

Gender Gap and Labor Outcome in Competitive Science Programs in France

Maria Fe Garcia Seminario



2023

1 Introduction

L'égalité des genres est non seulement un des objectifs du développement durable d'après les 17 Objectifs de l'ONU, mais aussi un enjeu primordial des mouvements féministes aujourd'hui. Dans les sociétés occidentales, bien que les actions et les commentaires sexistes et machistes soient contestés et condamnés par la société, la structure du système continue à être plus désavantageuse pour les femmes en droit et en pratique. Ma motivation pour m'engager dans ce projet vient du fait que, en tant que femme suivant une éducation supérieure assez sélective et compétitive, je pense qu'il est important d'être consciente des phénomènes et des mécanismes structurels qui rendent les environnements compétitifs moins bénéfiques aux femmes. Les filières scientifiques sélectives dans l'enseignement supérieur français sont constituées des classes préparatoires aux grandes écoles scientifiques (CPGE) et d'écoles d'ingénieurs. À l'issue du lycée et après l'obtention du baccalauréat, les élèves peuvent postuler aux classes préparatoires dans le but de se préparer pendant deux ans pour les concours d'admission aux Grandes Écoles d'ingénieurs. Dans la plupart des classes préparatoires scientifiques, les élèves de deuxième année de CPGE sont divisés en deux classes : les classes dites "étoiles" et les classes "normales". Cette sélection est décidée conjointement par le Conseil des professeurs de l'établissement qui évalue la performance académique des élèves en fin de première année et les élèves eux-mêmes.

Les femmes représentent 47% des bacheliers scientifiques, mais seulement 31 % des effectifs dans les classes préparatoires scientifiques, 27,1 % dans les écoles d'ingénieurs, et ces proportions diminuent dans les écoles les plus sélectives. Il paraît donc nécessaire d'étudier les conséquences du système d'étude sur l'écart de genre lors de l'admission aux Grandes Écoles d'ingénieurs. Nous nous posons la question suivante : ce système contribue-t-il à la perpétuation des phénomènes comme la sous-représentation des femmes dans les filières scientifiques les plus prestigieuses ? Qu'est-ce qui explique leur sous-performance par rapport aux hommes ? Cécile Bonneau et Léa Dousset, doctorantes à l'École d'Économie de Paris (PSE) travaillent sur ces questions. L'article *Competition Sticks! Gender Gap in Top Higher Education Science Programs*, contribue à la littérature existante sur le sujet en fournissant un accès à l'information sur la performance académique tout au long des études de CPGE scientifiques des étudiants et étudiantes. Le constat est que les étudiants hommes vont surpasser académiquement les étudiantes femmes vers la fin du premier semestre de CPGE et que cet écart va s'accroître au fur et à mesure du temps passé en CPGE scientifique. Nous observons aussi que les femmes vont en moyenne moins réussir que les hommes dans les épreuves écrites des concours, et qu'elles ont tendance aussi à passer des examens moins sélectifs. Ces constats mettent en avant la nécessité d'étudier les mécanismes et phénomènes qui génèrent cet écart de genre au sein des milieux compétitifs et sélectifs comme le sont les CPGE scientifiques. Il est important aussi de souligner que les CPGE scientifiques sont les seules à opérer

cette distinction entre classe étoilée et non étoilée. Par conséquent, cela pourrait influencer les opportunités éducatives et les salaires des femmes sur le marché du travail. Par ailleurs, la question du revenu salarial sera abordée dans la suite de cet article. Néanmoins, il faut tenir compte du fait que ces phénomènes sont

aussi alimentés par d’autres facteurs: sociaux, culturels, et cognitifs, que nous allons étudier au fur et à mesure de notre recherche pour la revue de littérature. L’article de Bonneau et Dousset contribue aussi à la littérature académique sur ce sujet par une analyse empirique des mécanismes qui pourraient expliquer cet écart puisque la littérature existante tend à se baser sur des études en laboratoire et surtout dans l’éducation secondaire. Ainsi, cet article cherche à observer si les résultats de la littérature expérimentale sur l’aversion des femmes pour la compétition s’observe également dans un contexte éducatif réel.

Dans les CPGE scientifiques, les femmes sont moins nombreuses à être admises dans les écoles d’ingénieurs les plus sélectives. En effet, la proportion de femmes dans les écoles d’ingénieurs passe d’environ 27 % dans le 9e décile de sélectivité des écoles à 21% dans le 10e décile. De nombreuses études montrent que les femmes sont moins performantes que les hommes dans les milieux compétitifs. Les classes préparatoires se distinguent ainsi des autres formations parce qu’elles sont des milieux très compétitifs. En particulier, cet effet compétitif s’accroît en plus avec le système de classe étoilées. C’est ce qui, dans la littérature, est étudié comme le “tracking”, mais les études n’ont pas trouvé d’effet différencié selon le genre de ce système (Betts, 2011; Duflo et al., 2011; Card and Giuliano, 2016).

2 Salaire des étudiantes scolarisées en classe étoile en CPGE scientifiques

L’approche utilisée dans l’étude vise à évaluer la différence de réussite entre les hommes et les femmes des classes étoiles et non étoiles dans les concours. Pour cela, les données du Service de Concours école d’ingénieurs (SCEI) sont utilisées. Ainsi, il y existe un différentiel de réussite entre femmes et hommes dans les concours qui est environ deux fois plus large en classe étoile que dans la classe non étoilée. Dans cette perspective, cette différence permet de dire que nous avons dans ce système des inégalités qui persistent. Notre objectif est donc d’étudier le poids de ce système dans la perpétuation des inégalités de genre dans les domaines scientifiques. En somme, l’accentuation de la compétitivité académique au sein des formations d’excellence pourrait accroître le différentiel de réussite entre les étudiants hommes et femmes. Par conséquent, cela pourrait contribuer à l’écart salarial observé entre les diplômés d’écoles d’ingénieurs hommes et femmes.

2.1 Méthodes

Ma première mission dans le stage consistait à effectuer un nettoyage et un traitement des données de salaires. Ces données provenaient du Commission des titres d'ingénieur (CTI) entre les années 2015 à 2022. J'avais à ma disposition 295 dossiers d'écoles dans lesquels nous pouvions retrouver le dossier des salaires moyens des ingénieurs selon leur diplômes. Sur le tableau figuraient les salaires avec et sans primes des hommes et des femmes. De plus, je disposais aussi du nombre de personnes ayant répondu à l'enquête (Annexe 1) qui étaient divisés entre répondants hommes et répondants femmes. Dans l'axe horizontal, je disposais d'autres informations comme le code UAI qui identifie l'établissement ainsi que le montant annuel des frais de scolarité. Les enquêtes ont eu lieu un an après la dernière année des élèves en école d'ingénieurs. Le but était d'extraire les données de salaires des 295 dossiers et de les classer dans le tableau Excel. Ainsi, nous avons une observation pour chaque diplôme, chaque année et chaque école en les classant dans la colonne correspondante, ce qui constituait un total d'environ 2000 observations. Pour extraire les données, une extraction Python a été exécutée pour qu'elles soient copiées et classifiées dans cet excel. Ma mission consistait à vérifier et corriger les erreurs, en d'autres mots d'inclure les valeurs qui n'ont pas été copiées ou qui ont été mal copiées. J'ai travaillé sur cela pendant 4 à 5 semaines. Pour vérifier qu'il n'y avait pas d'erreurs de frappe dans les tableaux, j'ai automatisé le calcul de ces moyennes par colonnes pour identifier les valeurs aberrantes et les retirer.

D'autre part, j'ai commencé à travailler sur la création du code Stata pour réussir à regrouper toutes les observations des diplômes et des différentes années au sein d'une même école, dans le but d'avoir une seule observation par école et année (Annexe 2). Cette observation serait donc la moyenne pondérée selon le nombre de répondants femmes et répondants hommes. La première étape était alors de créer une moyenne des salaires avec et sans prime pondérée par la proportion de femmes et d'hommes selon le nombre de répondants à l'enquête. Nous obtenons ainsi une observation par diplôme, par année, donc plusieurs moyennes au sein d'une même école. Si nous ne possédons pas le nombre de répondants hommes et femmes, il fallait mettre les proportions qui reviennent le plus par défaut: 30% de femmes et 70% des hommes. Cette moyenne était donc pondérée par le nombre de femmes et d'hommes et divisée par le nombre total d'étudiants ayant répondu à l'enquête sur les salaires. Dans les cas où nous ne possédions pas le nombre exact d'étudiants ayant répondu, nous utilisons comme proxy le nombre d'étudiants qui ont participé à l'enquête générale. J'ai utilisé la formule suivante pour désigner le salaire pondérée des femmes par diplôme et par année:

$$\frac{(\text{nb de rep femmes} \times \text{salaire femmes}) + (\text{nb de rep hommes} \times \text{salaire hommes})}{\text{b de répondants d'étudiants total}}$$

Ainsi, j’ai traité tous les différents cas particuliers où quelques informations étaient manquantes. Notre objectif était d’avoir une observation par école par année et donc de regrouper les diplômés. Pour cela nous calculons la moyenne par école par année en utilisant la fonction `bysort` qui va rassembler les observations par école par année pour générer une moyenne. En définitive, nous avons à notre disposition 1405 observations avec le salaire avec et sans primes par école et par année. Ma deuxième mission sur Stata était alors d’apparier le code UAI

avec le code correspondant utilisé dans les données sur les étudiants. Le code UAI a donc été extrait des fichiers du CTI. Le but était de réunir les codes utilisés dans les données scappées de la CTI et les données administratives sur les étudiants, par le biais d’un identifiant école unique, l’UAI. J’ai commencé à créer un code dans cet objectif. Néanmoins, nous avons remarqué que les UAI ne fonctionnaient pas comme “clé universelle” pour apparier les informations. Pour certaines écoles, il fallait renseigner l’UAI mère, tandis que pour d’autres, il fallait renseigner l’UAI fille. Nous avons alors décidé d’apparier au mieux avec l’UAI puis j’ai complété et corrigé à la main cet appariement.

Quant à la construction du tableau, nous avons réalisé une décomposition de tous les effets qui peuvent influencer le salaire. Pour avoir l’effet de chaque paramètre nous avons fait une multi régression linéaire.

2.2 Résultats

2.2.1 Table1

2.2.2 Table2

Colonne	Intercept
1	35888
2	28992
3	38237
4	27562

2.2.3 Table3

Écart salarial H/F en %	Avec prime	Sans prime
en classe non étoilée	2,01	7,11
en classe étoilée	4,58	3,58

2.3 Discussion et interprétations

L’article de Bonneau et Dousset montre dans la Table 1 (Figure 1) qu’un environnement compétitif comme celui des classes étoilées est moins bénéfique pour les femmes que pour les hommes. Par ailleurs, cela a également un impact sur

	(1)	(2)	(3)	(4)
Baseline proba. of access	39359.9	39359.9	40740.1	40740.1
Female students x Star class	-759.4*** (128.5)	-880.4*** (126.1)	-1114.9*** (175.0)	-1246.0*** (173.8)
Star class	3264.6*** (174.6)	2984.1*** (232.4)	4086.2*** (204.4)	3817.4*** (312.5)
Female students	-631.7*** (96.0)	-584.1*** (94.9)	-1070.0*** (105.2)	-986.4*** (101.1)
From Paris		619.0*** (97.0)		581.8*** (106.7)
Need-based scholarship students		-394.0*** (89.6)		-477.6*** (98.7)
Proportion of female students in the class or track		-17.6*** (5.34)		-15.4** (7.23)
Average percentile rank of peers at the high school graduation exam		-11.6 (10.2)		-15.2 (12.7)
High School & Middle School exams grades fixed effects	No	Yes	No	Yes
Year fixed effects	Yes	Yes	Yes	Yes
Track fixed effects	Yes	Yes	Yes	Yes
High School fixed effects	Yes	Yes	Yes	Yes
N	64,526	64,526	69,256	69,256

Standard errors in parentheses
* $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

Figure 1: Table 1

l'écart de salaire homme-femme en sortie de l'école d'ingénieurs. Nous partons d'une baseline qui est le salaire moyen sur tout notre échantillon pour après rajouter l'effet de chaque paramètre. Nous allons regarder à l'intercept 2 de la Table 2, qui correspond au salaire moyen avec prime chez les hommes en classe CPGE non étoilée pour lequel nous contrôlons tous les autres paramètres comme être boursiers, venir de Paris. En prenant l'intercept 2, nous commençons à un salaire avec prime de 28 992 euros, or pour les femmes en classe non étoilée ce salaire a une diminution de 584,1 euros. Nous pouvons dire que le gender gap ici est de 2,01% entre hommes et femmes au sein d'une classe non étoilée. D'autre part, les hommes en classe étoilée reçoivent en moyenne un salaire moyen avec prime de 31976,1 euros. Par contre, pour les femmes en classe étoilée, ce salaire diminue de 1464,5 euros. Le gender gap compte pour 4,58%. Par ailleurs, en tenant en compte les salaires sans prime (colonne 4) nous regardons que l'écart de genre s'agrandit passant à 7,11% pour les classes étoilées et à 3,58% pour les classes non étoilées. En conclusion, l'écart de genre s'accroît au sein des classes étoilées des CPGE. Ce phénomène est plus remarquable dans les salaires sans primes, comme nous le regardons sur la Table 3. Néanmoins, le poids de prime n'est pas négligeable.

2.4 Revue littéraire

Parallèlement, j'ai aussi travaillé sur la revue de littérature du papier. Cette mission consistait à lire les articles qui avaient été cités par d'autres articles importants pour le papier de Bonneau et Dousset. Quelques articles étaient pertinents pour notre étude parce qu'ils étudiaient des facteurs qui tentaient d'expliquer la sous-performance des femmes dans ces milieux, en citant quelques exemples: la place des rôles modèles et la *peer influence* (Briole, 2021), le rôle des stéréotypes de genre (Hung Lin Tao, 2022), l'existence de biais (ou pas) chez les professeurs et correcteurs d'examens. Toutes ces études montrent ainsi que de nombreux facteurs ont un impact sur la situation des femmes sur le marché du travail. D'autre part, de nombreux articles menaient des recherches similaires sur le milieu compétitif éducatif et l'effet sur les femmes mais dans différents contextes, par exemple en Inde (Tridip Ray Arka Roy Chaudhuri Komal Sahai, 2022), aux Pays-Bas (Thomas Buser Muriel Niederle Hessel Oosterbeek, 2014) et en Espagne (Ortega Farré, 2021).

Au cours de mon stage, j'ai assisté les mardis midis au séminaire organisé par Thomas Piketty dans lequel des doctorants et des professeurs présentent leur projet de recherche auprès d'autres doctorants et professeurs de PSE. Je considère que j'ai pu acquérir plusieurs perspectives de l'économie et découvrir plusieurs domaines auxquels je ne m'étais pas intéressée avant.

3 Évidence empirique de la She Cession pour la génération de jeunes femmes ingénieures

Le premier séminaire auquel j'ai participé portait sur la question de savoir comment une classification des professions basée sur des préférences genrées et potentiellement biaisées était utilisée pour expliquer l'écart salarial entre les hommes et les femmes. Nous avons identifié comme sources des écarts entre les hommes et les femmes à la fois la discrimination et les préférences individuelles. Au cours de la pandémie de Covid 19, certains ont parlé de "She-cession", signifiant par là que beaucoup de femmes ont dû abandonner leur emploi pour garder leurs enfants. D'autre part, le confinement a provoqué la fermeture du secteur des services, un secteur qui emploie plus de femmes. Cela représente encore un autre désavantage pour ces dernières. L'étude dirigée par Kenza Ellass utilise la méthode de décomposition par quintile pour analyser la distribution des salaires de réserve et son impact sur l'écart salarial. La littérature sur ce sujet étudie souvent l'impact de l'écart salarial sur le marché du travail, mais cette étude se concentre principalement sur l'explication de l'écart salarial entre les hommes et les femmes dans la recherche d'emploi. Dans la littérature existante, il y a également un grand biais autour des articles qui sont publiés, qui ont souvent des résultats significatifs, tandis que les articles qui n'ont pas de résultats significatifs ne sont généralement pas publiés. Ellass a utilisé des bases de données administratives appariées ainsi que des données sur le chômage et les périodes d'emploi. Dans ce cas, nous nous intéressons au salaire de réserve : quel salaire brut minimum chaque individu accepterait-il ? Nous considérons qu'il n'y a pas d'incitation à mentir, que le nouveau salaire de réserve ne peut être supérieur au salaire de l'emploi précédent et que les personnes ne peuvent refuser le nouveau salaire plus de quatre fois. Les variables de cette étude seront les préférences des hommes et des femmes et leurs caractéristiques individuelles. Grâce à la méthode de décomposition, nous disposons de l'équation du salaire moyen et du vecteur des variables à la moyenne.

D'après les résultats, les femmes sont plus susceptibles de demander un salaire minimal, tandis que les hommes demandent un salaire de réserve plus proche de leur salaire antérieur, de sorte que les femmes sont plus susceptibles de demander un salaire de réserve inférieur à celui des hommes. En outre, les femmes sont également moins susceptibles de faire des trajets plus longs entre leur domicile et leur lieu de travail. Les limites de cette étude résident dans le fait que, même si nous étudions les préférences, celles-ci peuvent être influencées par d'autres explications potentielles, telles que l'excès de confiance des hommes en leurs capacités et l'aversion plus élevée des femmes pour le risque. Cependant, nous ne prenons pas ces explications en considération car ces deux hypothèses n'ont pas été confirmées dans les résultats précédents de Ellass. En conclusion, le salaire de réserve a un impact sur les salaires observés des femmes. Si les femmes avaient les mêmes caractéristiques que les hommes, l'écart de salaire entre les sexes serait élevé car les femmes sont plus éduquées que les hommes.

En outre, si l'on tient compte des préférences biaisées en fonction du sexe, 10 % du salaire d'acceptation n'est toujours pas expliqué. Kenza Ellass encourage la poursuite des recherches en exploitant la réforme de 2008 supprimant l'école du samedi matin pour en mesurer l'impact. Dans l'ensemble, l'étude de Kenza Ellass fournit des informations précieuses sur l'écart salarial entre les hommes et les femmes, qui est une question importante pour les décideurs politiques, les employeurs et les employés.

Dans le contexte de mon stage, j'ai pu relier plein de notions que j'ai abordé lors de ma lecture d'articles pour la revue de littérature avec cette présentation. Ainsi, j'ai proposé de mener ma propre recherche sur la base des salaires de mon côté sachant que j'avais à ma disposition l'accord de mes tutrices de stage pour utiliser leurs données. J'ai donc utilisé les données que j'avais traitées auparavant. En s'inspirant de la conférence de Kenza Ellass et en lisant des articles en rapport à la She-cession observée pendant la période de 2020 et 2021, j'ai repéré les facteurs déjà énoncés par Ellass pour expliquer cette tendance. Tout d'abord, pour définir ce phénomène, nous allons observer la détérioration salariale des femmes et voir si cette dernière diminue à une plus grande vitesse par rapport à celle des hommes. Parmi les facteurs repérés dans la littérature académique, le premier serait la plus grande proportion de femmes dans les secteurs à forte intensité de contact. Ce sont ceux qui ont été le plus sévèrement touchés par la pandémie, donc cela pourrait expliquer la baisse dans les salaires des femmes par rapport aux salaires des hommes. Deuxièmement, les femmes s'occupent davantage des enfants, donc face aux fermetures des écoles, elles n'ont pas eu d'autres options que réduire les heures de travail ou d'y renoncer. Enfin, les femmes ont souvent des contrats de travail temporaire ou partiel, ce qui augmente leur risque d'être en chômage en temps de crise économique. Cependant, les données salariales dont je disposais appartenaient à un groupe qui n'étaient pas soumis à ces contraintes. Des jeunes femmes sortant d'une école d'ingénieur ne vont pas forcément s'intégrer dans les secteurs à forte intensité de contact, donc les secteurs de service. D'autre côté, elles n'avaient pas, à priori, des enfants à leur charge. De plus, d'après l'information que j'ai pu récupérer des documents du CTI, la majorité des personnes hommes et femmes confondus s'engagent dans un contrat à durée indéterminée (CDI) après leurs études en écoles d'ingénieurs, donc il n'y a pas, à priori, ce risque de contrat de travail à temps partiel qui pourrait influencer dans l'écart salarial.

À mes yeux, il était donc d'autant plus important d'évaluer l'écart salarial entre hommes et femmes des données que j'avais déjà manipulées afin d'observer si l'accroissement de l'écart de salaire par genre pendant la crise du Covid se retrouve également dans cette population.

3.1 Méthodes

Nous allons tracer la courbe de l'écart salarial au cours du temps sur la période 2016-2022 pour voir si effectivement nous avons un accroissement de l'écart salarial vers 2020 et 2021. J'ai créé un code (Annexe 3) en utilisant les fonctions et commandes sur Stata que j'ai appris à maîtriser lors de mon stage, mon but étant de calculer l'écart salarial entre hommes et femmes dans leur salaires, sans primes et avec primes. D'autre part, avec ces données, nous pouvons aussi estimer la valeur de la prime et voir si celle-ci favorise plus les hommes ou les femmes. Nous allons considérer que l'obtention de la prime dépend des entreprises qui donnent ces primes en fonction de la "performance" des individus. Nous démarrons sur une base de 2 000 observations, pour garder uniquement les informations salariales qui contenaient bien toutes les informations qui m'intéressaient, puisque les calculs étaient basés sur la différence de salaire hommes-femmes, j'ai donc exclu les écoles et années où les salaires n'étaient pas présentés par genre. Ensuite, pour 2015, la quantité d'informations manquantes posaient des problèmes aux calculs. Cette année a donc été retirée de notre base de données. Dans quelques fichiers du CTI, le salaire avec prime était inférieur à celui sans prime. Comme cela était certainement une erreur, j'ai décidé de les supprimer. De plus, cela ne représentait que 50 observations sur 1500. Après avoir consulté ma tutrice de stage pour savoir s'il s'agissait bien d'une erreur humaine, elle m'a expliqué que toutes les bases de données possédaient certaines incertitudes et erreurs que nous devons choisir comment gérer en tant que chercheur. Nous avons à la fin effectué les calculs pour obtenir les écarts salariaux avec et sans prime et la valeur des primes entre hommes et femmes. Ensuite, j'ai regroupé toutes les observations par année pour pouvoir avoir une observation qui était la moyenne de toutes les valeurs sur chaque an. L'évolution de ces valeurs est illustrée sur le graphique des résultats.

3.2 Résultats

3.2.1 Graphique 1: Évolution des valeurs des primes entre hommes et femmes

3.2.2 Graphique 2: Évolution de l'écart salarial entre hommes et femmes avec et sans primes

3.3 Discussion et interprétations

D'après mes interprétations, nous pouvons voir qu'à partir de 2020, nous observons une augmentation dans l'écart salarial entre hommes et femmes (période Covid). D'autre part, nous observons aussi que la prime des hommes stagne à partir de 2020, tandis que celle des femmes diminue. Nous pouvons remarquer alors qu'en temps de crise la prime favorise plus les hommes que les femmes. Ainsi l'écart salarial de genre s'accroît sous l'effet de la baisse des primes chez

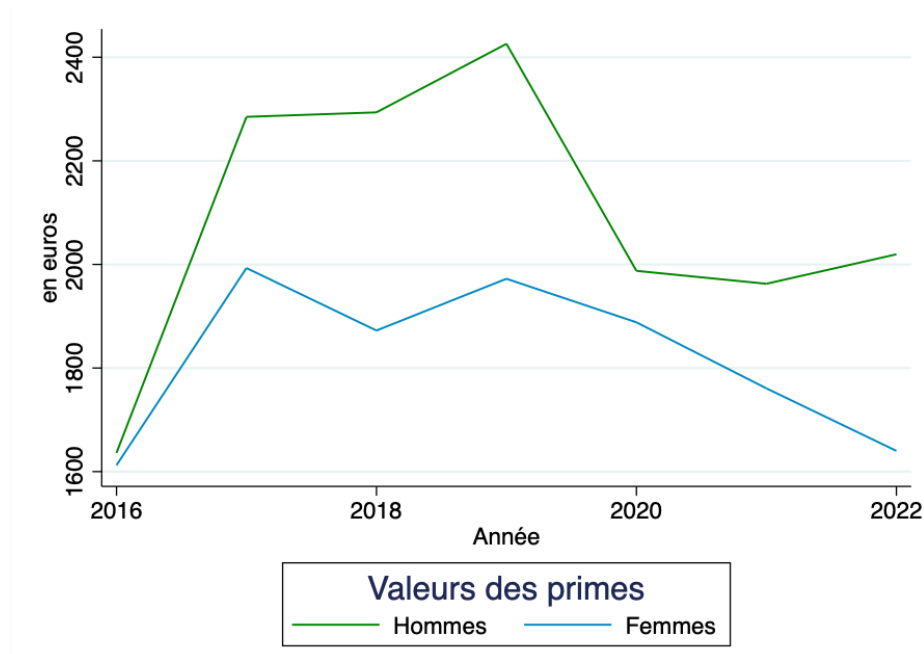


Figure 2: Graphique 1

les femmes.

Cela est d'autre part confirmé par la plus grande croissance dans la différence des salaires entre hommes et femmes avec prime que celle sans prime. Sachant que les contraintes mentionnées avant ne s'appliquent pas à notre échantillon, nous allons nous poser la question de savoir pourquoi les jeunes femmes ingénieures subissent elles aussi une She-cession pendant la période Covid. En lisant une étude transversale dans 38 pays sur l'impact de la pandémie sur la détérioration des salaires des femmes, j'ai pu trouver quelques résultats qui expliquaient pourquoi mon échantillon subit encore une grande différence salariale. L'article analyse une possible She Cession dans 38 pays, développés et non développés. Leur résultats montrent que 2/3 ont subi une She-cession, et ce phénomène était apparemment de courte durée (6 mois). Pour les pays pour lesquels nous possédons la proportion de genre par secteur, les secteurs où il y a une disproportion des genres ont subi une She-cession plus accentuée. De plus, au sein même de ces secteurs, la proportion de femmes aussi diminuait. Ces deux phénomènes alors s'alimentaient. Ainsi nous pouvons déduire que, sachant qu'au sein des écoles d'ingénieurs les femmes étaient déjà minoritaires, les métiers sur lesquels cette formation allait déboucher seraient minoritaires en femmes. Par conséquent, la minorité des femmes dans le domaine des sciences serait responsable de cette "She-Cession" même chez les jeunes femmes ingénieures.

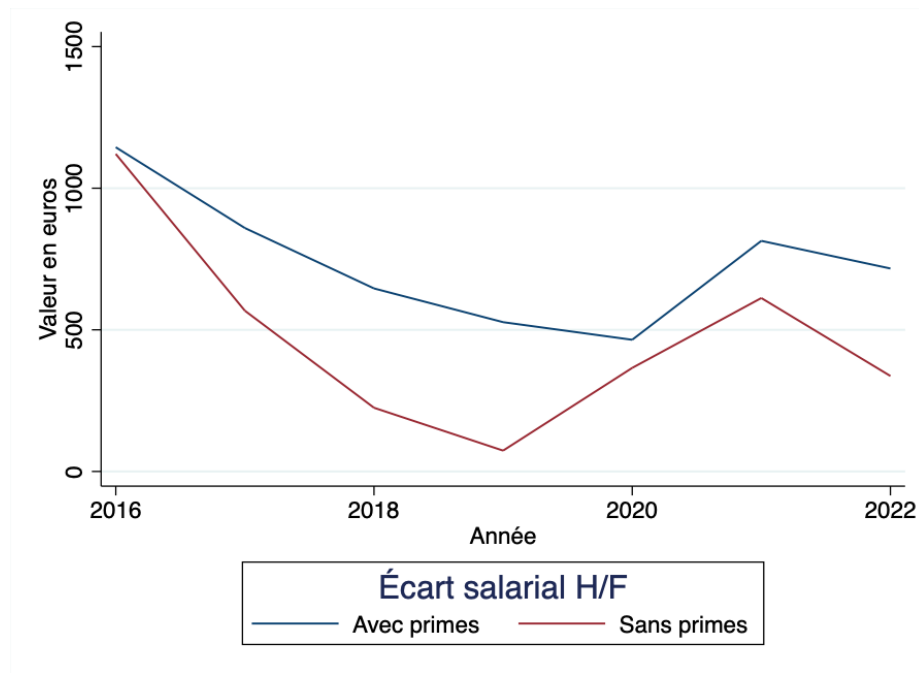


Figure 3: Graphique 2

4 Fonction et rôle des primes dans l'écart salarial

Pour ma deuxième manipulation, nous allons nous interroger sur à quel point la prime salariale favorise-t-elle plus les hommes que les femmes? Nous allons ainsi exploiter les données des salaires sans primes et avec prime des jeunes ingénieurs, traités auparavant. Nous allons donc étudier le poids de l'écart des primes et de l'écart des salaires sans primes sur l'écart général des salaires .

4.1 Méthodes

Nous allons commencer par le traitement de la base de données puisqu'il y avait quelques valeurs qui avaient des erreurs de frappe. Ensuite, les cas où la prime pouvait être négative ont été éliminés puisqu'ils étaient très peu nombreux, et nous allons considérer que c'est une erreur humaine de frappe lors de la création des fichiers du CTI. Nous gardons uniquement les variables d'intérêt, c'est-à-dire le salaire avec et sans primes des deux genres. Un deuxième traitement eu lieu où les cas où une valeur de salaire était manquante ont été éliminés pour avoir une valeur réelle de la prime. Le but étant de réaliser un boxplot qui aller comparer la distribution la primes des hommes et des femmes. Parallèlement, j'ai évalué le poids de la prime et de l'écart sans prime pour observer l'importance de la prime

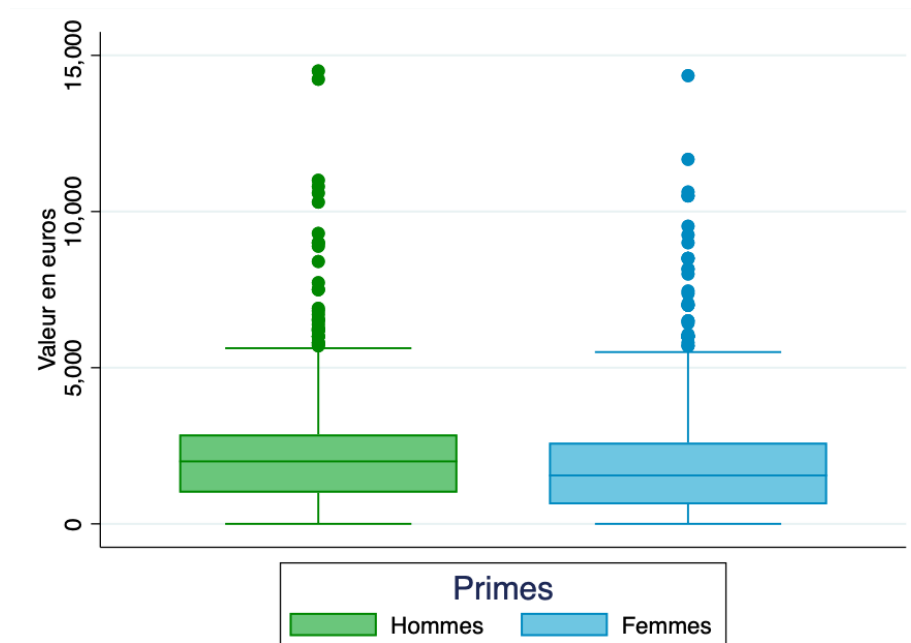


Figure 4: Boxplot 1

pour chaque quartile. Pour cela, j'ai pris comme base la moyenne générale sans primes du salaire des hommes et après j'ai ajusté selon les paramètres: primes femmes, primes hommes, quartile auquel ils appartiennent.

4.2 Résultats

4.2.1 Boxplot 1: Distribution des primes entre hommes et femmes (toutes années confondues)

4.2.2 Table 4: Écart sans primes et écart de primes

Quartile	1	2	3	4
Baseline	35011.3	35011.3	35011.3	35011.3
Moyenne par Q	-4471.8	-1512.72	738.6	5362.96
Écart salarial H/F sans prime	466.02	348.9	396.9	512
Primes hommes	1938.8	2103.3	2074.6	2396.9
Primes femmes	1562.21	1566.9	1787.7	2088.9
Salaire avec prime hommes	32478.3	35601.88	37824.5	42771.16
Salaire avec prime femmes	31635.69	34716.58	37140.7	41951.16
Écart total au sein des quartiles	2.59	2.49	1.81	1.92
Écart primes	1.16	1.51	0.76	0.72
Écart sans primes	1.43	0.98	1.05	1.20

4.3 Discussion et interprétations

D'après mes observations sur le boxplot et le tableau des valeurs (Annexe 4), la prime des hommes est légèrement plus élevée que celle des femmes avec une moyenne de 2098 euros contre 1805 euros pour les femmes. L'écart en termes de quartile et de médiane dans la distribution est plus important. Nous observons que le premier quartile des femmes accède à une prime de 625 euros contre une prime de 1000 euros pour les hommes. Pour la médiane, nous avons 2000 pour les hommes contre 1550 pour les femmes. Ainsi, nous constatons que les hommes de la médiane reçoivent une prime 29% plus élevée que celui des femmes. Ensuite, cet écart se réduit considérablement à partir du troisième quartile qui est de 2600 euros pour les femmes et 2862 pour les hommes, ce qui fait un salaire 10% plus élevé pour les hommes. Dans le cas du top 10% de l'échelle salariale, la prime des femmes varie entre 3613 et 7374 alors que celles des hommes varie entre 4000 et 6819. Pour finir, nous observons que pour les individus se situant dans le top 1% de l'échelle salariale, l'écart de genre se réduit et même le salaire minimal des femmes situés dans ce 1% est plus élevé que celui des hommes. D'après mes résultats, nous pouvons conclure que la prime accentue l'écart salarial de genre et cet écart est d'autant plus important chez les individus qui ont une prime au-dessous de la médiane. Au contraire, cet écart affecte moins les femmes qui reçoivent une prime au-dessus de la médiane.

D'après nos résultats sur le tableau 4, les hommes de tous les quartiles

accéderont à un salaire sans prime de 35 011 euros. Nous observons que l'écart total au sein des deux premiers quartiles est d'environ 2,5 % tandis que pour le troisième et quatrième quartile nous avons un écart d'environ 1,85%. L'écart est plus important, comme remarqué précédemment avec la distribution des primes dans le boxplot, pour les deux premiers quartiles. En regardant le premier quartile plus en détail, nous remarquons que l'écart des primes compte pour 45% de l'écart total. Pour le deuxième quartile, l'écart des primes explique le 60% de l'écart total. Alors, nous pouvons dire que le poids l'écart des primes sur l'écart général est bien important pour les deux premiers quartiles. Pour le troisième quartile le poids de l'écart des primes est de 42% et de 38% pour le dernier quartile. Pour conclure, le poids de l'écart entre primes est assez important et peut arriver à expliquer plus de la moitié de l'écart salarial de genre au sein d'un même quartile. Il est donc aussi une bonne piste de recherche pour corriger le *gender gap*

4.4 Revue littéraire

Dans la littérature, cet écart de primes est reconnu et des explications sont proposées par de nombreux académiques. L'article *Negotiating Femininity: Gender-Relevant Primes Improve Women's Economic Performance in Gender Role Incongruent Negotiations* explique que d'après la théorie de la congruence des sexes, les femmes ont plus de tendances à avoir des négociations moins favorables pour elles que les hommes. Dans cette étude, des stimulus sont donnés dans un premier temps pour renforcer les caractères stéréotypés masculins chez les femmes. Dans un deuxième temps, les gens sont demandés de négocier pour un ami pour renforcer des caractéristiques dites féminines plus empathiques. Les résultats annoncent que le stimulus qui renforce les caractères dits masculins aide à fermer l'écart dans la performance de la négociation. Donc, une des possibles explications de l'écart des primes est en partie la théorie de la congruence des sexes et qu'en renforçant les caractères masculins nous pourrions parvenir à fermer cet écart. Par ailleurs, il serait intéressant d'explorer d'autres explications à l'écart entre les primes.

4.5 Conclusion

Depuis la méthode de recherche scientifique dans des sujets économiques, en passant par le codage de Stata, et aussi par le traitement et nettoyage des données, j'ai constamment appliqué les méthodes que j'ai apprises lors de mon stage. À mes yeux, mes résultats semblent très intéressants car ils soulignent la place importante que les primes peuvent avoir dans le marché du travail pour essayer de réduire l'écart salarial entre les femmes et les hommes. Par ailleurs, je pense qu'il serait intéressant d'étudier comment certaines stratégies politiques pourraient réduire cet écart salarial de genre en ajustant la prime en recherchant plus dans la revue littéraire du sujet. Nous pouvons tirer cinq conclusions générales de cette étude: La compétitivité dans le système éducatif accroît la *gender gap* déjà existante entre les étudiants hommes et femmes.

1. La génération de jeunes femmes ingénieurs diplômées ont été aussi atteintes par la She-Cession, même si elles ne remplissaient pas les critères qui expliquaient ce phénomène.
2. L'écart des primes impacte surtout les femmes qui reçoivent une prime au dessous de la médiane, ce qui correspond à une prime de moins de 2000 euros.
3. L'écart des primes possède un poids considérable, qui explique entre 37 et 60% du *gender gap*
4. Une recherche plus exhaustive sur la possible correction de l'écart des primes devrait être fait pour essayer de réduire le *gender gap* général.

En conclusion, ce stage m'a permis d'acquérir plusieurs compétences pour manipuler et traiter les données afin de les nettoyer, avant de les analyser. J'ai également découvert le fonctionnement d'un environnement de recherche en économie. Pour moi, cela a été une grande ouverture au monde de la recherche auquel je ne m'étais pas beaucoup intéressée auparavant, et qui m'étais donc méconnu. En somme, je voudrais remercier mes tutrices de stages pour cette expérience.

References

John Bluedorn, Francesca Caselli, Niels-Jakob Hansen, Ippei Shibata, Marina M.Tavares, Gender and employment in the COVID-19 recession: Cross-Country evidence on "She-Cessions", Labour Economics, Volume 81, 2023.

Balafoutas, L., Fornwagner, H and Sutter, M. Closing the gender gap in competitiveness through priming. Nat Commun 9, 4359 (2018)

Bear, J. B, and Babcock, L. (2017). Negotiating Femininity: Gender-Relevant Primes Improve Women's Economic Performance in Gender Role Incongruent Negotiations. Psychology of Women Quarterly, 41(2), 163–174.

Ingénieur diplômé de l'Ecole centrale de Nantes : Formation initiale sous statut d'étudiant

Situation des diplômés de la dernière promotion en janvier après l'obtention du diplôme			
		Nombre	
IX.1	Nombre de diplômés ayant répondu à l'enquête	209	
IX.2	Nombre de diplômés ayant un emploi (y compris les thèses)	177	
IX.3	Nombre de diplômés ayant trouvé un emploi en moins de deux mois	149	
IX.4	Nombre de diplômés embauchés pour une durée indéterminée (en France ou sous contrat français)	108	
IX.5	Nombre de diplômés ayant un emploi basé à l'étranger (y compris les thèses)	45	
IX.6	Salaire annuel brut médian et sans compter les diplômés en thèse (euros) en France		
		Homme	Femme
		Avec prime	39125 38602
		Sans prime	36500 35750

Figure 5: Tableau A

Appendices

A Tableau modèle où figuraient les données des salaires de la base du CTI

B Code Stata sur la création des salaires pondérées

```
import excel "/Users/mariafegarciaseminario/Dropbox/
Maria_Fe/CTI/final.xlsx", sheet("Modification")
firstrow clear
gen nb_students = cond(T_P == 0, T_SP, T_P)
replace nb_students = . if T_P == 0 & T_SP == 0
gen nb_studentsmax = cond(max(T_P,T_SP),T_P,T_SP)
gen wage_pon_P= ((FRA_P_ANNUEL_H)*(FRA_NB_REP_P_H)+(
FRA_P_ANNUEL_F)*(FRA_NB_REP_P_F))/FRA_NB_REP_P_T
gen wage_pon_SP= ((FRA_SP_ANNUEL_H)*(FRA_NB_REP_SP_H)
+(FRA_SP_ANNUEL_F)*(FRA_NB_REP_SP_F))/
FRA_NB_REP_SP_T
replace wage_pon_P= ((FRA_P_ANNUEL_H)*(7)+(
FRA_P_ANNUEL_F)*(3))/10 if (wage_pon_P==. &
FRA_NB_REP_P_H==. & FRA_NB_REP_P_F==.)
replace wage_pon_SP= ((FRA_SP_ANNUEL_H)*(7)+(
FRA_SP_ANNUEL_F)*(3))/10 if (wage_pon_SP==. &
FRA_NB_REP_SP_H==. & FRA_NB_REP_SP_F==.)
```

```

replace wage_pon_P= (FRA_P_ANNUEL_T) if (wage_pon_P
==. & FRA_P_ANNUEL_H==. & FRA_P_ANNUEL_F==.)
replace wage_pon_SP= (FRA_SP_ANNUEL_T) if (
wage_pon_SP==. & FRA_SP_ANNUEL_H==. &
FRA_SP_ANNUEL_F==.)
replace wage_pon_P= (FRA_P_ANNUEL_F) if (wage_pon_P
==. & FRA_P_ANNUEL_H==.)
replace wage_pon_P= (FRA_P_ANNUEL_H) if (wage_pon_P
==. & FRA_P_ANNUEL_F==.)
replace wage_pon_SP= (FRA_SP_ANNUEL_F) if (
wage_pon_SP==. & FRA_SP_ANNUEL_H==.)
replace wage_pon_SP= (FRA_SP_ANNUEL_H) if (
wage_pon_SP==. & FRA_SP_ANNUEL_F==.)
replace wage_pon_P= wage_pon_SP if wage_pon_P==0
replace wage_pon_P= wage_pon_SP if wage_pon_P==.
replace wage_pon_SP = wage_pon_P if wage_pon_SP==0
replace wage_pon_SP = wage_pon_P if wage_pon_SP==.
bysort ID_ECOLE_CNI ANNEE : egen wage_ecole_P = mean(
wage_pon_P)
bysort ID_ECOLE_CNI ANNEE : egen wage_ecole_SP = mean
(wage_pon_SP)
bysort ID_ECOLE_CNI ANNEE : gen tag = _n
keep if tag ==1
keep ID_ECOLE_CNI ANNEE wage_ecole_P wage_ecole_SP
save "/Users/mariafegarciaseminario/Dropbox/Maria Fe/
CTI/wages_ecole.dta", replace

```

C Code Stata pour traiter la She-cession

```

import excel "/Users/mariafegarciaseminario/Dropbox/Maria
Fe/CTI/final9mai.xlsx", sheet("Modification")
firstrow clear
keep ID_ECOLE_CNI ANNEE FRA_P_ANNUEL_H FRA_P_ANNUEL_F
FRA_SP_ANNUEL_H FRA_SP_ANNUEL_F
drop if FRA_P_ANNUEL_H ==.
drop if FRA_P_ANNUEL_F ==.
drop if FRA_SP_ANNUEL_H ==.
drop if FRA_SP_ANNUEL_F ==.
drop if ANNEE==2015
drop if FRA_P_ANNUEL_H < FRA_SP_ANNUEL_H
drop if FRA_P_ANNUEL_F < FRA_SP_ANNUEL_F
gen deviationP= (FRA_P_ANNUEL_H)-(FRA_P_ANNUEL_F)
gen deviationSP=(FRA_SP_ANNUEL_H)-(FRA_SP_ANNUEL_F)
gen deviationF= (FRA_P_ANNUEL_F)-(FRA_SP_ANNUEL_F)

```

```

gen deviationH= (FRA_P_ANNUEL_H)– (FRA_SP_ANNUEL_H)
bysort ANNEE: egen deviationHfinal= mean (deviationH)
bysort ANNEE: egen deviationFfinal= mean (deviationF)
bysort ANNEE: egen deviationPfinal= mean (deviationP)
bysort ANNEE: egen deviationSPfinal= mean (deviationSP)
bysort ANNEE : gen tag = _n
keep if tag ==1
drop tag
twoway (line deviationPfinal ANNEE) (line
      deviationSPfinal ANNEE)
twoway (line deviationHfinal ANNEE) (line deviationFfinal
      ANNEE)

```

D Code Stata pour le boxplot sur les primes

```

import excel "/Users/mariafegarciaseminario/Dropbox/Maria
      Fe/CTI/final.xlsx", sheet("Modification") firstrow
clear
drop if FRA_P_ANNUEL_H< 10000
drop if FRA_P_ANNUEL_F < 10000
drop if FRA_SP_ANNUEL_H < 10000
drop if FRA_SP_ANNUEL_F < 10000
drop if FRA_P_ANNUEL_H < FRA_SP_ANNUEL_H
drop if FRA_P_ANNUEL_F < FRA_SP_ANNUEL_F
keep FRA_P_ANNUEL_H FRA_P_ANNUEL_F FRA_SP_ANNUEL_H
      FRA_SP_ANNUEL_F
gen deviationP= (FRA_P_ANNUEL_H)– (FRA_P_ANNUEL_F)
gen deviationSP=(FRA_SP_ANNUEL_H)– (FRA_SP_ANNUEL_F)
gen deviationF= (FRA_P_ANNUEL_F)– (FRA_SP_ANNUEL_F)
gen deviationH= (FRA_P_ANNUEL_H)– (FRA_SP_ANNUEL_H)
drop if deviationP==. & deviationSP==. & deviationH==. &
      deviationF==.
drop if deviationP==.
drop if deviationSP==.
drop if deviationH==.
drop if deviationF==.
graph box deviationH deviationF

```

E Code Stata pour le tableau de l'écart des prime et l'écart sans prime

```

import excel "/Users/mariafegarciaseminario/Dropbox/Maria
Fe/CTI/final9mai.xlsx", sheet("Modification")
firstrow clear
drop if FRA_P_ANNUEL_H < 10000
drop if FRA_P_ANNUEL_F < 10000
drop if FRA_SP_ANNUEL_H < 10000
drop if FRA_SP_ANNUEL_F < 10000
drop if FRA_P_ANNUEL_H < FRA_SP_ANNUEL_H
drop if FRA_P_ANNUEL_F < FRA_SP_ANNUEL_F
keep FRA_P_ANNUEL_H FRA_P_ANNUEL_F FRA_SP_ANNUEL_H
FRA_SP_ANNUEL_F ID ID_ECOLE_CNI ANNEE T_P T_SP PROXY
gen nb_students = cond(T_P == 0, T_SP, T_P)
replace nb_students = PROXY if T_P == 0 & T_SP == 0
replace nb_students = 20 if T_P == 0 & T_SP == 0 & PROXY
==.
bysort ID_ECOLE_CNI: egen FRA_P_ANNUEL_Fx = mean (
FRA_P_ANNUEL_F)
bysort ID_ECOLE_CNI: egen FRA_P_ANNUEL_Hx = mean (
FRA_P_ANNUEL_H)
bysort ID_ECOLE_CNI: egen FRA_SP_ANNUEL_Hx = mean (
FRA_SP_ANNUEL_H)
bysort ID_ECOLE_CNI: egen FRA_SP_ANNUEL_Fx = mean (
FRA_SP_ANNUEL_F)
bysort ID_ECOLE_CNI ANNEE : gen tag = _n
keep if tag==1
drop tag
gen ecartp = (FRA_P_ANNUEL_H) - (FRA_P_ANNUEL_F)
gen ecartsp = (FRA_SP_ANNUEL_H) - (FRA_SP_ANNUEL_F)
gen primesf = (FRA_P_ANNUEL_F) - (FRA_SP_ANNUEL_F)
gen primesh = (FRA_P_ANNUEL_H) - (FRA_SP_ANNUEL_H)
gen diffprimes = (primesh - primesf)
xtile quartile = FRA_SP_ANNUEL_Hx, n(4)
sum FRA_SP_ANNUEL_Hx
preserve
keep if quartile==1
sum FRA_SP_ANNUEL_Hx
sum primesh primesf ecartsp
restore
preserve
keep if quartile==2
sum FRA_SP_ANNUEL_Hx
sum primesh primesf ecartsp
restore
preserve
keep if quartile==3
sum FRA_SP_ANNUEL_Hx

```

```
sum primesh primesf ecartsp
restore
preserve
keep if quartile==4
sum FRA_SP_ANNUEL_Hx
sum primesh primesf ecartsp
restore
```