

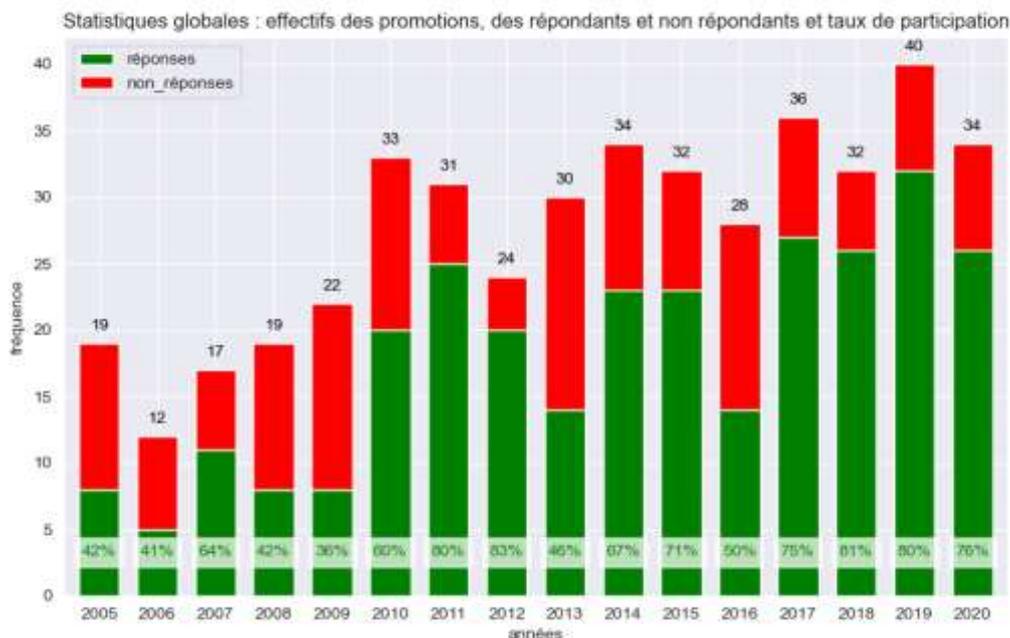
Enquête auprès des promotions 2005-2020 du Master ESA : les enseignements de seize ans d'insertion

Données de cadrage

Une enquête a été réalisée de façon anonyme entre avril et mai 2022 auprès des diplômés des 16 promotions sorties entre 2005, première promotion du Master, et 2020. Elle s'est adressée à une population de 443 personnes pour laquelle nous avons obtenu 290 retours, soit un taux de participation global de 65%.

Naturellement ce taux varie avec les promotions et assez logiquement la participation est plus faible pour les plus anciennes tout en étant encore assez satisfaisante avec par exemple plus de 40% de répondants parmi les étudiants diplômés plus de 16 ans avant le lancement de l'enquête.

Le graphique ci-dessous précise les répartitions répondants/non répondants, les taux de participation ainsi que les tailles des promotions selon les années de diplomation.



Notons encore que beaucoup de questions n'étaient pas à réponse obligatoire : le nombre de réponses peut varier selon les questions et donc la taille des échantillons traités varie en fonction du thème abordé.

Les secteurs d'emploi

Les secteurs d'emploi à la date de l'enquête

Dans le tableau et le graphique suivant on trouve la répartition des répondants selon leur secteur d'emploi actuel.

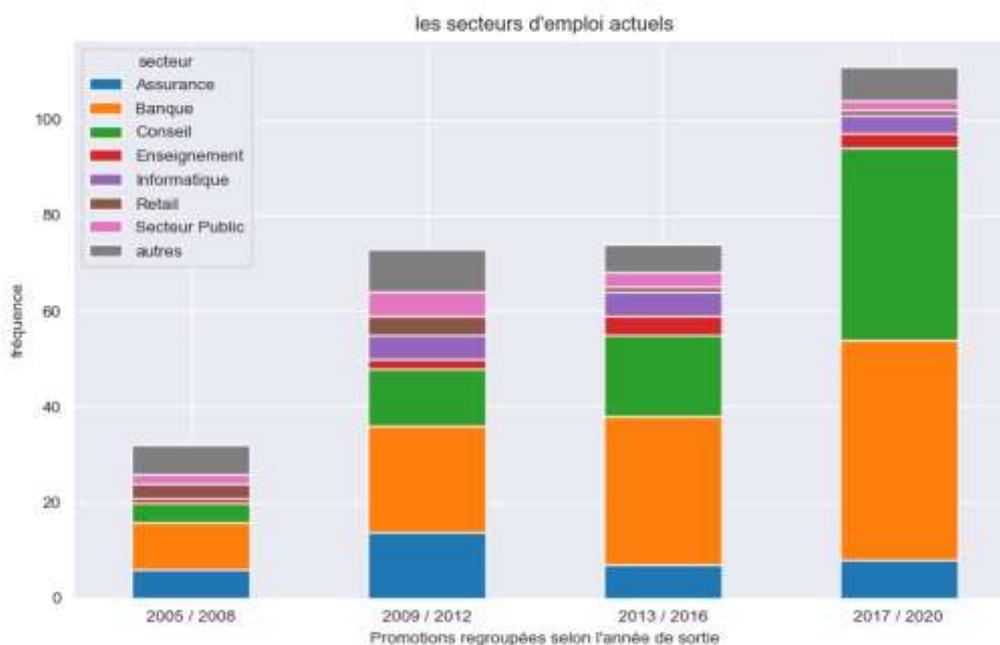
Secteurs	2005 / 2008		2009 / 2012		2013 / 2016		2017 / 2020		Ensemble	
Assurance	6	19%	14	19%	7	9%	8	7%	35	12%
Banque	10	31%	22	30%	31	42%	46	41%	109	38%
Conseil	4	12%	12	16%	17	23%	40	36%	73	25%
Enseignement	1	3%	2	3%	4	5%	3	3%	10	4%
Informatique	0	0%	5	7%	5	7%	4	4%	14	5%
Retail	3	9%	4	5%	1	1%	1	1%	9	3%
Secteur Public	2	6%	5	7%	3	4%	2	2%	12	4%
autres	6	19%	9	12%	6	8%	7	6%	28	10%
Total	32		73		74		111		290	

Pour construire ce tableau nous avons retenu les secteurs qui pour au moins une des classes d'ancienneté ont représenté au moins 5% des effectifs. Les autres ont été regroupés dans la catégorie « autres », dans laquelle on trouve par exemple les secteurs « énergie », « santé/pharmacie », « transports », « télécommunication », « audiovisuel ».

On observe une forte concentration des emplois dans les secteurs Assurance, Banque, Conseil qui représentent les $\frac{3}{4}$ des emplois toutes promotions confondues, concentration encore plus marquée pour les promotions les plus récentes, passant de 62-65% pour les promotions de 2005 à 2012 à plus 80% pour les promotions 2017-2020.

Au sein de ce sous-groupe, les secteurs de la Banque et du Conseil sont devenus prépondérants. Sachant qu'une part sans doute non négligeable des travaux réalisés dans le secteur du conseil s'effectuent pour le compte de banques, on peut conclure qu'une forte majorité d'anciens ont à traiter de problématiques bancaires qui se sont particulièrement développées ces dernières années et sont d'ailleurs en phase avec les ajustements réalisés dans la maquette des enseignements du Master (mesures réglementaires bâloises, gestion des risques, fraude, par exemple). On peut donc voir dans cette concentration un effet conforme à la spécialisation et aux compétences des diplômés ESA.

2



Les mobilités intersectorielles

Dans la section précédente nous avons traité des secteurs des emplois occupés par les anciens au début de l'année 2022. Toutefois, comme une question portait sur le secteur du premier poste de travail occupé par les diplômés il est possible, en croisant les réponses, de tirer des informations quant aux mobilités intersectorielles. Compte-tenu de la taille des échantillons alors exploitables au niveau des promotions même regroupées comme précédemment, les calculs ont été réalisés en agrégeant les classes d'ancienneté préalablement définies permettant ainsi de mettre en évidence les principales tendances. Les résultats sont présentés dans le tableau suivant.

Sur l'ensemble des promotions enquêtées, cet aspect a pu être étudié sur 243 questionnaires montrant que 88 personnes, soit près d'un tiers, ont changé de secteur d'activité, alors que 155 sont restées dans leur secteur d'origine. Si on se limite aux promotions les plus anciennes, de 2005 à 2012, alors 85 questionnaires sont exploitables et montrent qu'un diplômé sur deux a changé de secteur : fort logiquement la mobilité est moindre pour les promotions les plus récentes.

	Mobilité : données d'ensemble		
	Promotions		
	2005-2012	2005-2016	2005-2020
Effectif total	85	140	243
Dont mobiles	42	64	88
%	49%	46%	36%

Par ailleurs, on est également en mesure d'estimer des taux de rétention et d'attraction pour chacun des différents secteurs d'emploi, ces taux étant définis comme suit :

- **Taux de rétention :**

Nombre de personnes entrées dans un secteur après l'obtention de leur diplôme et qui y sont toujours en 2022 en pourcentage du nombre de personnes qui y sont entrées après leur diplomation.

Par exemple, si 77 diplômés ont commencé leur vie professionnelle dans le conseil et que 45 d'entre elles sont toujours dans le conseil à la date de l'enquête, alors le taux de rétention est évalué à $45/77$, soit 58%. Naturellement un taux de rétention élevé signale que le secteur tend à conserver ses primo-entrants et inversement, un taux de rétention faible témoigne d'une fuite de ses primo-entrants vers d'autres secteurs.

- **Taux d'attraction :**

Nombre de personnes entrées dans un secteur alors qu'elles n'y étaient pas à l'origine en pourcentage du nombre de personnes ayant quitté leur secteur de première insertion.

Par exemple, si 88 personnes sont sorties de leur secteur d'emploi initial et que 20 personnes sont entrées dans le conseil alors qu'elles n'y étaient pas, on peut estimer le taux d'attraction du conseil à $20/88$, soit 23%. En conséquence, plus ce taux s'élève et plus le secteur concerné tend à attirer des salariés des autres secteurs.

Assez logiquement, le secteur public affiche les taux de rétention les plus élevés même si on observe une diminution avec l'inclusion des promotions les plus récentes. Après celui-ci, Le secteur bancaire possède le plus fort taux de rétention : toutes promotions confondues, sur les 78 anciens qui ont intégré la banque lors de leur première insertion pratiquement les trois-quarts y sont restés. On notera également que dans les principaux secteurs de primo-insertion (Assurance, Banque et Conseil), le taux de rétention est sur l'ensemble des promotions supérieur à 50% et cela notamment sur le secteur du conseil qui, par ses effectifs de primo-entrants est équivalent au secteur bancaire, avec une stabilisation des emplois qui ne cesse d'augmenter auprès des promotions les plus récentes comme en témoigne la hausse continue des taux de rétention.

Secteurs	Taux de rétention				Taux d'attraction		
	Promotions				Promotions		
	2005-2012	2005-2016	2005-2020		2005-2012	2005-2016	2005-2020
		Taux	Effectif				
Assurance	40%	45%	53%	30	21%	20%	14%
Banque	71%	76%	79%	78	17%	33%	32%
Conseil	40%	39%	58%	77	21%	18%	23%
Enseignement	29%	55%	64%	14	2%	2%	1%
Informatique	75%	67%	69%	13	2%	2%	1%
Retail	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	2	10%	8%	7%
Secteur public	100%	100%	67%	6	10%	7%	6%
Autres	44%	45%	43%	23	17%	17%	17%

Après le secteur public, Le secteur bancaire possède le plus fort taux de rétention : toutes promotions confondues, sur les 78 anciens qui ont intégré la banque lors de leur première insertion pratiquement les trois-quarts y sont restés. On notera également que dans les principaux secteurs de primo-insertion, le taux de rétention est sur l'ensemble des promotions supérieur à 50% et cela notamment sur le secteur du conseil qui, par ses effectifs de primo-entrants est équivalent au secteur bancaire, avec une stabilisation des emplois qui ne cesse d'augmenter auprès des promotions les plus récentes comme en témoigne la hausse continue des taux de rétention.

Les secteurs les plus attractifs sont dans l'ordre la banque, le conseil et l'assurance : ces 3 secteurs ont absorbé près des 2/3 des personnes qui ont changé de secteur professionnel, et naturellement cela contribue à la concentration des emplois que nous avons mise en évidence dans la section précédente. On voit également que des spécialisations spécifiques caractérisent les secteurs de l'enseignement, de l'informatique et du secteur public : si les taux de rétentions y sont élevés, en revanche les taux d'attraction y sont particulièrement faibles : une personne qui intègre l'un de ces secteurs a une forte chance d'y rester, mais en revanche ils n'attirent que peu les personnes qui leur sont initialement extérieures.

Les salaires

Le participant pouvait préciser, sans que cela soit obligatoire, dans quelle tranche se trouvait son salaire net en 2021 augmenté des éventuelles primes, participations, etc. Au final, 233 anciens ont accepté de répondre à cette question, ce qui correspond à un taux de participation global de 53%. La table ci-dessous présente ces données de cadrage pour chacun des quatre regroupements de promotions déjà utilisés dans la section précédente.

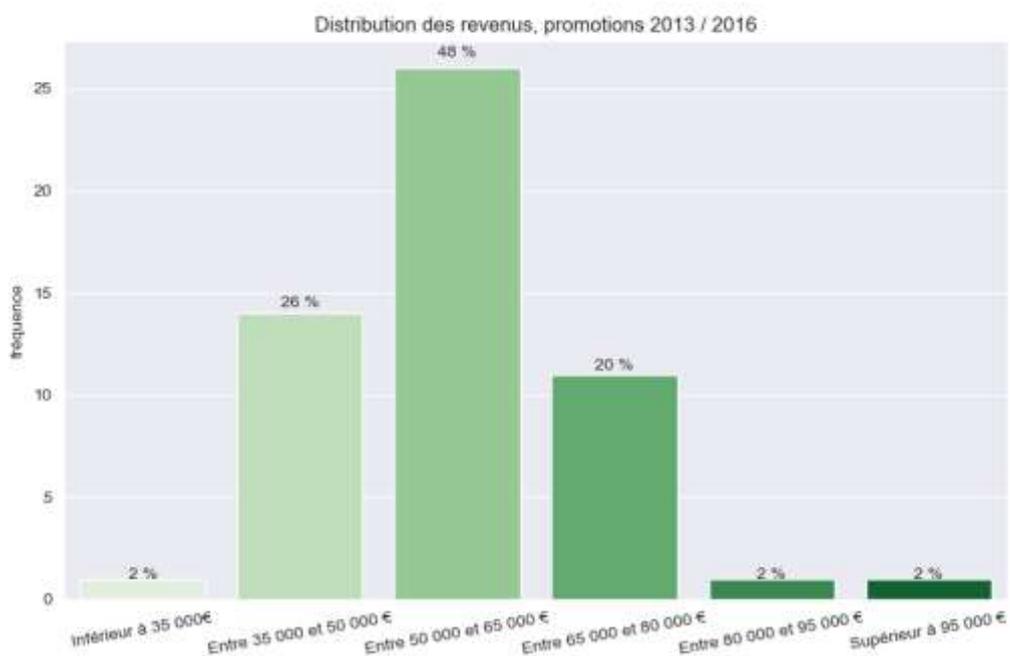
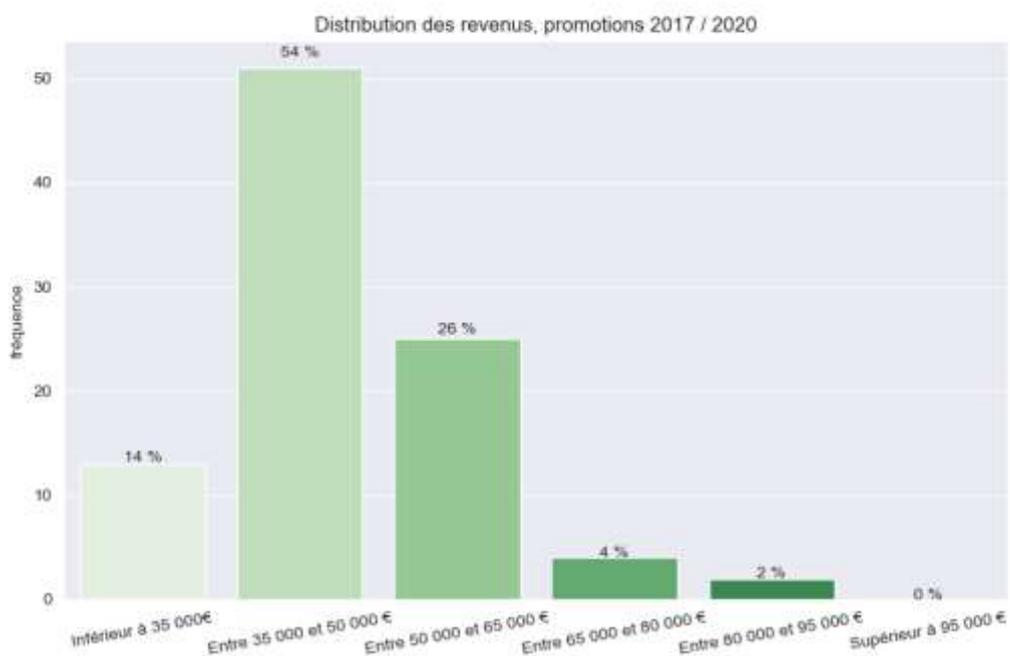
Promotions	Nombre de répondants	Effectif enquêté	Participation
Ensemble	233	443	53%
2005 / 2008	28	67	42%
2009 / 2012	56	110	51%
2013 / 2016	54	124	44%
2017 / 2020	95	142	67%

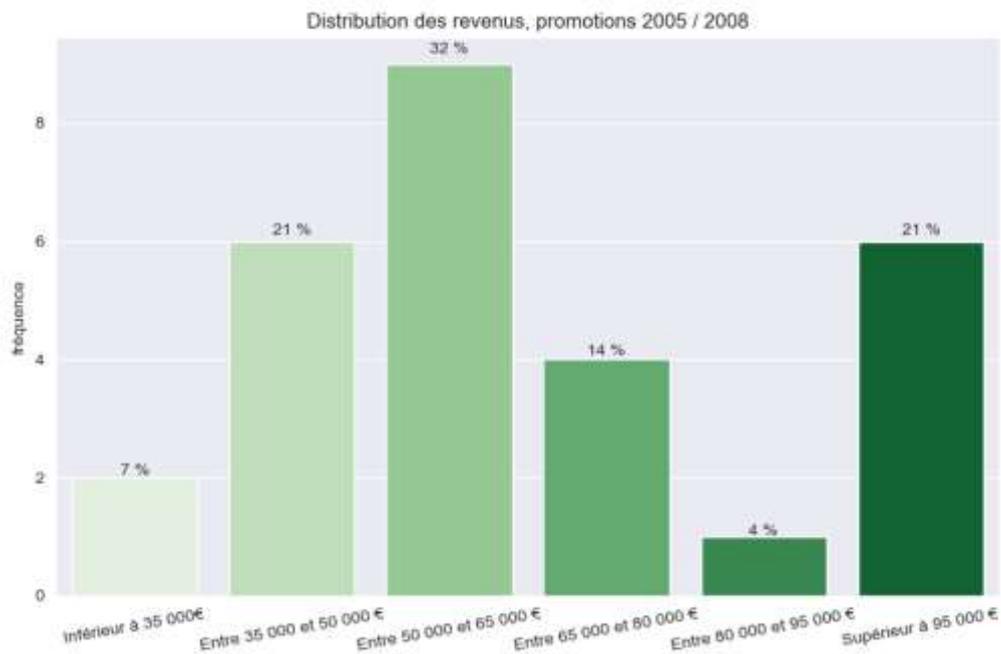
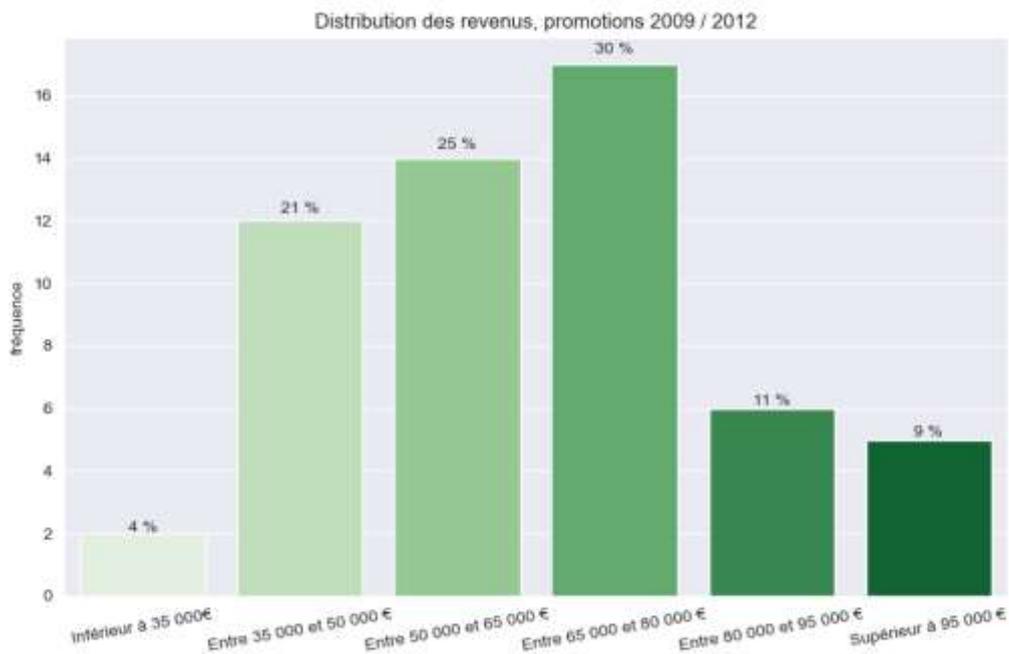
Six tranches de salaire avaient été retenues :

- Inférieur à 35 000€,
- Entre 35 000 et 50 000€,
- Entre 50 000 et 65 000€
- Entre 65 000 et 80 000€
- Entre 80 000 et 95 000€
- Supérieur à 95 000 €

De nombreux facteurs sont à même d'expliquer le montant des revenus. On peut ainsi penser à l'ancienneté sur le marché du travail, à l'ancienneté dans l'entreprise, au secteur d'activité, à la fonction exercée, au parcours professionnel associé à des changements de secteurs et/ou d'employeur, à des formations diplômantes, etc...

Les graphiques suivants illustrent l'impact de l'ancienneté sur le marché du travail sur la distribution des salaires. Celle-ci est évaluée pour chacune des 4 classes de promotions regroupées déjà vues.





- On observe bien un décalage vers les tranches de revenus les plus élevées lorsque l'ancienneté s'accroît. Ceci ressort tout particulièrement si on observe la proportion de répondants percevant des salaires nets supérieurs à 95 000€ : elle est nulle pour les sortants de 2017 à 2020, de 2% pour ceux de 2013 à 2016 puis de 9% pour les diplômés entre 2009 et 2012 et enfin de 21% pour les sortants entre 2005 et 2008. Le mouvement de hausse est également observé sur la proportion des anciens percevant plus de 80 000€ (respectivement 2%, 4%, 20% et enfin 25% pour les mêmes tranches d'ancienneté).

- La hausse des rémunérations avec l'ancienneté est aussi visible sur la tranche modale qui est celle allant de 35 000 à 50 000€ pour les promotions sorties entre 2017 et 2020, puis correspond ensuite aux revenus compris entre 50 000 et 65 000€ pour les diplômés de 2013 à 2016, et entre 65 000 et 80 000€ pour les sortants de 2009 à 2012. L'augmentation n'est cependant pas uniforme puisque la tranche modale retombe à 50 000 – 65 000€ pour les titulaires du master ESA obtenu entre 2005 et 2008. Cette caractéristique atypique mise en évidence auprès des plus anciens diplômés est également illustrée par l'observation de la proportion de sortants percevant moins de 35 000€ : de 14% pour les 2017-2020, elle diminue à 2% pour les 2013-2016 puis remonte à 4% puis à 7% pour respectivement les 2009-2012 et 2005-2008.

Ces premiers résultats montrent que, comme on pouvait s'y attendre, l'ancienneté sur le marché du travail est un déterminant important pour déterminer le montant des salaires. On sait cependant que ce n'est pas le seul facteur à considérer. Le secteur de travail est notamment à même d'impliquer des spécialisations et des productivités différentes, et donc des rémunérations inégales, entre des personnes ayant la même ancienneté. Afin de considérer cet aspect, nous avons ajusté une équation de salaires.

Ajustement d'une équation de salaire

Les différentes enquêtes de primo-insertion réalisées depuis la création du Master et menées dans le semestre qui suit la diplomation montrent que pratiquement 100% des sortants trouvent un emploi dans ce semestre ou, au pire, dans l'année qui suit l'obtention de leur diplôme. En conséquence, la présente enquête datant du début 2022, l'ancienneté sur le marché du travail peut simplement être évaluée en années comme (2021-année de sortie). Par exemple, un diplômé de 2020 se verra attribuer une ancienneté d'une année. Conformément à ce qui est habituellement fait dans la littérature, nous avons également introduit le carré de l'ancienneté dans les explicatives, l'idée étant que la productivité marginale de l'ancienneté se modifie avec son niveau : une année supplémentaire lorsque l'on a par exemple 5 ans d'expérience n'apporterait pas la même productivité que celle d'une année supplémentaire lorsqu'on a déjà 10 ans d'expérience.

Pour cette estimation, nous avons retenu les 3 secteurs les plus représentés (assurance, banque et conseil) et créé des indicatrices 0/1 sur la base des secteurs d'emploi à la date d'enquête. Par exemple la variable Banque vaut 1 si la personne concernée travaille dans la banque en 2022 et 0 si elle est employée dans un des deux autres secteurs.

La variable expliquée, Y , est construite sur les tranches des salaires discutées dans la section précédente. Ses valeurs sont les suivantes :

- . 0, si le salaire inférieur à 35 000€
- . 1, si le salaire est compris entre 35 000€ et 50 000€
- . 2, si le salaire est compris entre 50 000€ et 65 000€
- . 3, si le salaire est compris entre 65 000€ et 80 000€
- . 4, si le salaire est compris entre 80 000€ et 95 000€
- . 5, si le salaire est supérieur à 95 000€

C'est donc une variable ordinale que nous ajustons au moyen d'une régression logistique ordinale. Pour rappel, on modélise alors des probabilités cumulées. Si on dispose de $k+1$ catégories ordonnées et si p_i est la probabilité d'appartenance à la i ème, alors :

$$Prob[Y \leq i] = p_1 + p_2 + \dots + p_i$$

$$Logit(Y \leq i) = \ln \left(\frac{Prob[Y \leq i]}{1 - Prob[Y \leq i]} \right) = c_i + \beta_1 I_1 + \beta_2 I_2 + \dots + \beta_m I_m, i = 1, 2, \dots, k$$

où I_1, I_2, \dots, I_m sont les variables explicatives. Comme $p_1 + p_2 + \dots + p_{k+1} = 1$, seules k probabilités doivent être estimées. Ce modèle revient donc à l'estimation de k équations sous la contrainte d'égalité des pentes entre les équations qui ne se différencient que par les valeurs des k constantes : c'est l'hypothèse dite de proportional odds, a priori raisonnable lorsque la variable expliquée ordinaire peut être interprétée en termes d'une variable latente continue ce qui est le cas ici, la latente étant constituée des montants exacts des salaires perçus.

Ancienneté et secteur d'emploi

Afin de faciliter l'interprétation des résultats, nous avons mis la variable *Banque* en base et c'est donc relativement à ce secteur que doivent s'interpréter les coefficients des autres indicatrices.

La maximisation de la vraisemblance s'effectue avec succès et les résultats présentés dans la table suivante sont alors obtenus. On note particulièrement

- un impact significatif positif de l'ancienneté : fort logiquement la probabilité d'appartenir aux tranches de salaires supérieures augmente avec l'ancienneté sur le marché du travail,
- un impact significatif et négatif de l'ancienneté au carré qui vient corriger à la baisse l'effet positif direct de l'expérience. Ce serait vers 11 années d'expérience que l'influence de l'ancienneté serait maximale mais notons immédiatement que ce résultat est assez anecdotique : d'une part les écarts-type estimés des coefficients de *Anc* et *Anc2* affectent défavorablement la précision de cette estimation, d'autre part les anciennetés contenues dans notre échantillon se situent sur une plage assez étroite ayant au maximum 16 années et ne peuvent donc pas donner une information fiable sur l'impact de l'expérience acquise tout au long d'une carrière professionnelle qui est évidemment plus longue.
- Deux secteurs, Enseignement et Secteur Public, sont affectés de coefficients négatifs significatifs.
- Aucun des coefficients estimés des secteurs *Assurance* et *Conseil* n'est significativement différent de zéro aux seuils de risque usuels : pour une ancienneté donnée, la probabilité de se trouver dans une quelconque des tranches de salaires serait la même, que l'on soit dans la Banque, l'Assurance, ou le Conseil¹.

Analysis of Maximum Likelihood Estimates						
Parameter		DF	Estimate	Standard Error	Wald Chi-Square	Pr > ChiSq
Intercept	5	1	-7.3611	0.7414	98.5876	<.0001
Intercept	4	1	-6.4981	0.6743	92.8751	<.0001
Intercept	3	1	-4.9845	0.6152	65.6422	<.0001
Intercept	2	1	-2.8754	0.5260	29.8782	<.0001
Intercept	1	1	0.4661	0.5070	0.8453	0.3579
Anc		1	0.8940	0.1519	34.6321	<.0001
Anc2		1	-0.0400	0.00928	18.5818	<.0001
Assurance		1	-0.1236	0.4276	0.0836	0.7725
Conseil		1	0.1226	0.3280	0.1397	0.7086
Banque		0	0	.	.	.

¹ Dans une estimation retenant l'ensemble des secteurs, il apparaît également qu'aucun de leur coefficient n'est significatif à l'exception des secteurs *Enseignement* et *Secteur Public* qui sont affectés de coefficients négatifs, significatifs et de valeurs pratiquement égales : à ancienneté donnée, la probabilité de retrouver des membres de ces deux secteurs dans les tranches de salaires élevées est plus faible que pour ceux travaillant en Banque. Dit autrement, et sans surprise, ils ont une probabilité plus grande d'appartenir aux tranches basses.

Le tableau qui suit présente des statistiques renseignant sur la qualité de l'ajustement. Toujours pour rappel, afin de repérer les paires d'observations concordantes ou discordantes, on va considérer la totalité des couples pouvant être construits dans l'échantillon de travail. Soit deux individus quelconques u et v ayant des valeurs de l'expliquée égales respectivement à Y_u et Y_v . Pour chacun d'eux, une fois le modèle estimé et en inversant la fonction $Logit(Y \leq i)$, il est possible d'obtenir l'estimateur $\hat{\pi}_i$ de $Prob[Y \leq i]$. On définit alors le score moyen prévu comme la moyenne des valeurs prises par l'expliquée moins 1 pondérée par ces probabilités :

$$\text{Predicted means score} = \sum_{i=1}^{k+1} (i - 1) \hat{\pi}_i$$

Soit donc enfin \hat{Y}_u et \hat{Y}_v les *predicted means score* des deux individus considérés.

On dit alors qu'une paire d'observations est concordante si on a simultanément $(Y_u > Y_v)$ et $(\hat{Y}_u > \hat{Y}_v)$, ou $(Y_u < Y_v)$ et $(\hat{Y}_u < \hat{Y}_v)$: l'ordre observé sur les observations est également observé sur les *Predicted means scores*. Une paire sera discordante si cet ordre n'est pas respecté, par exemple avec $(Y_u > Y_v)$ et $(\hat{Y}_u < \hat{Y}_v)$. Une paire est dite *tied* si elle n'est ni concordante ni discordante, par exemple avec $(Y_u = Y_v)$ et $(\hat{Y}_u \neq \hat{Y}_v)$.

On voit qu'ici, pour les $\frac{3}{4}$ des couples d'individus qu'il est possible de construire, le classement des tranches de salaires prédites est similaire au classement de leurs tranches de salaires observées.

Les effectifs de paires concordantes et discordantes peuvent être utilisés pour évaluer la qualité prédictive du modèle. La statistique D de Somers, ici égale à 0.544, est une des mesures les plus utilisées à cette fin, elle s'interprète comme une corrélation et se définit comme la différence entre le nombre de paires concordantes et discordantes rapportée au nombre total de paires.

Association of Predicted Probabilities and Observed Responses			
Percent Concordant	75.7	Somers' D	0.544
Percent Discordant	21.3	Gamma	0.561
Percent Tied	3.0	Tau-a	0.389
Pairs	10782	c	0.772

Par ailleurs, il ne semble pas y avoir de problème de spécification du modèle, au moins en ce qui concerne l'hypothèse de *proportional odds*, puisque le test d'égalité des pentes sur les différentes tranches de salaires n'est pas rejeté.

Score Test for the Proportional Odds Assumption		
Chi-Square	DF	Pr > ChiSq
17.5414	16	0.3514

Formations et certifications additionnelles

Il était demandé si, en plus de l'obtention du diplôme de Master ESA, d'autres formations ou certifications avaient été suivies. Cela a été le cas pour 36 anciens, soit 12% des répondants. On peut déjà remarquer qu'aucun ne mentionne l'obtention de certifications SAS alors qu'une très grande majorité des diplômés sortent du Master en étant au moins titulaire de la certification SAS Base. De ce fait il a été impossible d'étudier l'impact de ces certifications sur les salaires.

Compte-tenu des effectifs concernés deux grandes catégories de formations peuvent être repérées. La première regroupe les titulaires d'un doctorat en économie, ce qui concerne 12 anciens dont 7 sont dans le secteur *Enseignement* et 5 se répartissent dans les autres secteurs. L'autre relève des formations en *data science* et compte également 12 personnes. Dans ce dernier groupe, l'hétérogénéité des spécialisations complémentaires est toutefois marquée et nous avons ainsi été obligé de regrouper des certifications *data science* de l'école Polytechnique, des certifications Dataiku, des formations Power BI ou Oracle Analytics Cloud BI, des DU de visualisation des données. Un dernier groupe assez homogène peut encore être considéré : 4 anciens possèdent également une formation en actuariat obtenue soit via l'obtention d'un Master, soit par le biais d'une formation CNAM. Trois d'entre eux possèdent un emploi dans le secteur *Assurance* et un dans le secteur *Banque*.

Au final, ce sont donc trois indicatrices supplémentaires qui peuvent être introduites dans la régression logistique au côté des mesures d'ancienneté et des indicatrices de secteur. Les résultats sont présentés dans la table suivante.

Analysis of Maximum Likelihood Estimates						
Parameter		DF	Estimate	Standard Error	Wald Chi-Square	Pr > ChiSq
Intercept	5	1	-6.2691	0.5948	111.0963	<.0001
Intercept	4	1	-5.5453	0.5570	99.1100	<.0001
Intercept	3	1	-4.1918	0.5142	66.4539	<.0001
Intercept	2	1	-2.3549	0.4588	26.3498	<.0001
Intercept	1	1	0.6445	0.4534	2.0210	0.1551
Anc		1	0.6992	0.1269	30.3535	<.0001
Anc2		1	-0.0297	0.00767	14.9560	0.0001
Assurance		1	-0.1894	0.4211	0.2024	0.6528
Conseil		1	0.0355	0.3237	0.0120	0.9127
Enseignement		1	-2.5259	0.8803	8.2337	0.0041
Informatique		1	0.9509	0.6133	2.4038	0.1210
Retail		1	0.6106	0.7960	0.5884	0.4430
Secteur_Public		1	-4.1438	0.8387	24.4078	<.0001
Autres		1	-0.2269	0.4399	0.2662	0.6059
Banque		0	0	.	.	.
Doctorat		1	-0.1760	0.7927	0.0493	0.8243
Formation_DS		1	1.1725	0.5664	4.2845	0.0385
Formation_Actuariat		1	0.5421	0.9614	0.3180	0.5728

On peut remarquer un coefficient estimé négatif, heureusement non significativement différent de zéro, pour la variable *Doctorat*. Sachant que l'indicatrice Enseignement est elle-même déjà affectée d'un coefficient négatif et significatif constituant un signal défavorable en termes de salaires pour ceux qui y travaillent, on peut alors également penser que ce diplôme n'est au mieux pas valorisé dans les autres secteurs d'emploi.

Si on se fie aux valeurs estimées, une formation complémentaire en actuariat pourrait avoir un impact positif sur le salaire en permettant de gagner l'équivalent d'une année d'ancienneté. Cependant le faible effectif de personnes concernées génère une imprécision telle qu'il est impossible de tirer des enseignements autres que celui de sa non significativité.

Enfin, malgré l'hétérogénéité du groupe, on met en évidence un impact significatif et positif des formations complémentaires en data science qui, toujours selon les valeurs estimées, équivaldraient à un gain de deux années en termes d'ancienneté.

L'utilisation des outils informatique

Une partie de l'enquête visait à avoir des informations sur l'évolution de l'emploi de 4 outils/langages informatiques :

1. SAS
2. R
3. Python
4. VBA

Le contexte

Ces quatre produits sont maintenant enseignés, à des degrés divers, dans le cursus ESA. Le premier constitue depuis toujours une spécialisation majeure du Master, il est mis en application dans de nombreux cours et les étudiants bénéficient régulièrement de journées de formation assurées par des collaborateurs de SAS France. Le fait que depuis plusieurs années pratiquement 100% des diplômés soient titulaires de la certification *Base Programming* et près de 50% de la certification *Statistical Business Analyst using SAS* constitue un signal fort de l'investissement dans cet outil.

En complément de cette première spécialisation, le cursus a été amendé pour tenir compte de la montée en puissance d'autres produits dans le domaine de la *Data Science*. Ce fût tout d'abord le cas de R, avec l'intégration de deux cours en M1 : une introduction au langage d'une part et à la technologie *Shiny* d'autre part, avec ici encore des mises en application dans plusieurs cours du module *Big Data Analytics* de M2. Plus récemment l'apprentissage de Python a été introduit via un cours d'introduction au langage en M1 et le cours *Natural Language Processing* en M2 avec également des utilisations dans le module *Big Data Analytics*.

Par ailleurs, dans les années 2015-2016, pour répondre à la demande formulée de façon récurrente par des Maîtres de stage il a été décidé d'introduire dans la maquette des enseignements une introduction à VBA.

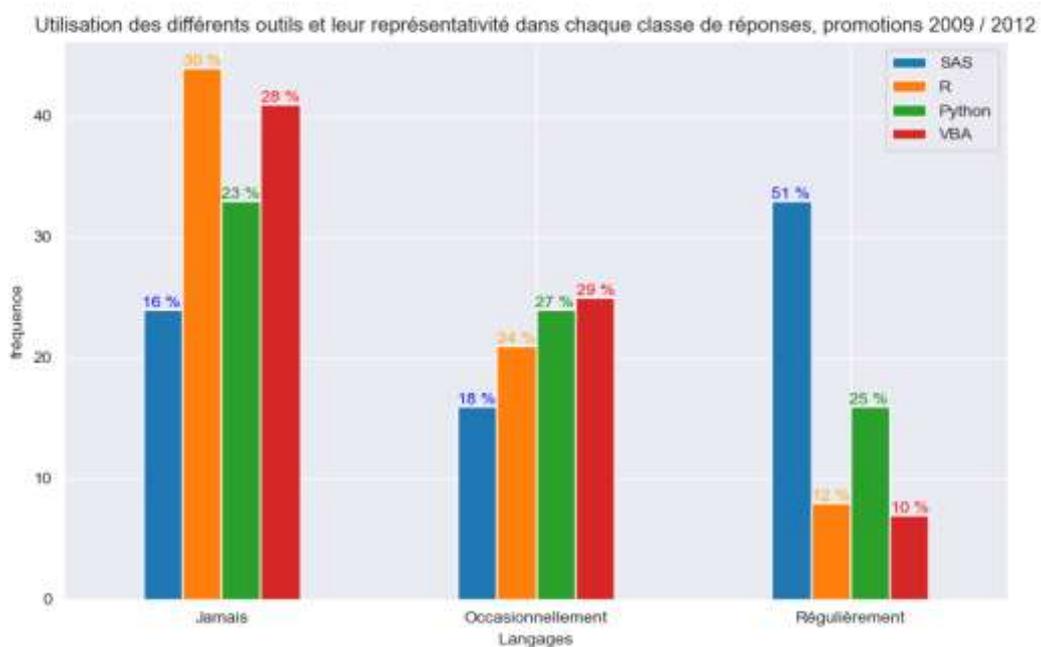
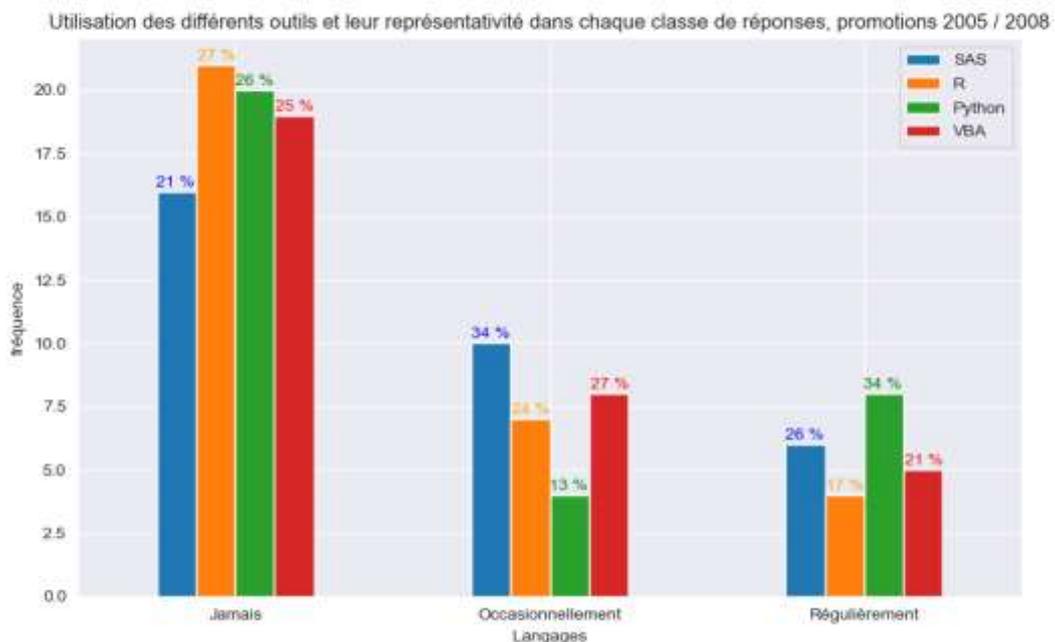
Face à cette diversification des compétences, l'enquête auprès des anciens vise notamment à préciser la popularité des divers outils et à révéler des tendances pouvant se révéler utiles pour réfléchir aux évolutions futures du cursus.

Pour ce faire, une question demandant si chacun des 4 outils précédents était utilisé Jamais / Occasionnellement / Régulièrement a été posée. Les graphiques ci-après présentent les résultats obtenus sachant que pour mieux saisir les évolutions nous avons travaillé avec les échantillons regroupés sur les quatre classes d'ancienneté déjà vues :

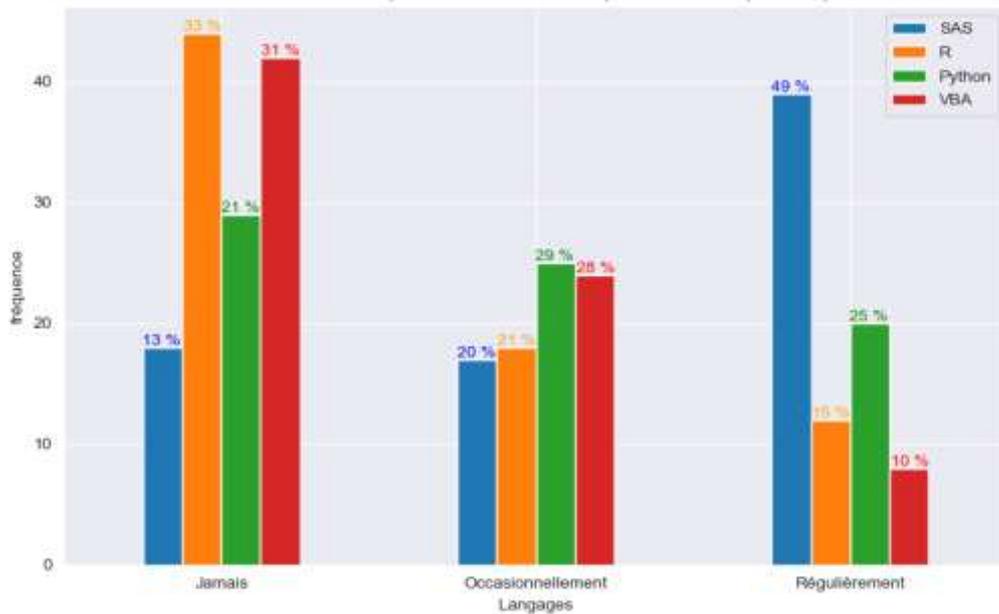
- Promotions 2005 à 2008,
- Promotions 2009 à 2012,
- Promotions 2013 à 2016,
- Promotions 2017 à 2020.

On notera également qu'une autre conséquence utile de ces regroupements est d'augmenter la taille des échantillons et donc d'améliorer la qualité des statistiques que l'on en tire comparativement à une analyse qui s'effectuerait sur chacune des promotions.

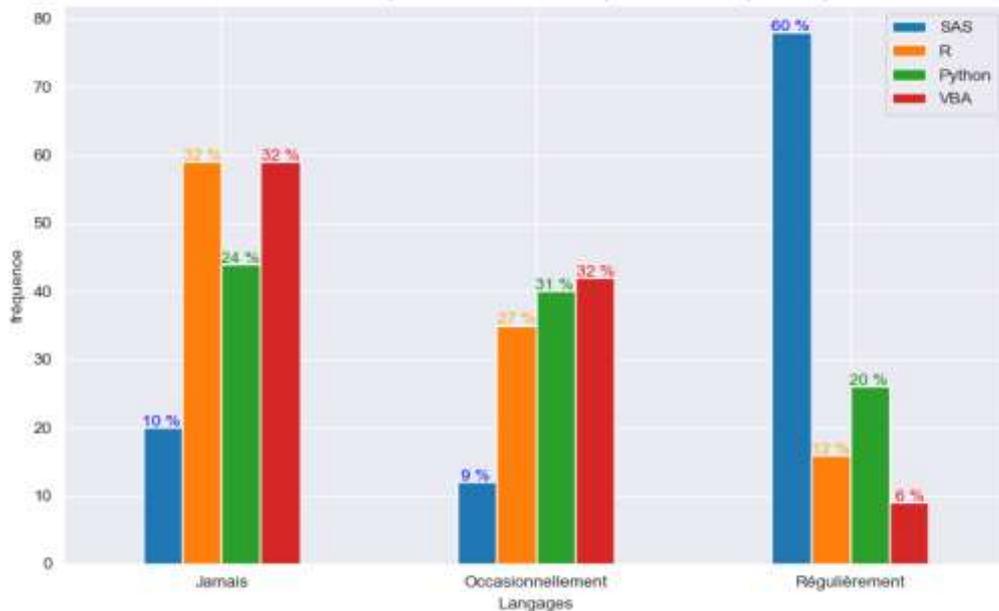
Les résultats



Utilisation des différents outils et leur représentativité dans chaque classe de réponses, promotions 2013 / 2016



Utilisation des différents outils et leur représentativité dans chaque classe de réponses, promotions 2017 / 2020



Plusieurs enseignements se dégagent :

- SAS est l'outil qui reste le plus utilisé régulièrement par les promotions sorties en 2009 et après. Étant donné la spécialisation forte du Master sur ce produit, le résultat n'est pas surprenant notamment pour les diplômés les plus récents. En revanche, qu'il constitue encore 50% des utilisations régulières pour les promotions 2009-2012 est le signe d'une résistance à la percée des nouveaux outils qui pouvait être sous-estimée. Une autre indication allant dans le même sens se fait jour lorsqu'on considère les outils qui ne sont jamais utilisés : les non-emplois de R, Python ou VBA sont toujours plus élevés que l'abandon de SAS et cela se vérifie pour chacune des quatre classes de promotions considérées.

- Toujours du côté des outils les plus usuels, le langage Python vient en seconde position : son taux d'emploi régulier est de plus de 60% supérieur à celui de *R* qui apparaît au troisième rang quelle que soit l'ancienneté des diplômés. Python devancerait même SAS auprès des sortants 2005-2008 : même si les effectifs concernés sont alors trop faibles pour pouvoir tirer une conclusion ferme, cela témoigne bien du succès de ce langage dans le domaine des études.
- *R* et VBA sont classés en tête des langages qui ne sont jamais utilisés par les anciens du Master et, plus surprenant, avec pratiquement la même fréquence pour l'un et l'autre ce qui n'était pas attendu. Cette constatation est cohérente avec le fait qu'ils sont également les moins régulièrement utilisés et ce pour pratiquement le même nombre de répondants.
- Enfin, comme le montre le tableau ci-dessous, la proportion de répondants qui déclarent ne plus utiliser aucun des 4 outils augmente avec l'ancienneté. On peut penser que cela correspond à une évolution vers des fonctions d'encadrement et serait donc un signal favorable en ce qui concerne l'évolution des carrières dans le temps.

Promotions	Nombre de répondants	N'utilisent plus aucun outil	%
2005 / 2008	32	8	25%
2009 / 2012	73	8	11%
2013 / 2017	74	4	5%
2017 / 2020	111	1	<1%

Conclusion et remerciements

A notre connaissance, c'est la première fois que des informations aussi détaillées et couvrant une période relativement longue sont disponibles pour une formation universitaire. Nous tenons à remercier tous les anciens ayant accepté de compléter l'enquête et qui ont ainsi permis la réussite de ce projet aboutissant à la réalisation d'un panorama particulièrement instructif concernant l'insertion des diplômés ESA. Ce taux de participation élevé à notre enquête témoigne de la persistance des liens existant au sein du réseau des anciens du Master ESA.