

Monitoring de l'égalité des genres 2019

Rapport technique sur l'encouragement de projets du FNS

1	Introduction	1
2	Analyse multivarée	5
3	Conclusion, limites et poursuite des recherches	9

1 Introduction

Le Fonds national suisse de la recherche scientifique (FNS) effectue régulièrement un monitoring de l'égalité des genres, comme l'exige sa [commission pour l'égalité](#). Le but de ce monitoring est de déterminer s'il existe un biais de genre systématique dans la procédure d'évaluation par les pairs et, si tel est le cas, d'en identifier les raisons et de décider s'il faut agir et de quelle manière. Tout en analysant les différences en matière de taux de réussite entre requérantes et requérants, nous avons tenté, grâce à des méthodes de modélisation flexibles, de dissocier l'effet du genre des requérant-e-s des effets d'autres variables. Nous avons également examiné l'évolution de l'effet du genre au fil du temps et étudié les raisons expliquant son existence. Enfin, nous avons recherché si le niveau de financement des projets approuvés est influencé par le genre de la personne requérante.

1.1 Procédure d'évaluation de l'encouragement de projets par le FNS

Le présent rapport porte sur l'[encouragement de projets](#), principal instrument de financement du FNS. Grâce à cet instrument, les scientifiques qualifiés peuvent réaliser en toute indépendance les projets de recherche qu'ils ont eux-mêmes choisis. Il y a deux mises au concours chaque année : le 1er avril et le 1er octobre. Les projets peuvent durer quatre ans au maximum. Les critères évalués pour l'octroi de subsides sont la qualité scientifique du projet (portée scientifique, actualité et originalité, pertinence des méthodes et faisabilité) et la qualification scientifique des requérant-e-s (curriculum scientifique, compétence spécifique en rapport avec le projet de recherche planifié).

Chaque requête est soumise à un-e rapporteuse ou rapporteur et à un-e co-rapporteuse ou co-rapporteur (membres du [Conseil de la recherche du FNS](#)) qui proposent une note d'évaluation. Pour prendre une décision éclairée concernant cette note proposée, les rapporteurs responsables recueillent les évaluations d'experts externes. Ils présentent ensuite leur recommandation à l'organe spécialisé compétent, qui décide sur la note globale du projet.

1.2 Données et statistiques descriptives

Le présent rapport se concentre sur les dix dernières années (d'octobre 2008 à octobre 2018) et présente des données pour chacun des trois principaux domaines de recherche dans l'encouragement de projets : sciences humaines et sociales (*Social Sciences and Humanities, SSH*), mathématiques, sciences naturelles et de l'ingénieur (*Mathematics, Natural and Engineering Sciences, MINT*) et sciences de la vie (*Life Sciences, LS*). Dans ce rapport, le genre du requérant correspondant [REF] est utilisé. La figure 1 montre le pourcentage de requêtes en fonction du sexe, par mise au concours et domaine de recherche. Le pourcentage de requêtes dont la personne requérante est une femme augmente sans conteste, mais très lentement, en particulier dans les disciplines MINT où leur pourcentage était de 9 % à la fin de 2008 et de 14 % en 2018.

L'évolution temporelle des taux de réussite univariés pour les requérantes et requérants est présentée dans la figure 2. Elle est toutefois difficile à interpréter car les courbes sont irrégulières. On pourrait conclure de la première sous-figure, regroupant tous les domaines de recherche, que les courbes des requérantes et requérants se rapprochent. Toutefois, l'évolution des taux de réussite dépend beaucoup du domaine de recherche. De fait,

on a l'impression qu'ils ont baissé pour les requérants hommes tandis qu'ils sont restés plus constants pour les femmes, notamment lorsque les données de tous les domaines de recherche sont regroupées. Afin d'identifier les raisons (possibles variables source de biais de confusion) de ces différences de taux de réussite entre requérantes et requérants, nous avons étudié les différences entre les genres en fonction d'autres variables.

La figure 3 montre quel pourcentage de scientifiques soumettant une demande de subside est étranger (nationalité non suisse), par sexe et par domaine de recherche. De manière générale, il apparaît que les requérants sont de plus en plus souvent étrangers, en particulier les femmes, et notamment dans les disciplines MINT. Comme il est tout à fait possible que les requérants suisses soumettant une requête à un organisme suisse soient avantagés de manière implicite par rapport aux étrangers, il se peut que ces femmes non suisses soient désavantagées sur ce point.

En outre, le pourcentage de femmes présentant une requête au FNS pour la première fois est plus élevé que celui des hommes, dans (presque) tous les domaines de recherche et mises au concours (voir la figure 4). Or ces « primo-requérantes » peuvent être jugées moins expérimentées et leurs requêtes peuvent ainsi être moins bien classées.

D'après la figure 5, le pourcentage de soumissions de projets de continuation, généralement mieux acceptés, est similaire pour les requérantes et les requérants. Le pourcentage de requérants responsables qui sont professeurs ordinaires est plus élevé chez les hommes que chez les femmes (voir la figure 6). Il faut cependant noter que cette information sur le professorat n'est disponible dans les données que depuis octobre 2016. Aux yeux des rapporteurs et des experts, les professeurs ordinaires peuvent paraître plus expérimentés, et donc mieux à même d'atteindre les objectifs de leurs projets, de sorte qu'ils sont mieux placés pour obtenir un subside.

La figure 7 montre la répartition des requêtes par rapport au type d'institution qui est l'employeur du requérant responsable. La plupart des requêtes sont soumises par des scientifiques des universités. Toutefois, les requêtes dans les disciplines MINT proviennent en majorité d'institutions du domaine des EPF, qui réussissent en général très bien à obtenir des subsides du FNS. Or le pourcentage d'hommes est bien supérieur à celui des femmes parmi les scientifiques des institutions du domaine des EPF.

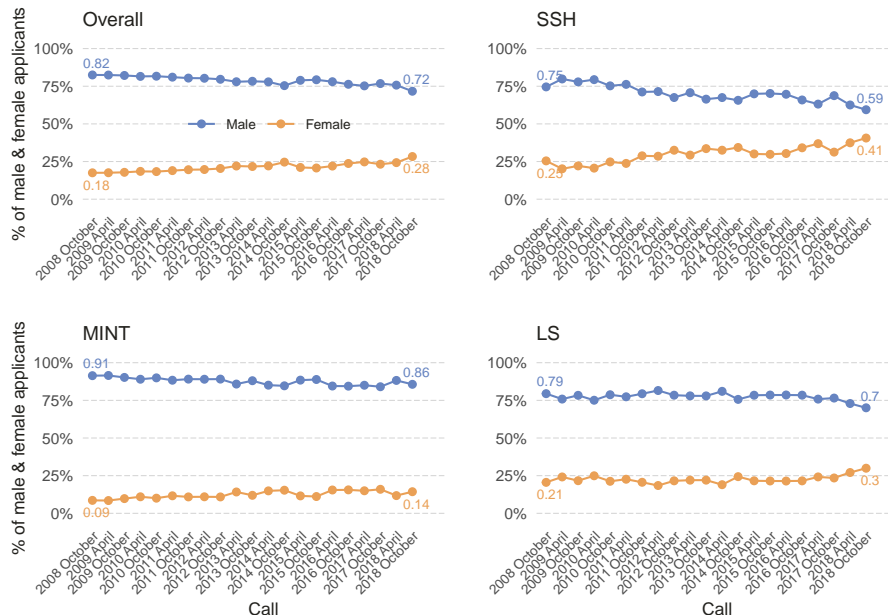


Figure 1: évolution du pourcentage de requêtes soumises par des hommes et des femmes au fil du temps, par domaine de recherche.

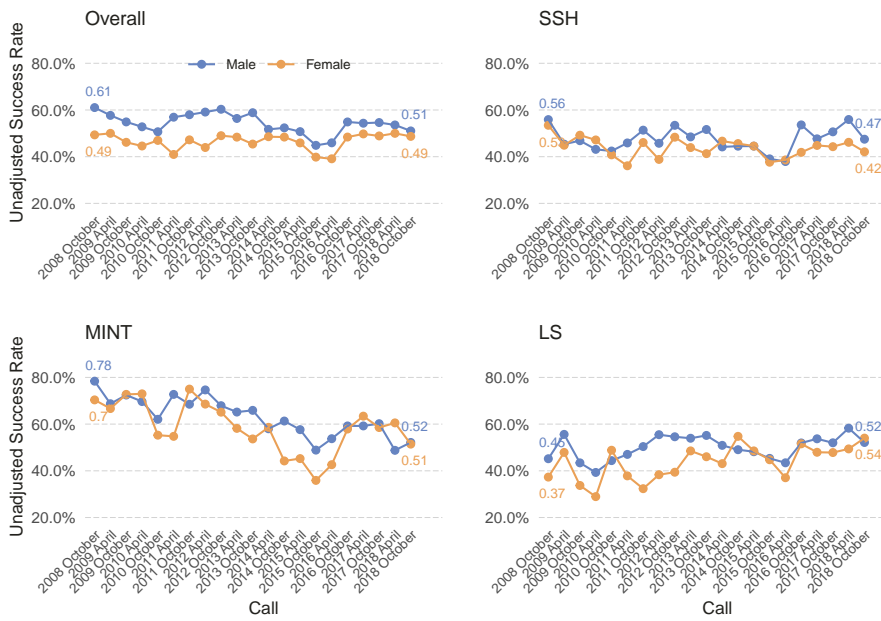


Figure 2: évolution du taux de réussite univariés au fil du temps, par sexe et par domaine de recherche (sans modélisation).

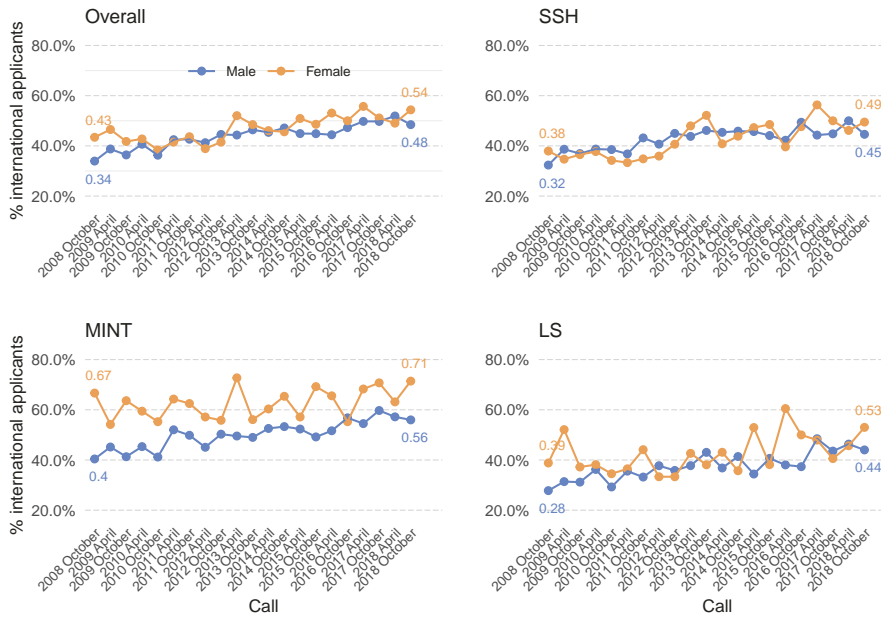


Figure 3: évolution du pourcentage de requérant-e-s non suisses au fil du temps, par sexe et par domaine de recherche.

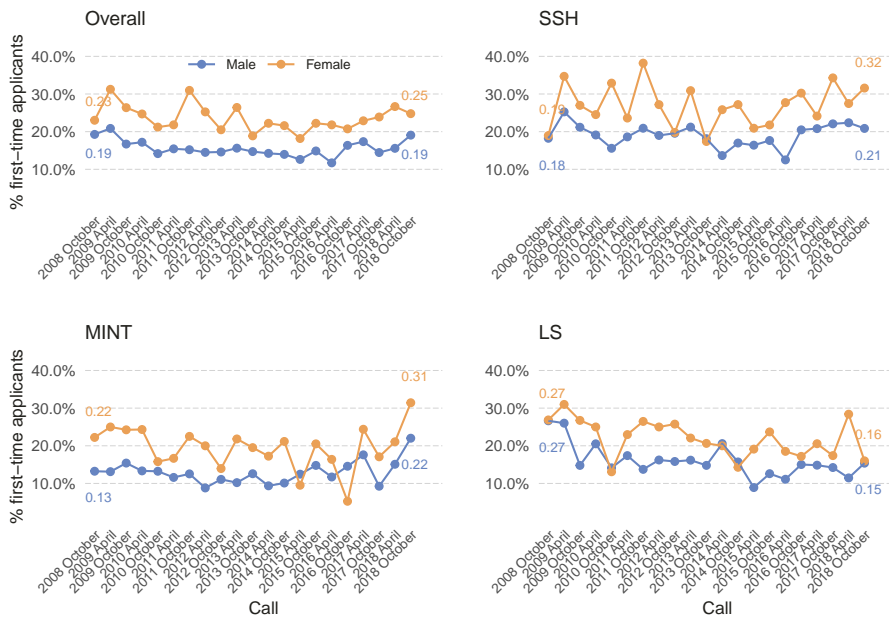


Figure 4: évolution du pourcentage de « primo-requérant-e-s » au fil du temps, par sexe et par domaine de recherche.

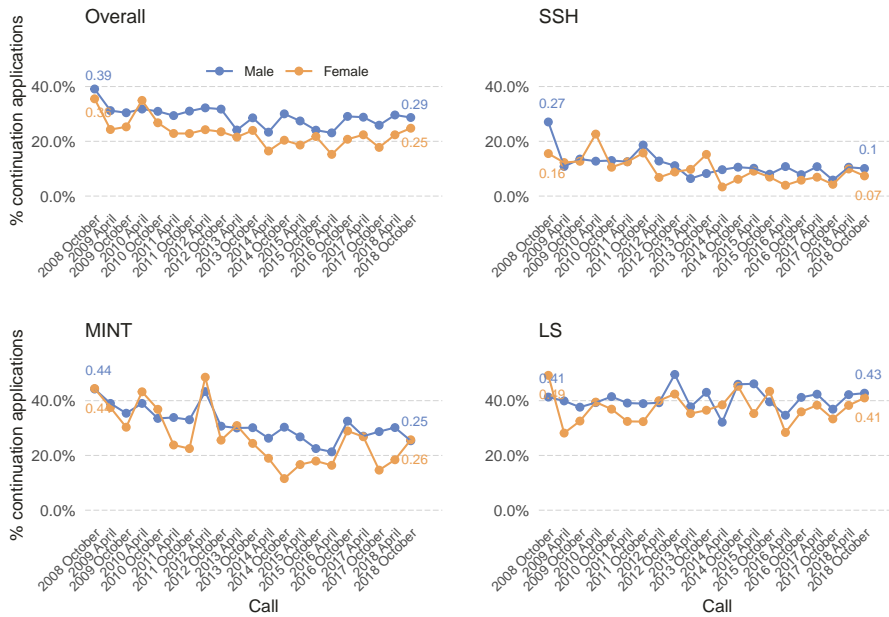


Figure 5: évolution du pourcentage de requêtes de continuation au fil du temps, par sexe et par domaine de recherche.

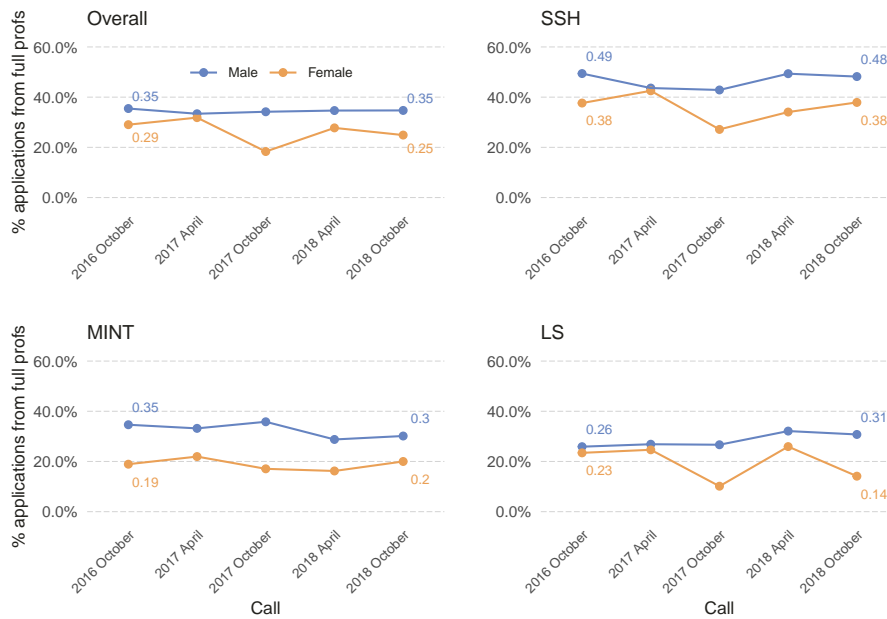


Figure 6: évolution du pourcentage de requêtes de professeurs ordinaires depuis octobre 2016, par sexe et par domaine de recherche.

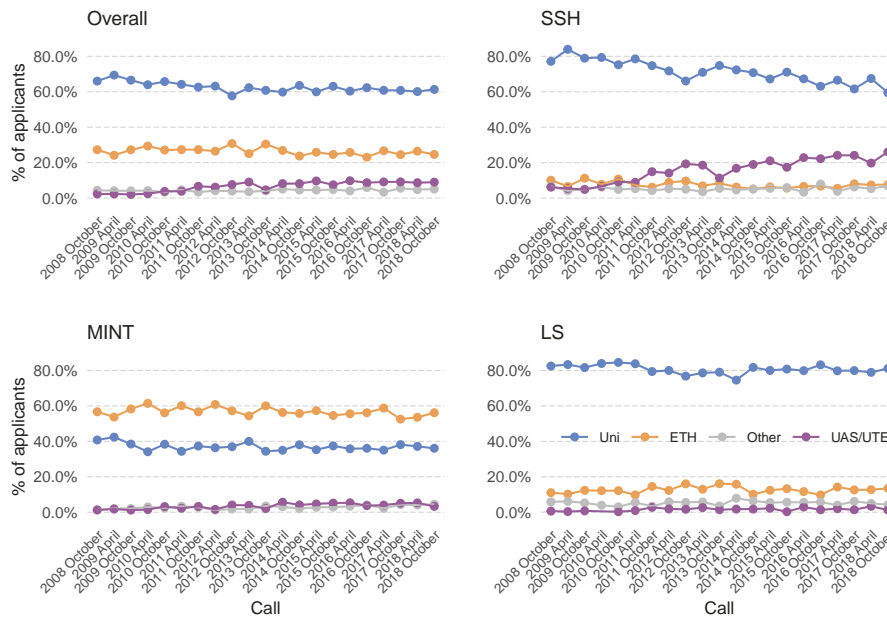


Figure 7: évolution du pourcentage de requêtes de chaque type d'institution au fil du temps, par domaine de recherche.

2 Analyse multivarée

Pour analyser un éventuel effet du genre dans la procédure d'évaluation par les pairs en matière d'encouragement de projets, nous avons commencé par modéliser le résultat binaire « octroi ou rejet » à l'aide de modèles de régression logistique dans la section 2.1. Ensuite, parce que les modèles de la section 2.1 n'informent que de la décision finale et peu des étapes de la procédure, nous aborderons dans la section 2.2 les modèles qui examinent les effets du genre sur l'évaluation par les experts externes. Pour terminer notre analyse, nous appliquerons des modèles linéaires normaux dans la section 2.3 afin de comprendre si le niveau de financement des projets approuvés est influencé par le sexe du requérant, et comment.

2.1 Réussite (Odds Ratios)

Table 1: odds ratio femmes-hommes d'un modèle de régression binaire, stratifié par domaine de recherche, pour les trois dernières mises au concours.

Domaine de recherche	OR non ajusté (95% IC)
SSH	0.75 (0.55 to 1.01)
MINT	1.17 (0.78 to 1.74)
LS	0.87 (0.65 to 1.16)

L'*odds ratio* (OR, aussi appelé rapport de cotes) femmes-hommes d'un modèle de régression logistique non ajusté à effet fixe, stratifié par domaine de recherche, est représenté dans le tableau 1, pour les trois dernières mises au concours enregistrées dans nos données (octobre 2017, avril 2018 et octobre 2018). Cet OR exprime le rapport entre la cote de réussite des requérantes par rapport à celle des requérants.

Les OR pour les disciplines LS et SSH sont inférieurs à 1, ce qui signifie qu'en moyenne, les hommes ont de meilleures chances d'obtenir un subside pour leur projet que les femmes. Les intervalles de confiance (IC) à 95 % incluent 1 dans ces deux cas, mais de justesse pour les domaines SSH. La situation est inverse pour les disciplines MINT, où l'intervalle de confiance est très large.

Nous aimerions étudier comment ces OR ont évolué dans le temps. Pour analyser les tendances du OR femmes-hommes, nous utiliserons toutes les données disponibles pour toutes les mises au concours depuis octobre 2008 et appliquerons des splines cubiques restreintes à cette variable temps (mise au concours). Les modèles deviennent ainsi dépendants du temps. En outre, comme certains scientifiques ont soumis des requêtes plus d'une fois pendant cette longue période, nous avons aussi inclus un effet aléatoire (*random intercept*) pour la personne requérante à l'aide d'un [modèle de régression mixte](#).

Pour voir l'évolution du OR femmes-hommes d'une mise au concours à la suivante, nous avons laissé la variable du genre interagir avec la spline pour la mise au concours. Nous avons ainsi pu calculer des OR pour différents points dans le temps. La difficulté des splines est qu'elles nécessitent des « noeuds » pour déterminer où diviser la courbe dans l'espace et qu'il nous faut définir le nombre de noeuds à utiliser et où ils doivent être placés. Nous avons analysé les données des onze années avec deux mises au concours par an, soit 21 mises au concours différentes (pour 2008, nous avons utilisé uniquement les informations de la mise au concours d'octobre). La disposition de noeuds que nous avons choisie devrait permettre de compenser le fait que le FNS a commencé son monitoring de l'égalité à la fin de l'année 2013 et introduit des réformes des règlements à la fin de l'année 2016, avec à chaque fois un effet potentiel sur les pratiques des requêtes et d'évaluation. Nous avons testé plusieurs configurations de noeuds. Dans notre modèle final, nous en utilisons quatre, ce qui donne des résultats qui concordent avec les autres valeurs sans surajustement du modèle.

Le modèle non ajusté (c-à-d. avec pour seule variable fixe l'interaction du genre avec la spline des mises au concours), stratifié par domaine de recherche est résumé dans la figure 8. Cette figure montre l'évolution du rapport du OR du genre d'une mise au concours à l'autre, avec leurs IC de Wald à 95% pour les trois domaines de recherche séparés. Pour les disciplines SSH, l'OR femmes-hommes est significativement inférieur à 1 entre les mises au concours d'octobre 2011 et d'avril 2013, en faveur des hommes; il en va de même en octobre 2017. Pour les disciplines MINT, l'OR du genre est inférieur à 1 entre avril 2014 et avril 2016. Pour les LS, un biais de genre non négligeable a été observé avant 2014 (avant la mise en place du monitoring de l'égalité). Ainsi, selon le domaine de recherche et la mise au concours, on décèle des périodes pendant lesquelles il semble que, sans prendre en compte d'autres covariables, les requérantes avaient en moyenne de moins bonnes chances de voir leur requête de subsides acceptée.

Dans la section 1.2 nous avons discuté d'autres variables qui pourraient être source de biais de confusion, c-à-d. qu'elles influenceraient la décision finale mais aussi la répartition des sexes. La figure 9 montre donc à nouveau l'évolution des OR, mais suivant un modèle ajusté par rapport au type d'institution, à l'âge (en dizaines d'années) et à la note moyenne attribuée par les experts externes. Soulignons que nous avons aussi exploré d'autres variables (« primo requérant-e-s », projets de continuation, etc.), mais en utilisant des méthodes de sélection de variables modernes ayant pour but un modèle de régression parcimonieux, nous avons gardé seulement les trois premières.

Après ajustement par rapport à ces facteurs, des effets du genre non négligeables persistent seulement pour les disciplines MINT en 2015 et pour les LS entre la fin de l'année 2010 et le début de l'année 2013. Nous avons observé que la plupart des différences entre les sexes peuvent être expliquées par les notes attribuées par des experts

externes. Pour une même note externe, les requérantes et requérants ont, en moyenne, la même chance d'obtenir un subside (pour les SSH et pour la plupart des mises au concours pour les disciplines MINT et les LS).

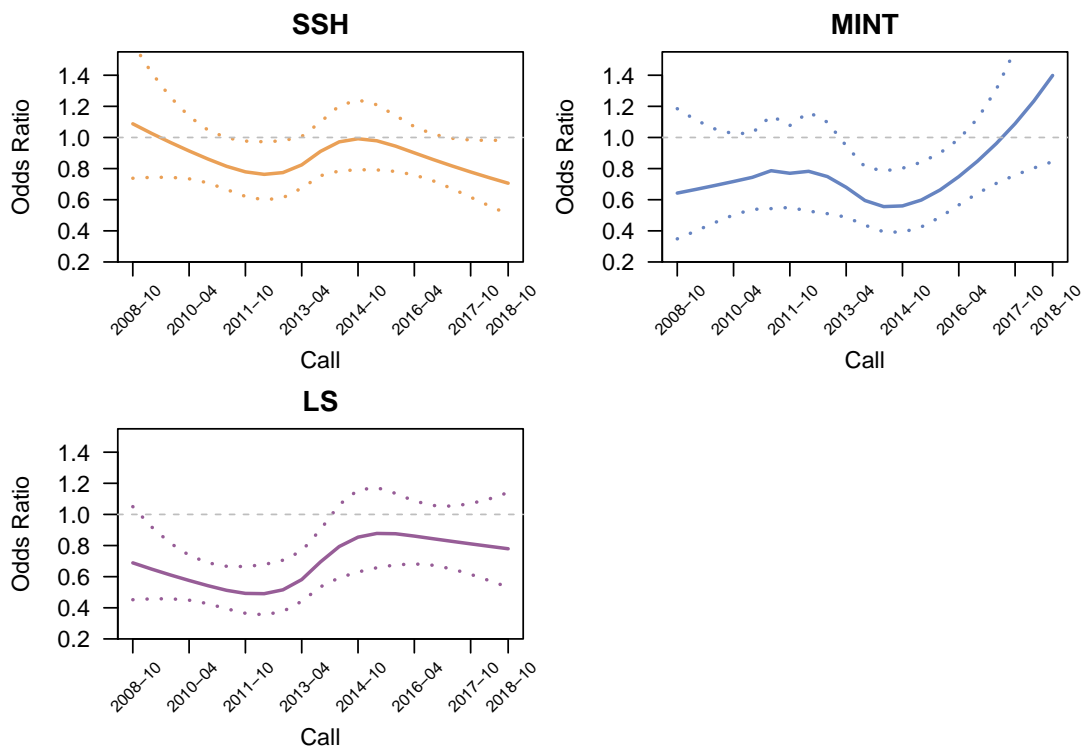


Figure 8: évolution des OR femmes-hommes du modèle mixte non ajusté, avec les IC de Wald à 95% correspondants.

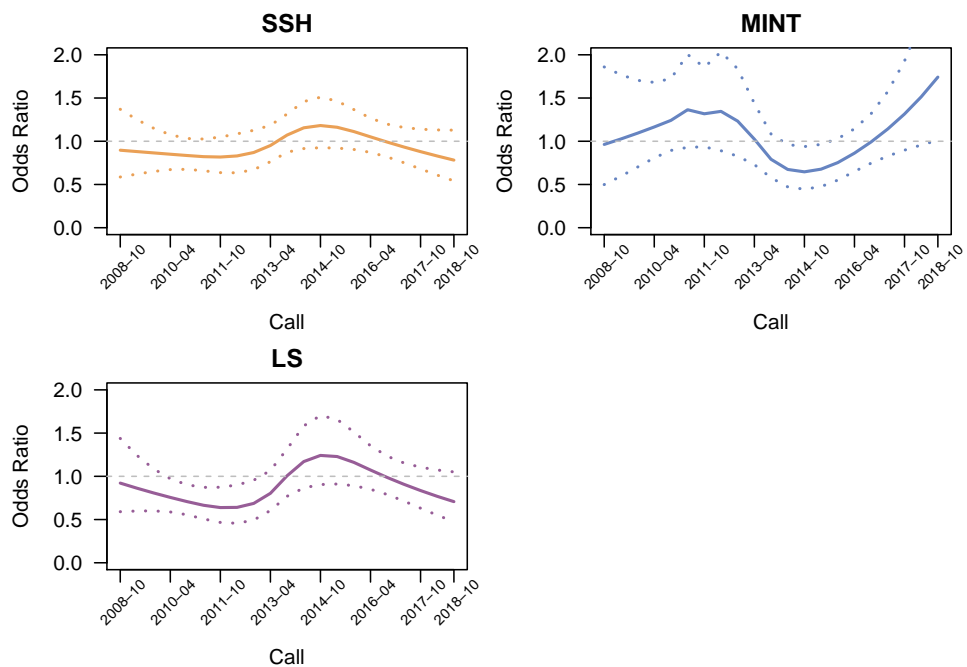


Figure 9: évolution des OR femmes-hommes du modèle mixte ajusté par rapport au type d'institution, à l'âge et à la note externe, avec les IC de Wald à 95% correspondants.

2.2 Note d'évaluation des experts externes

Il s'est avéré que les notes attribuées par les experts externes expliquaient une bonne part de l'effet du genre sur les décisions. Un possible biais de genre dans l'évaluation par les experts externes a donc fait l'objet d'une exploration plus poussée dans un [article](#) distinct. Comme l'explique cet article, les requêtes de requérantes responsables reçoivent une évaluation moins favorable que celles de leurs collègues masculins. Cet écart entre les sexes s'est creusé après l'introduction de nouveaux formulaires d'évaluation. Des [études précédentes](#) ont discuté le fait que les femmes sont désavantagées si le curriculum scientifique est pris en compte dans l'évaluation. Les curriculums scientifiques des femmes sont classés moins bien que ceux des hommes. Ces nouveaux formulaires mettent probablement davantage l'accent sur le curriculum des requérant-e-s, ce qui pourrait expliquer une partie des différences observées.

2.3 Niveau de financement

Bien qu'il ne reste apparemment pas de biais de genre non négligeable et inexpliqué dans le processus d'évaluation, des différences subsistent peut-être dans la quantité de ressources allouées aux femmes pour mener à bien leurs projets de recherche, par rapport à celles dont disposent les hommes. Afin de savoir s'il y a une différence entre les sexes dans les sommes demandées et celles accordées et le niveau de financement (somme accordée divisée par somme demandée) nous avons examiné les courbes de densité de ces quantités, représentées dans la figure 10.

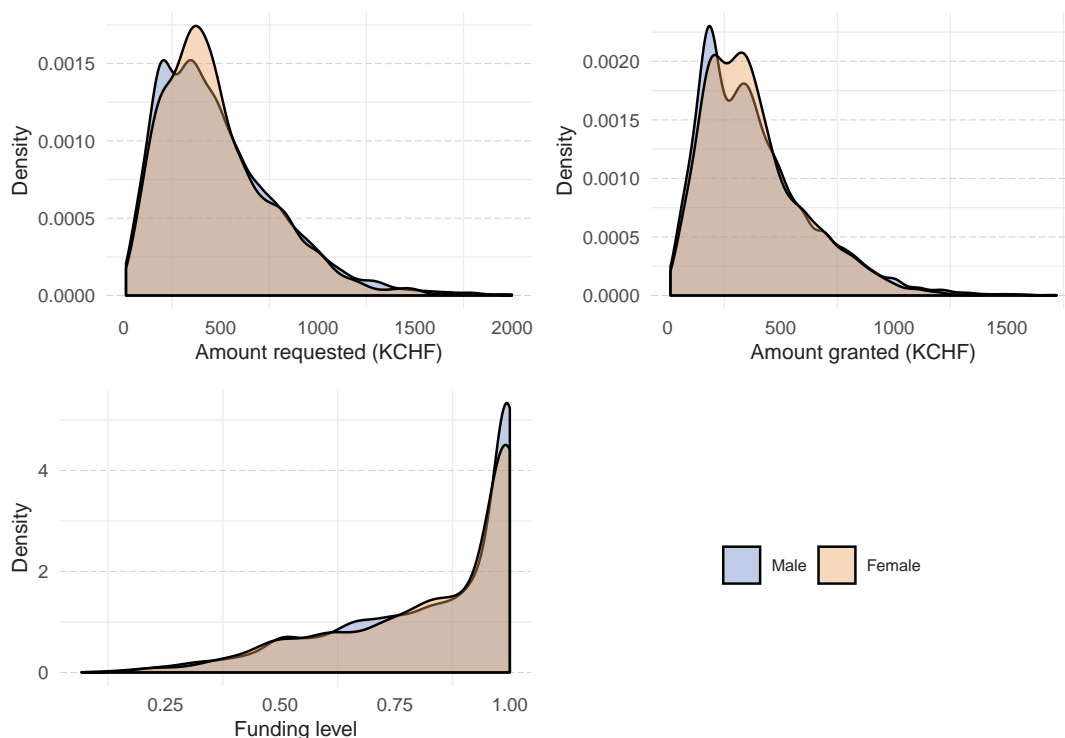


Figure 10: courbes de densité de la somme demandée, de la somme accordée et du niveau de financement en fonction du sexe du requérant (les valeurs demandées aberrantes, de plus de deux millions, ont été exclues pour plus de clarté).

Afin d'approfondir l'étude d'un effet possible du genre, nous allons à présent analyser le changement dans les montants demandés et approuvés en modélisant le montant approuvé (en 100KCHF). Nous avons pour cela utilisé le genre comme variable principale et la somme demandée (en 100KCHF) comme référence. Pour cette analyse, nous nous sommes uniquement servis des requêtes acceptées et avons ajouté un effet aléatoire pour les différent-e-s requérant-e-s car certain-e-s pourraient avoir soumis plus d'une requête sur les années considérées. Ce modèle est résumé dans le tableau 2, avec une stratification par domaine de recherche. On y voit qu'une requête approuvée dans les SSH obtient en moyenne une somme de base de CHF 34'000 plus 0.77 fois la somme demandée. Les requérantes dans ce domaine de recherche obtiennent en moyenne CHF 9'000 de plus par projet que leurs collègues masculins en demandant la même somme. Cependant, dans les disciplines MINT et dans les LS, cet effet

du genre va dans la direction opposée et il est encore plus prononcé. Dans ces domaines de recherche, pour la même somme demandée, les requérantes obtiennent CHF 15'000 et CHF 17'000 de moins que les hommes.

Le tableau 3 montre le même modèle, mais ajusté par rapport à la mise au concours, à l'âge (en dizaines d'années) et au type d'institution. L'effet du genre en faveur des hommes reste non négligeable et s'accroît dans les disciplines MINT et les LS, alors qu'il disparaît pour les SSH. Toutefois, si nous n'examinons que les trois mises au concours les plus récentes (octobre 2017, avril 2018 et octobre 2018, sans effet aléatoire), l'effet du genre devient négligeable. Nous pouvons donc conclure que, pour les dernières années au moins, rien n'indique que les requérantes et requérants aient bénéficié d'un niveau de financement différent (voir les tableaux 4 et 5).

Table 2: coefficients d'un modèle de régression mixte non ajusté, stratifié par domaine de recherche.

	Coeff. estimé (SSH)	p-valeur	Coeff. estimé (MINT)	p-valeur	Coeff. estimé (LS)	p-valeur
Référence/Origine	0.34		0.31		0.91	
Somme demandée (en 100K)	0.77	<0.001	0.68	<0.001	0.66	<0.001
Sexe=féminin	0.09	0.014	-0.15	0.037	-0.17	0.003

Table 3: coefficients du sexe d'un modèle mixte ajusté pour la mise au concours, le type d'institution et l'âge, stratifié par domaine de recherche.

Coeff. estimé (SSH)	p-valeur	Coeff. estimé (MINT)	p-valeur	Coeff. estimé (LS)	p-valeur
0.07	0.066	-0.19	0.006	-0.22	<0.001

Table 4: coefficients d'un modèle à effets fixes non ajusté, stratifié par domaine de recherche pour les trois mises au concours les plus récentes (octobre 2017 à octobre 2018).

	Coeff. estimé (SSH)	p-valeur	Coeff. estimé (MINT)	p-valeur	Coeff. estimé (LS)	p-valeur
Référence/Origine	0.69		1.39		1.82	
Somme demandée (en 100K)	0.78	<0.001	0.66	<0.001	0.59	<0.001
Sexe=féminin	0.13	0.269	-0.05	0.81	-0.25	0.071

Table 5: coefficients du sexe d'un modèle à effets fixes ajusté pour la mise au concours, le type d'institution et l'âge, stratifié par domaine de recherche pour les trois mises au concours les plus récentes (octobre 2017 à octobre 2018).

Coeff. estimé (SSH)	p-valeur	Coeff. estimé (MINT)	p-valeur	Coeff. estimé (LS)	p-valeur
0.18	0.128	-0.04	0.854	-0.24	0.088

3 Conclusion, limites et poursuite des recherches

Dans ce rapport, le FNS a analysé les données en matière d'encouragement de projets sur une période de dix ans (d'octobre 2008 à octobre 2018) afin de déterminer si la procédure d'évaluation faisait une différence entre les requérants hommes et femmes : les femmes ont-elles, en moyenne, de moins bonnes chances d'obtenir un subside du FNS que leurs collègues masculins? Pour répondre en détail à cette question, le présent rapport présente un ensemble de statistiques descriptives, ainsi que les résultats de modèles de régression plus complexes. Il s'agit du premier rapport du monitoring de l'égalité des genres rendu public par le FNS, mais un monitoring de l'égalité a été effectué toutes les années depuis 2013.

Nous sommes toujours en train d'examiner d'autres manières d'analyser cette question et ce rapport présente encore certaines limites. Par exemple, il ne renseigne pas sur les effets du genre dans d'autres instruments d'encouragement, hormis l'encouragement de projets (p. ex. l'encouragement de carrières). De plus, en raison de la non-disponibilité de données sur certaines variables (notamment l'information sur le professorat) il peut encore exister un biais de confusion. Par ailleurs, ce rapport se concentre sur la décision finale de soutenir ou non un projet. Cette décision se fonde sur une procédure approfondie d'évaluation par les pairs, comportant de

nombreuses étapes où un biais de genre peut apparaître. En plus, les tailles d'effets ainsi que les questions de causalité ne sont pas discutées dans ce rapport. Le FNS prévoit d'aborder ces questions dans les prochains rapports du monitoring de l'égalité des genres.

Les principaux résultats de ce rapport sont les suivants:

- Notre analyse montre qu'un pourcentage inférieur de chercheuses soumet des projets au FNS. Toutefois, la proportion de femmes présentant une requête au FNS est comparable à la proportion globale de femmes parmi les chercheurs potentiellement éligibles en Suisse [REF]. Cette proportion dépend du domaine de recherche; en octobre 2018, 41 % des personnes requérantes principales soumettant une demande de subside dans les SSH étaient des femmes, mais seulement 14 % dans les disciplines MINT.
- Dans l'encouragement de projets, nous pouvons observer une cote de réussite en moyenne plus faible pour les chercheuses, en particulier dans les disciplines MINT et LS. Les femmes requérantes sont en moyenne plus jeunes que leurs homologues masculins. En outre, elles sont moins souvent affiliées à une institution du domaine des EPF. La majeure partie de l'effet du genre peut s'expliquer par les notes attribuées par les experts externes. Nous avons constaté que ces notes étaient biaisées, ce qui a été discuté plus en détail dans l'article présenté dans la section 2.2. Après ajustement pour plus de covariables, les différences en cote de réussite entre chercheurs et chercheuses ont diminué mais ne sont pas disparues complètement pour la période entière (notamment pour MINT en 2015 et LS entre octobre 2010 et avril 2013). Dans ses prochaines recherches, le FNS s'attachera à comprendre pourquoi et comment le classement des experts externes est biaisé en défaveur des chercheuses et étudiera les actions possibles pour réduire ce biais.
- Des différences de genre ont été identifiées dans le niveau de financement des projets approuvés. Si nous analysons toutes les mises au concours des dix dernières années, les chercheuses dans les disciplines MINT et LS ont obtenu en moyenne des sommes inférieures à celles des hommes pour leurs projets, pour un même financement demandé. Toutefois, ces effets deviennent négligeables si l'on ne considère que les données des trois dernières mises au concours. Dans la suite des recherches, nous tenterons d'investir cette observation plus en détail.