carrière, pratiquement aucun ingénieur ne se trouve à un haut niveau de responsabilité (Directeur, Directeur Général ou PDG d'une structure de plus de 500 salariés). En revanche, entre 16 et 34 ans de carrière, 20 % des ingénieurs diplômés ont un niveau de responsabilité élevé. 65 % des cadres débutants n'ont aucune responsabilité hiérarchique contre 23 % pour ceux ayant plus de 16 ans de carrière.

Cette position hiérarchique est également grandement liée à l'école de sortie : plus l'école est prestigieuse, plus la probabilité de voir d'anciens élèves occuper des postes à responsabilité élevée est grande. Ainsi, parmi les ingénieurs ayant plus de 16 ans d'expérience, plus du tiers des anciens élèves de Polytechnique, des Mines de Paris ou de Centrale Paris occupent des postes à responsabilité élevée contre 20 % pour l'ensemble des ingénieurs.

INSEE
PREMIERE



INSEE

L'expérience professionnelle : le facteur déterminant pour expliquer la dispersion des salaires

Pour apprécier l'influence de chaque facteur « toutes choses égales par ailleurs » on suppose que les différents déterminants des traitements (expérience, école, secteur, taille, etc.) se conjuguent de façon multiplicative de sorte que le salaire d'un ingénieur

donné est, à un terme résiduel près, le produit de l'influence de chacune de ces caractéristiques socio-économiques. Cette liste de variables explicatives exclut cependant la position hiérarchique. Son lien très étroit avec le salaire l'aurait rendue redondante. L'objectif est avant tout de voir comment l'école d'origine et les autres caractéristiques déterminent globalement le salaire et la position hiérarchique, plutôt que d'étudier les écarts résiduels de salaire à position hiérarchique donnée.

Deux variables semblent prépondérantes pour expliquer les différences salariales : l'expérience professionnelle puis l'école de formation. Les caractéristiques individuelles semblent primer sur celles de l'employeur telles que la taille de l'entreprise ou le secteur d'activité.

Un ingénieur ayant plus de 26 ans d'expérience professionnelle gagne plus de deux fois plus qu'un ingénieur débutant, toutes choses égales par ailleurs, c'est-à-dire à taille de l'entreprise,

Les facteurs explicatifs de la rémunération des ingénieurs

Caractéristiques individuelles	Écart (en %)	École	Écart (en %)
Expérience professionnelle		Polytechnique	37,4
Moins d'un an	(Réf)	Mines de Paris	31,1
entre 2 et 3 ans	9,6	Centrale Paris	26,6
entre 3 et 4 ans	23,8	Ponts et chaussées	20,8
entre 5 et 10 ans	43,6	ENSTA Paris	16,5
entre 11 et 15 ans	71,0	Mines de Saint-Etienne	14,6
entre 16 et 25 ans	103,6	Sup Aéro	13,7
plus de 26 ans	120,4	ENAC Toulouse	13,3
Profession du père		ENSCMu_Mulhouse	11,5
Cadre ou profession intellectuelle supérieure	(Réf)	INA-PG_Paris	9,5
Profession intermédiaire	-3,0	ECPM_Strasbourg (ex EHICS)	9,3
Employé	-3,6	Supelec	9,1
Ouvrier	-4,0	ECAM_Lyon	7,8
Travailleur indépendant	-0,4	EC_Lille	6,6
Autre	-2,1	ENSIC_Nancy	6,4
NSPP	0,6	ECL_Lyon	5,9
Caractéristiques socio-démographiques		ENSCP_Paris	5,7
Homme en couple	(Réf)	ENSCL_Lille	4,2
Femme en couple	-15,0	ESIEA_Paris, Laval	4,1
Homme célibataire	-9,6	Groupe 1	Entre 0 et 3
Femme célibataire	-16,3	Institut National des Sciences Appliquées (Lyon)	(Réf)
NSPP	-7,1	Groupe 2	Entre -3 et 0
		Groupe 3	Entre -6 et -3
		Groupe 4	Moins de -6
Caractéristiques de l'entreprise			
Taille de l'entreprise		Groupe 1 : ESIGETEL Fontainebleau, ESME Sudria Paris, IIE Evry, ICAM Lille, Nantes, Toulouse, ENSIA Massy, CPE Lyon (ESCIL, ICPI non encore inclus), EFPG Grenoble, INP Grenoble, ENSAM Paris, EM-Douai, ESEO Angers, IFMA Clermont-Ferrand, ENSEEIHT Toulouse.	
5 000 salariés et plus	(Réf)	Groupe 2 : ENSEM Nancy, ECN Nantes, HEI Lille, ISMRA Caen, ENSCT Toulouse, ENIC Villeneuve d'Ascq, ENSCMon Montpellier, Ecole Louis de Broglie Rennes, ENSG Nancy, EIGSI La Rochelle, ENTPE Vaulx-en-Velin, ESIM Marseille, ESA-IGELEC St-Nazaire + ESIGELEC, ENSAIS Strasbourg, ESSTIN Nancy.	
1 à 20 salariés	-9,6	Groupe 3 : ESCOM Cergy-Pontoise, EUDIL Villeneuve d'Ascq, ESO Orsay, EAHP Strasbourg (devenu ECPM), ENSSPICAM Marseille, NFI (Formation continue), ENSCPB Bordeaux, ENSIL Limoges, ENIM Metz, ENSPS Strasbourg, ENSEA Cergy Pontoise, INSA Rennes, ITECH Lyon, EPF Sceaux.	
21 à 499 salariés	-2,9	Groupe 4 : INSA Toulouse, ENSCCF Clermont-Ferrand, ENSCR Rennes, ESTIT Villeneuve d'Ascq, ENSMM Besançon, CNAM Paris, ENSPM Marseille, UNIA, CUST Clermont-Ferrand, ESB Nantes, ENSBANA Dijon, NFI (Formation initiale), ENSGTI Pau, ESA Angers.	
500 à 4 999 salariés	-0,1		
NSPP	-12,0		
Lieu d'emploi			
Paris	(Réf)		
Province	-12,0		
Secteur d'activité			
Industrie, énergie	(Réf)		
Agro-alimentaire, agriculture	0,9		
BTP/Construction	0,2		
Sociétés de conseil, audit, études non techniques	9,8		
SSII, sociétés de services informatiques	-4,4		
Bureaux d'études techniques, ingénierie	-9,2		
Télécommunication	2,0		
Commerce, distribution, transport	-0,5		
Fonction publique, État, territoriale ou hospitalière	-25,5		
Autre	-3,9		
Finance, banque, assurance	7,1		
NSPP	-0,7		

Lecture : Les effets de chaque facteur de disparité sont estimés par rapport à une situation de référence notée (réf.). Le salaire de référence 38 255 € correspond au cas d'un ingénieur homme débutant, travaillant dans une entreprise de plus de 5 000 salariés de la région parisienne, dans le secteur industriel et énergétique, diplômé de l'INSA de Lyon, fils de cadre et marié. Toutes choses égales par ailleurs un ingénieur diplômé de Polytechnique gagne 37,4 % de plus qu'un ingénieur diplômé de l'INSA Lyon. Un ingénieur qui cumulerait des effets favorables par exemple un polytechnicien, ayant entre 5 et 6 ans d'expérience, travaillant à Paris, marié, fils de cadre dans le secteur audit et conseil, et dans une entreprise de plus de 5 000 salariés aurait une rémunération estimée de :

$S = 38\,255 \times 1,436 \times 1,098 \times 1,374 = 82\,877$ €.

Si le pouvoir explicatif du modèle est élevé, la marge d'incertitude due à l'ensemble des causes individuelles non prises en compte reste importante.

Source : données CNISF 2001

secteur d'activité...identiques. L'acquisition de connaissances nouvelles en début de carrière explique la croissance plus forte du salaire en début de vie active. Ce rythme d'accumulation se ralentit progressivement, accompagné par une décroissance du taux de rendement de l'expérience.

Les écoles prestigieuses, la garantie d'un salaire plus élevé

Toujours toutes choses égales par ailleurs, le diplôme est la deuxième source de disparité salariale. Sortir de l'École polytechnique procure un gain de 37 % par rapport à la modalité de référence (INSA Lyon). Les plus grandes écoles, Centrale, Mines, Ponts et chaussées restent dans le groupe de tête. Leur diplôme apporte un bénéfice compris entre 20 et 30 %. Il est à noter que les écoles d'ingénieurs dont la spécialité de sortie est la chimie, offrent un gain non négligeable à leurs diplômés : de l'ordre de 5 à 10 %, ce qui les met au même rang que des écoles comme Centrale Lyon ou SUPELEC.

Le public beaucoup moins rémunérateur que le privé

Après l'expérience et l'école, le secteur d'activité est la troisième source de disparité des salaires. Dans le secteur privé, les ingénieurs les mieux rémunérés sont ceux dont l'activité s'éloigne le plus du métier d'ingénieur. Les secteurs les plus rémunérateurs sont ceux des sociétés de conseil et d'audit et le secteur bancaire. Les ingénieurs travaillant dans ces secteurs gagnent 7 % de plus que dans le secteur de l'industrie. Hors Fonction publique, le secteur le moins rémunérateur est celui des bureaux d'études techniques et d'ingénierie.

La Fonction publique est le secteur le moins rémunérateur, et de loin. Toutes choses égales par ailleurs, un ingénieur diplômé travaillant dans la Fonction publique gagne 25 % de moins qu'un ingénieur travaillant dans l'industrie. Parmi les écoles les plus prestigieuses, certaines écoles se distinguent par une proportion relativement forte de diplômés travaillant dans le secteur public : c'est le cas de l'Institut National d'Agronomie Paris Grignon avec 39 % de ses

diplômés et de Polytechnique avec 32 %. Le salaire des polytechniciens dans la Fonction publique ayant 6 à 15 ans d'expérience est 35 % inférieur à celui de leurs homologues employés dans le secteur privé industriel.

Les ingénieurs qui travaillent en région parisienne sont mieux payés qu'en province, l'écart est de 12 %. La taille de l'entreprise joue aussi un rôle important sur le niveau des salaires. Un ingénieur qui travaille dans une PME de moins de 20 salariés gagne 10 % de moins qu'un ingénieur travaillant dans une entreprise de plus de 5 000 salariés.

L'origine sociale joue d'abord sur l'accès à l'école et ensuite sur le salaire

Les ingénieurs diplômés sont plus souvent issus de milieux favorisés : au moment de l'entrée dans leur école, 43 % d'entre eux avaient un père cadre. L'origine sociale joue également sur le niveau de l'école suivie. Ainsi, plus de 60 % des anciens élèves des écoles les plus prestigieuses (Centrale Paris, Mines de Paris et Polytechnique) avaient leur père cadre au moment de leur entrée dans leur école. Au contraire, la proportion d'enfants d'ouvriers est très faible dans ces écoles, autour de

3,5 % alors qu'elle est de 6,6 % dans l'ensemble de la population des ingénieurs. Même en tenant compte de l'école de formation, l'origine sociale a un impact faible mais significatif sur les salaires futurs. Toutes choses égales par ailleurs, être fils d'ouvrier minore le traitement de presque 4 % par rapport à un fils de cadre, l'écart de traitement est de 3,5 % entre un fils d'employé et un fils de cadre. Les fils de cadre bénéficient d'un salaire plus élevé même lorsqu'ils ont suivi les mêmes écoles que les fils d'ouvrier. Au total, les effets de l'origine sociale ne se limitent pas à l'accès à la profession d'ingénieur. Elle joue un rôle

Encadré 1 : Stock options

14 % des ingénieurs ont déclaré bénéficier de stock options. Cet avantage est le privilège des cadres aux responsabilités hiérarchiques les plus élevées : 10 % des ingénieurs cadres sans responsabilité hiérarchique déclarent en bénéficiaire contre plus de 29 % pour les directeurs de fonction centrale et les PDG et DG. Enfin le versement de stock options est plus fréquent dans les secteurs de la nouvelle économie. 35 % des ingénieurs de ces secteurs en ont reçu en 2000 contre 14 % pour l'ensemble des ingénieurs.

Encadré 2 : La situation des ingénieurs diplômés en 2000

En 2000 les ingénieurs sont essentiellement en poste dans des entreprises privées (81%), le secteur nationalisé ne représentant que 9% des ingénieurs diplômés. Seulement 10% travaillent dans le secteur public. Ils travaillent essentiellement dans le secteur industriel (36 %), en région parisienne (43 %) et dans une entreprise de plus de 5 000 salariés (41 %). Plus de 37 % exercent leur activité dans le domaine des études et de la recherche.

L'accès aux écoles d'ingénieurs est fortement conditionné par l'origine sociale des parents : 65 % des ingénieurs issus des écoles les mieux classées avaient un père cadre, cette proportion n'étant que de 33 % pour les écoles les moins bien classées. En revanche alors que la proportion d'enfants d'ouvriers et d'employés est très faible dans les plus grandes écoles (6 %) elle est non négligeable pour les écoles du bas du classement (plus de 14 %). Plus généralement, 48 % des ingénieurs ont un père cadre ou exerçant une profession in-

tellectuelle supérieure alors que cette catégorie ne comprend que 12 % de la population active en 2000. De plus, la proportion de mères sans activité professionnelle (49 %) et le pourcentage élevé de mères cadres ou exerçant une profession intellectuelle supérieure (12 %) sont d'autres indicateurs des conditions favorables de la scolarité des ingénieurs.

Les femmes ont un accès plus restreint aux positions hiérarchiques les plus élevées : elles sont moins de 3 % à occuper les positions hiérarchiques les plus élevées (directeur de fonctions centrales, PDG ou DG) contre 15 % des hommes. Les femmes ingénieurs ont plus souvent que les hommes une mère active : alors que 45 % des hommes ingénieurs ont une mère inactive, elles ne sont que 34 % à être dans ce cas. Inversement 35,3 % des femmes ont une mère exerçant une profession intellectuelle supérieure, cadre ou profession intermédiaire contre 22,7 % des hommes.

non seulement sur l'accès aux écoles les mieux « cotées » mais également, de manière faible mais significative, sur la carrière salariale par la suite. Ainsi au total, un ingénieur fils d'ouvrier gagne 12 % de moins qu'un ingénieur fils de cadre.

Si les ingénieurs les mieux payés le sont grâce à leur femme... la réciproque n'est pas vraie

Toutes choses égales par ailleurs, un homme célibataire gagne 10 % de moins qu'un homme en couple. Cette différence de rémunération est négligeable chez les femmes. On retrouve en partie le constat bien connu, selon lequel les carrières des hommes mariés sont favorisées par leur mariage, ce qui n'est pas le cas des femmes. Les hommes mariés ont les meilleures carrières, suivis des hommes célibataires, viennent ensuite les femmes célibataires et enfin les femmes mariées. D'une manière générale, les femmes ont un revenu inférieur de 13 % à celui des hommes toutes choses égales par ailleurs.

Cumuler les avantages ou les handicaps

La position de tel ou tel ingénieur dans l'éventail des salaires résulte de la combinaison des effets de facteurs qui peuvent se cumuler ou s'atténuer. Les situations financièrement les moins favorables sont par exemple les positions de débutants diplômés des écoles d'ingénieurs universitaires, travaillant dans la Fonction publique. En revanche,

on peut cumuler les caractéristiques « favorables » : avoir plus de 26 ans d'expérience, être diplômé de Polytechnique, dans le secteur bancaire et financier. On en retire alors des avantages non négligeables. Toutefois, si ces critères expliquent plus de la moitié de la variabilité des rémunérations, l'effet des caractéristiques personnelles non prises en compte par le modèle reste très important.

Pour comprendre ces résultats

Le Conseil national des ingénieurs et des scientifiques de France (CNISF) effectue une enquête par voie postale sur la situation des ingénieurs et scientifiques de France, qu'ils soient en activité ou retraités. Cette enquête a lieu tous les deux ou trois ans ; celle de 2001 est la quatorzième.

On a retenu les salariés en activité ayant travaillé à temps complet en France métropolitaine toute l'année 2000. Sont exclus les inactifs, les retraités, les travailleurs indépendants, et les ingénieurs à temps partiel. Les ingénieurs ayant déclaré un salaire inférieur à 11 360 € ont été exclus. L'échantillon retenu comporte 22 813 ingénieurs, représentatifs de 396 544 ingénieurs diplômés.

En cas de double formation, par deux écoles d'ingénieurs, on a retenu la première école.

La rémunération brute annuelle comprend les salaires, ainsi que les primes et les avantages en nature.

Un modèle pour expliquer les disparités de rémunération

La méthode retenue pour analyser les disparités de rémunération neutralise les effets de structure. Elle est basée sur l'utilisation d'un modèle linéaire où la

variable expliquée est le logarithme du salaire, les variables explicatives étant supposées jouer indépendamment les unes des autres. Ainsi, on suppose que le traitement d'un ingénieur, à un terme résiduel près, est le produit des caractéristiques socio-économiques retenues. Le choix d'une décomposition multiplicative plutôt qu'additive fait que l'on va s'intéresser aux écarts relatifs de salaire (en %) et non aux écarts absolus (en francs).

Ont été privilégiés comme indicateurs socio-économiques : l'expérience professionnelle, la formation, la nature et la taille de l'entreprise, le secteur d'activité, le lieu d'emploi, le sexe et la situation maritale, la profession du père. Ces variables expliquent 60 % de la variance des salaires. La position hiérarchique, ainsi que l'activité dominante n'ont pas été retenues dans le modèle parce qu'ils introduisent un biais de simultanéité.

Pour en savoir plus

« Le salaire des ingénieurs diplômés » *Insee première* n° 345, octobre 1994.

« Fortune et infortune de la femme mariée » François de Singly, *Économie en liberté* Paris, PUF, 1994.

« Les pères qui gagnent, Descendance et réussite professionnelle chez les ingénieurs » Charles Gadéa et Catherine Marry, *Travail, Genre et Société* n°3-Mars 2000.

« L'origine sociale des élites » Michel Euriat et Claude Thélot, *Éducation et formations*, DPD (année d'édition 1995)

14^e enquête sur les rémunérations des ingénieurs, CNISF n°80 bis, septembre 2001.

INSEE PREMIÈRE figure dès sa parution sur le site Internet de l'Insee : www.insee.fr

BULLETIN D'ABONNEMENT A INSEE PREMIERE

A RETOURNER A : INSEE-CNGP, B.P. 2718, 80027 AMIENS CEDEX 01

OUI, je souhaite m'abonner à INSEE PREMIÈRE - Tarif 2001

1 an, 60 numéros = 530 F (France)
80,80 €

663 F (Europe)
101,07 €

827 F (Reste du monde)
126,08 €

Nom ou raison sociale : _____ Activité : _____

Adresse : _____

Tél : _____

Ci-joint mon règlement en Francs par chèque à l'ordre de l'INSEE : _____ F.

Date : _____ Signature _____

Direction Générale :
18, Bd Adolphe-Pinard
75675 Paris cedex 14
Directeur de la publication :
Paul Champsaur
Rédacteur en chef :
Daniel Temam
Rédacteurs : J.-W. Angel,
R. Baktavatsalou, C. Dulon,
A.-C. Morin, B. Ouvré
Maquette : P. Landais
Code Sage IP01812
ISSN 0997 - 3192
© INSEE 2001



INSEE
INSTITUT NATIONAL
DE LA STATISTIQUE
ET DES ÉTUDES
ÉCONOMIQUES